

# Л 13. Требования по энергоэффективности зданий. Энергоаудит зданий. - 1 час.

- Основная проблема огромного потребления энергоресурсов зданиями состоит в том, что здания находятся на низком уровне энергоэффективности. Согласно Концепции модернизации и развития жилищно-коммунального хозяйства Республики Казахстан необходимо проведение **энергетического обследования** с применением тепловизионного неразрушающего контроля в целях паспортизации объектов жилищно-коммунального хозяйства.
- С вступлением в силу **СН РК 2.04.21-2004\*** **«Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий»** существенно ужесточились требования к энергетической эффективности зданий. Одним из них стала необходимость заполнения **«Энергетического паспорта здания»**, официального документа, подтверждающего факт проведения энергетического аудита на стадии разработки проекта, после окончания строительства здания и в процессе его эксплуатации.

● **В качестве критериев соблюдения требований по энергоэффективности установлены два параллельно действующих показателя:**

- а) комплексный показатель удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания
- б) теплотехнические характеристики (показатель сопротивления теплопередаче и воздухопроницаемость) ограждающих строительных конструкций и инженерных систем.
- При оценке энергоэффективности здания по комплексному показателю удельного расхода тепловой энергии на его отопление и вентиляцию, требования норм считаются выполненными, если расчетное значение удельного расхода энергии для поддержания в здании нормируемых показателей микроклимата и качества воздуха не превышает установленное нормативное значение.
- При оценке энергоэффективности здания по теплотехническим характеристикам его строительных конструкций и инженерных систем требования норм считаются выполненными, если приведенное сопротивление теплопередаче и воздухопроницаемость выбранных ограждающих конструкций не ниже требований по СН РК 2.04-21-2004\* (таблица 4).
- Выбор способа, по которому будет вестись проектирование, относится к компетенции проектной организации или заказчика. Методы и пути достижения этих нормативов выбираются при проектировании.
- В СН РК 2.04-21-2004\* разработаны нормы удельной потребности в полезной тепловой энергии на отопление различных типов зданий и их этажности (таблица 6 по СН РК 2.04-21-2004\*), в том числе и жилых.

Т а б л и ц а 6 - Нормируемая удельная потребность в полезной тепловой энергии на отопление зданий  $q_h^{req}$ ,  $\text{кДж}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут})$  [ $\text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут})$ ]

Типы зданий	Этажность зданий:					
	1-3	4,5	6,7	8,9	10,11	12 и выше
1 Жилые, гостиницы, общежития	135	90	85	80	75	72
2 Общеобразовательные и др. общественные, поименованные в разделе 1, кроме перечисленных в 3 и 4 строках этой таблицы	[42] (36); [38] (34); [36] (33) соответственно нарастанню этажности	[33 (27)]	[31 (24)]	[29 (22)]	(20)	(20)
3 Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	[34]; [33]; [32] соответственно нарастанню этажности	[32]	[32]	[30]	—	—
4 Дошкольные учреждения	[45]	—	—	—	—	—
5 Сервисного обслуживания	[23]; [22]; [21] соответственно нарастанню этажности	[20]	[20]	—	—	—
6 Административного назначения (офисы)	[36]; [34]; [33] соответственно нарастанню этажности	[27]	[24]	[22]	[20]	[20]
Примечание - Величины $q_h^{req}$ $\text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут})$ , приведенные в круглых скобках, относятся к офисам.						

Классификация зданий включает семь классов : А, Б, В, Г, Д, Е, Ж. Наивысший класс энергетической эффективности здания – А «Очень высокий», последний – класс Ж «Чрезмерно низкий».

В таблице представлена классификация зданий, согласно СН РК 2.04-21-2004\* «**Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий**»

<b>Классы энергетической эффективности зданий</b>			
Буквенное и графическое обозначение класса	Наименование класса	Величина отклонения расчетного (или измеренного нормализованного по ГОСТ 31168) значения удельной потребности в тепловой энергии на отопление здания $q_h^{des}$ от нормативного значения, %	Рекомендуемые мероприятия органами администрации субъектов РК
<b>При проектировании и эксплуатации новых и реконструированных зданий</b>			
<b>А</b>	Высокий	менее минус 50	Рекомендуется экономическое стимулирование
<b>Б</b>	Повышенный	от минус 10 до минус 50	То же
<b>В</b>	Нормальный	от 0 до минус 9	-
<b>При эксплуатации новых и реконструированных зданий</b>			
<b>Г</b>	Пониженный	от плюс 1 до плюс 25	Штрафные санкции
<b>При эксплуатации существующих зданий</b>			
<b>Д</b>	Низкий	от плюс 26 до плюс 75	Желательна реконструкция здания
<b>Е</b>	Очень низкий	от плюс 76 и до плюс 120	Реконструкция здания в перспективе
<b>Ж</b>	Чрезмерно низкий	Свыше 120	Реконструкция здания в ближайшей перспективе



