

УДК 725, 728

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ КОМПЛЕКС ОТДЫХА С ПРИСТАНЬЮ НА ОЗЕРЕ АЛАКОЛЬ

Ғани Асель Ақжамбекқызы
gani.aselya@gmail.com

Студент кафедры Архитектура ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель – Н.А.Черныш

Энергосберегающие технологии являются наиболее эффективным способом борьбы с последствиями изменения климата. Энергосбережение также позволяет сочетать преимущества от внедрения интеллектуальных решений для защиты окружающей среды с экономической выгодой. Энергосбережение начинается с эффективного производства энергии. При этом ключевую роль играют энергосберегающие технологии и решения с использованием возобновляемых источников энергии, таких как ветер и вода. Для организации эффективного энергоснабжения любого объекта необходимо решить такие важнейшие задачи как измерение, отображение, оценка и оптимизация энергетических потоков.

Энергоэффективные технологии в строительстве. Применение новых технологий и материалов в строительстве дает толчок к развитию новых архитектурных решений. В свое время кирпич сменил глину, повысив прочность зданий и позволив увеличить их этажность, а использование металлопластиковых окон позволило повысить шумоизоляцию помещения. Поскольку в зимнее время в Казахстане столбик термометра падает намного ниже нуля, то для экономии тепла необходимо максимально оптимизировать расходы на отопление, потому что на отопление в стране тратится более 40 % энергоресурсов страны. Например, в 1970-х годах была изобретена специальная энергосберегающая краска, которую применяли для покраски космических кораблей. Однако применять ее можно практически на любой

поверхности, ведь после высыхания она образует эластичное покрытие, обладающее теплоизоляционными, звукоизоляционными, гидроизоляционными и антикоррозионными свойствами. Для максимального снижения энергозатрат необходим комплекс мероприятий, позволяющих утеплить фасад и кровлю, полностью реконструировать сети центрального водоснабжения. Большая часть теплопотерь через ограждающие конструкции здания происходит через окна (более 50%), в связи с чем нужно повышать теплоизоляционные качества окон. Современные технологии их изготовления позволяют использовать вакуумные стеклопакеты, толщина которых не превышает 1 см, но поскольку вакуум обладает нулевой теплопроводностью, удастся избежать появления «мостиков холода».

С каждым годом тарифы на энергоресурсы растут, чем и объясняется популярность энергоэффективных технологий внедрение которых позволит значительно сократить затраты на коммунальные услуги. Согласно оценки экспертов удельные теплопотери здания распределены следующим образом: 40% - инфильтрация нагретого воздуха; 30% - недостаточное сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций; 30% - нерациональный расход горячей воды и нерегулируемое отопление.

Можно выделить следующие причины иррационального расхода тепловой энергии:

1. Нерегулируемые системы естественной вентиляции;
2. Неплотность сопряжения оконных и дверных блоков;
3. Неправильное архитектурно-строительное решение при отоплении лестничных блоков;
4. Некачественная теплоизоляция стен, потолков подвалов, светопрозрачных ограждений;
5. Недостаток приборов учета и регулирования на системе отопления и горячего водоснабжения;
6. Большое количество сетей наружных теплотрасс и их недостаточная теплоизоляция;
7. Неиспользование вторичных источников энергии.

В данной статье выработана стратегия по энергосбережению в строительстве и при эксплуатации зданий и сооружений, которая включает в себя несколько пунктов:

1. Логическая последовательность при выполнении комплекса различных взаимосвязанных энергоэффективных мероприятий, таких как: градостроительные, архитектурно-планировочные, конструктивные, инженерные, эксплуатационные.
2. Максимальная экономия невозобновляемых энергетических ресурсов при минимальных затратах денежных средств.
3. Внедрение энергоэкономичных норм проектирования и строительства зданий и сооружений.
4. Внедрить котельные конвейерного типа, которые размещаются на крышах зданий или около них.
5. Оптимизация соотношения площади оконных проемов к площади наружных стен, размещение зданий в соответствии со сторонами света с целью сокращения теплопотерь.

В будущем традиционные и новые направления развития конструктивных систем будут удовлетворять нормам энергоэффективности, экологической безопасности, энергосбережения, способностью к легкой реконструкции и модернизации.

Применение энергоэффективности при проектировании зоны отдыха:

Для осуществления данного метода было выбрано месторасположение в Алматинской области города Акши, на территории близ озера Алаколь. , спроектирована зона отдыха, полностью снабжаемый теплом с использованием своей мини-котельной, солнечных коллекторов, терморегуляторов. Одним из эффективных способов энергосбережения является использование системы «умный дом», осуществляющей автоматический контроль инженерных системам дома (отопление, вентиляция, освещение). Электронный интеллект автоматически регулирует температуру в помещении и погружает дом в «спящий режим» на время отсутствия хозяев, минимизируя работу вентиляции и отопления. А через Интернет хозяин дома сможет включить работу всех систем, тем самым подготовив дом к своему

приходу. Разумеется, установка и использование такой системы стоит недёшево. Но поскольку вопросы энергосбережения становятся актуальнее с каждым днём, оснащённость данной системой, увеличивается. Имеется источник воды и большая территория для проектирования и насаждению парковой зоны.

Отличительной особенностью климата являются его резкая континентальность, малое среднегодовое количество осадков и большое количество часов солнечного сияния. Зима - холодная, продолжительная, малоснежная. Устойчивый снежный покров образуется обычно в середине ноября на срок 130—140 дней. Лето умеренно засушливое, характеризуется жаркой, сухой погодой.

Для анализа основной идеей данной темы, является проектируемый объект в прибрежной зоне. В научной работе стояла цель сформировать объекты жилой застройки по типу, непосредственно находясь в близости с озером, используя территориальные и ландшафтные особенности данной зоны. Потребность в рекреационной зоне увеличивается в Казахстане ежегодно. На сегодняшний день развитие данной инфраструктуры необходимо для всех типов населения. Существующая база комплексов отдыха сложилась до середины 90-х годов 20 века и к настоящему времени устарела. Есть необходимость в данной постройке как для заказчиков, так и для потребителей.

Проанализировав рельеф данной местности, мы можем отметить, что находится на приозерной равнине. Рельеф территории в целом характеризуется отсутствием заметных уклонов и выраженных форм. Рельеф представлен слабоволнистой водораздельной равниной, занимающей территории. В целом рельеф территории характеризуется отсутствием заметных уклонов и отчетливо выраженных форм, геоморфологические элементы плавно и незаметно переходят друг в друга. (рис 1)

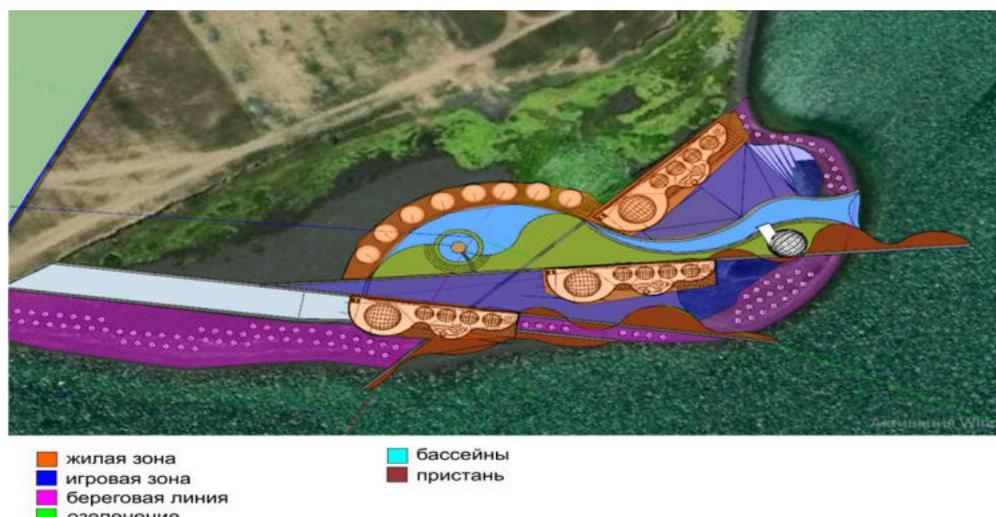


Рисунок 1.

Задача проекта – создать в плотной застройке комфортную для жизни среду. Комплекс сочетает в себе гостиничные, жилые и общественные функции. Для удобства владельцев квартир и постояльцев гостиницы предусмотрены рекреационные зоны с магазинами, с развлекательными программами, к примеру бассейны с водными шоу, ресторан, кинотеатр как внутри помещения, так и снаружи, детская зона, конференц центр, а также видовая площадка.

Также в работе затронута тема многофункциональных гостиничных комплексов. Проектом предусмотрен полный спектр функций четырех звездочной гостиницы бизнес уровня, подходящей для проведения статусных мероприятий: большие конференц-залы, помещения для совещаний, временные офисы для подготовки документов, вместительные рестораны и зоны отдыха.