- Классы энергетической эффективности **A-B** устанавливаются при проектировании и эксплуатации новых и реконструируемых гражданских зданий, **класс Г** – при эксплуатации этих зданий. Присвоение **класса Г** на стадии проектирования не допускается. **Классы Д-Ж** рекомендуется устанавливать для эксплуатируемых зданий (введенных до 1996 года).
- К **классам А, Б, В** могут быть отнесены здания, проекты которых разработаны по новым нормам. В процессе реальной эксплуатации энергетическая эффективность таких зданий может отличаться от данных проекта в лучшую (**классы А и В**) или худшую (**класс Д**) стороны в пределах, указанных в таблице. В случае выявления класса А и В, рекомендуется применение органами местного самоуправления или инвесторами мероприятий по экономическому стимулированию.
- Эти классы дают информацию органам местного самоуправления или собственникам зданий о необходимости срочных или менее срочных мероприятий по улучшению энергетической эффективности, а для застройщиков новых зданий – внедрение экономического стимулирования. При установлении **классов А-Б** подрядные или другие организации, участвующие в проектировании и строительстве здания, а также предприятия-изготовители энергоэффективной продукции, способствовавшие достижению этого класса, следует экономически стимулировать в установленном порядке. При выявлении класса Г, рекомендуются штрафные санкции. Для зданий, попавших в класс Ж, необходима срочная реконструкция с точки зрения энергетической эффективности.

- Для повышения энергоэффективности зданий, а также разработки энергетических паспортов первым шагом является необходимо проведение энергетического аудита здания и внедрение энергосберегающих мероприятий в здании.  
**Энергоаудит** – это анализ энергопотребления здания, опирающийся на проведенные измерения и собранные данные, проведенный предприятием, имеющим право на проведение энергоаудитов.

- Энергетический аудит здания делится на две части: 1) энергетическое обследование зданий; 2) составление проекта по энергосбережению и энергопаспортизация зданий.

1. Энергетическое обследование заключается в сборе полной информации о здании:

- • Техническая документация здания (технический паспорт, схемы теплоснабжения, договора на поставку тепло и электроэнергии), данные по потреблению тепловой и электрической энергии зданием, тарифы города где находится здание. анализ технической документации, выявление деформаций, дефектов и повреждений;
- • Визуальное обследование ограждающих конструкций, кровли, подвального помещения, разводки трубопровода отопления, замеры площадей окон, теплового узла (замер характеристик ТУ: давление, температура), проведение тепловизионных снимков фасада, кровельного перекрытия, тепловых пунктов и угловых квартир/кабинетов здания.

2. Составление проекта по энергосбережению и энергопаспортизация зданий:

- Составление проекта по энергосбережению и энергопаспортизация включает в себя индивидуальную подборку и расчет мероприятий по энергосбережению и определение класса энергоэффективности здания. Отчет по энергоаудиту содержит: перечень и описание мероприятий по повышению энергоэффективности, экономические показатели энергетических мероприятий: инвестиции, срок окупаемости, процент экономии, рентабельность



Анализатор качества  
электроэнергии



Пирометр



Люксметр



Штангенциркуль

## ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Дальномер



*testo 875*

Тепловизор



Расходомер



Газоанализатор

## Этапы проведения энергетических обследований:

- 1. Встречи и обсуждения условий проведения энергоаудита с руководителями органа управления.
- 2. Сбор технической информации и основных сведений о здании.
- 3. Сбор статистических данных об энергопотреблении за предыдущие годы.
- 4. Обследование здания:
  - а) измерение толщины наружных стен, оценка их состояния; б) измерение площади остекления, площади дверных проемов; в) оценка состояния инженерных систем и теплового пункта здания; г) обследование технических помещений здания (цокольные этажи, чердачные помещения); д) проведение тепловизионных снимков фасада, кровельного перекрытия, тепловых пунктов и угловых квартир/кабинетов здания; е) определение средней температуры в помещениях
- 5. Проведение энергетических и экономических расчетов
- 6. Разработка рекомендаций по энергосберегающим мероприятиям
- 7. Составление отчетов по энергоаудиту
- 8. Заполнение энергетического паспорта.
- По итогам энергетических аудитов будут составляться перечень типовых решений по энергосбережению по типам домов в разных климатических условиях. Альбом типовых решений для типовых зданий позволит просчитать в среднем сколько нужно денег для внедрения энергоэффективных мероприятий любого здания в определенном городе, какой будет эффект от энергосберегающих мероприятий на примере зданий где проводился энергоаудит.