Комплекс отвечает современным требованиям устойчивой архитектуры. Здесь предполагается частичное озеленение эксплуатируемой кровли, обустройство зимних садов рядом с общественными зонами. (рис 2)

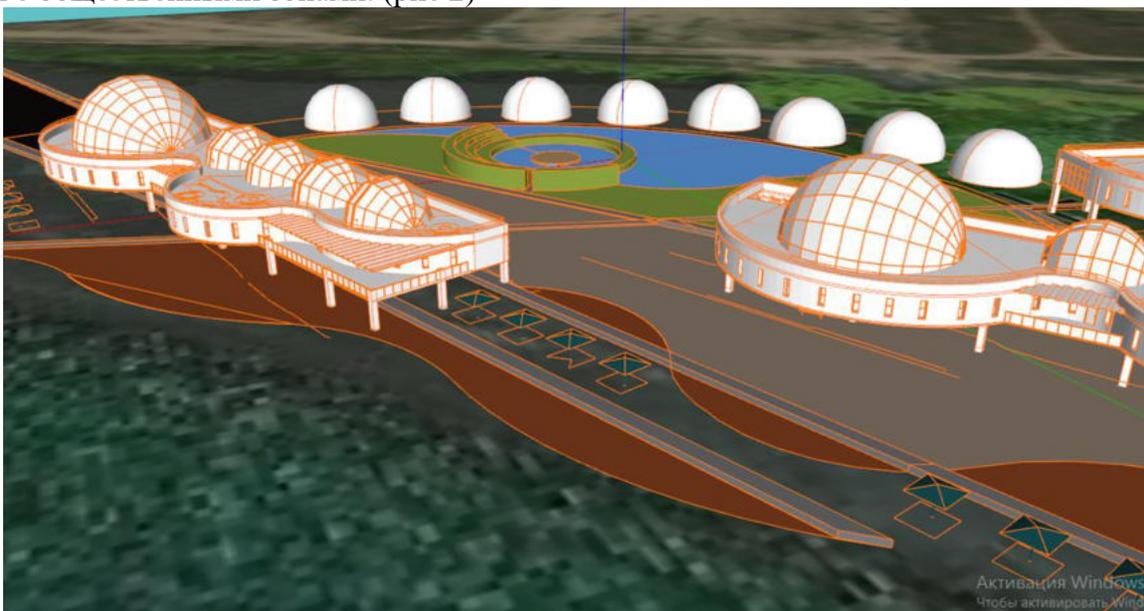


Рисунок 1.

Так же имея в наличие материалы, необходимые для рационального расходования энергии, благодаря которому население сможет значительно сократить расходы на коммунальные услуги, а энергетические компании-снизить нерациональные затраты на топливо, что окажет положительное влияние на экологию, сократив выбросы вредных парниковых газов в атмосферу. Расчеты требуемые для минимального использования природных ресурсов, также сохранения тепла и энергии внутри здания. С учетом природно климатических зон и рельефных особенностей, таких как равнины и степь.

Расчетно-графическая работа по строительной теплотехнике.

1. Описание проектируемого здания и его местоположения.

Местоположение	Климат район	Проектируемое здание	t_n	$t_{от.пер}$	$Z_{от.пер}$	t_b	ГСОП
г. Акци	III	7 этажное общественное здание	-30°C	-3,7°C	175 сут.	21°C	4322,5 °C* сут.

$$ГСОП=(t_b - t_{от.пер}) * Z_{от.пер}$$

$$ГСОП=(21-(-3,7)) * 175=4322,5°C * сут.$$

Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (СН РК 2.04-04-2011)

Здания и помещения, коэффициент а и б	Градо-сутки отопительного периода ГСОП, °C*сут/год	Нормируемые значения сопротивления теплопередаче R_0^{TP} , м ² *°C/Вт, ограждающих конструкций			
		Стен	Покрытий и перекрытий над проездами	Перекрытий чердачных, над неотапливаемыми подпольями и	Окон и балконных дверей, витрин и витражей

				подвалами	
1	2	3	4	5	6
Жилые, лечебно- профилактич еские и детские учреждения, школ, интернаты, гостиницы и общежития	4000	2,4	3,2	2,7	0,4
	4322,5	2,5	3,33	2,8	0,42
a		0,0003	0,0004	0,00035	0,00005
b		1,2	1,6	1,3	0,2
<p>Нормируемое приведенное сопротивление теплопередаче глухой части балконных дверей должно быть не менее чем в 1,5 раза выше нормируемого сопротивления теплопередаче светопрозрачной части этих конструкций.</p>					

2. Теплотехнический расчет многослойной наружной стены с применением негорючего теплоизоляционного материала ISOVER.

№	наименование	$\delta, \text{м}$	λ	R	S	D	$1/\alpha_{\text{н}}$	$1/\alpha_{\text{в}}$	R_0	R_0^T
1	шлакобетон	0,30	0,35	0,86	4,46	3,8	0,04 3	0,11 5	4,4	2,5
2	ISOVER П-32	0,10	0,032	3,2	0,32	1,1				
3	воздушная прослойка(направляющие изделия)	0,03	0,21	0,14	0	0				
4	керамическая несгораемая плитка цементно-песчаный раствор	0,02	0,3	0,06	6,16	0,37				
5	Общие значения	0,45		4,26		4,69				

4,4 > 2,5

3. Теплотехнический расчет для покрытия

№	Наименование	$\delta, \text{м}$	λ Вт/ м ² *	R	S	D	$1/\alpha_{\text{н}}$	$1/\alpha_{\text{в}}$	R_0	R_0^T
---	--------------	--------------------	--------------------------------------	---	---	---	-----------------------	-----------------------	-------	---------

			°C							
1	Несущее ж/б Покрытие	0,20	2,04	0,09	18,95	1,7	0,043	0,115	5,45	3,33
2	пароизоляционная пленка	0,01	0,17	0,058	3,53	0,21				
3	Теплоизоляционная плита ISOVER OL- P	0,20	0,039	5,12	0,31	1,6				
4	Цементная стяжка	0,02	0,76	0,03	11,09	0,33				
5	Нефтяной битум	0,01	0,27	0,037	6,8	0,3				
6	Общие значения	0,44		5,3		4,14				

5,45 > 3,33

4. Теплотехнический расчет для перекрытия над неотапливаемым подвалом

№	Наименование	$\delta, \text{м}$	λ	R	S	D	$1/\alpha_{\text{н}}$	$1/\alpha_{\text{в}}$	R_0	R_0^T
1	Чистовой пол- линолеум поливинил	0,015	0,38	0,04	5,87	0,23	0,043	0,115	2,95	2,8
2	Стяжка(цементно песчаная)	0,02	0,93	0,02	11,09	0,22				
3	Теплоизоляция и звукоизоляция ISOVER	0,10	0,037	2,7	0,31	0,84				
4	выравнивающая стяжка	0,02	0,93	0,02	11,09	0,22				
5	Несущее ж/б перекрытие	0,20	2,04	0,098	18,95	1,86				
6	Общие значения	0,35		2,8		3,37				

2,95 > 2,8

5. Теплотехнический расчет Двухкамерного стеклопакета для окон и витража .

№	Наименование	$\delta, \text{м}$	λ	R_0	R_0^T
1	Стекло	0,004	0,038	1,1	0,42
2	Аргон(90%)	0,014			
3	Стекло	0,004			

4	Аргон(90%)	0,014			
5	Стекло с покрытием	0,006			
6	Общее значение	0,042			

0,42 < 1,1

6.Теплотехнический расчет входных дверей и ворот дельта t перепад температуры

$$R_0^{\text{норм}} = (21+30)/(4*8,7) = 1,5*0,6 = 0,9$$

1.Комплексные показатели энергоэффективности

	Показатель	Обозначение по-казателя и едини-цы измерения	Нормативное значение показателя
35	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p$, Вт/(м ³ ·°C) [Вт/(м ² ·°C)]	0,54
36	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{нр}$, Вт/(м ³ ·°C) [Вт/(м ² ·°C)]	0,371
37	Класс энергетической эффективности	-45	Класс А
38	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		ДА

$$q_{от}^p = [0,054 - (0,71+0,05)*0,78* 1] * (1-0,1)*1,11 = 0,54$$

$$0,54 - 0,371 / 0,371 * 100\% = -45$$

Удельную характеристику теплопоступлений в здание от солнечной радиации, $k_{рад}$, Вт/(м³ °C), следует определять по формуле:

$$k_{рад} = \frac{11,6 \cdot Q_{рад}^{200}}{(V_{от} \cdot ГСОП)} \quad (Г.7)$$

где $Q_{рад}^{200}$ теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж/год, для четырех фасадов зданий, ориентированных по четырем направлениям, определяемые по формуле:

$$Q_{рад}^{200} = \tau_{ок} \tau_{200} (A_{ок1} I_1 + A_{ок2} I_2 + A_{ок3} I_3 + A_{ок4} I_4) + \tau_{фон} \tau_{200} A_{фон} I_{200} \quad (Г.8)$$

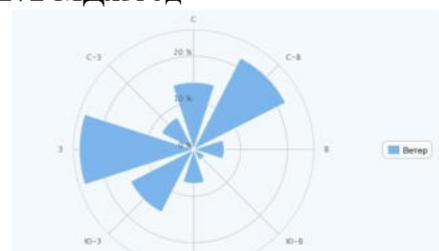
$$Q_{рад}^{200} = 0,75*0,57(82,08*2366+714*807+64,8*1313+322,08*1313) =$$

$$= 0,42*(194\ 201+579\ 426+85\ 082+422\ 891) = 1\ 281\ 600*0,42 = 538\ 272 \text{ МДж/год}$$

Юг $A_{ок.1} = 82,08$ $I_1 = 2366$

Север $A_{ок.2} = 714$ $I_2 = 807 \text{ МДж/м}$

6030



Восток $A_{ок.3}=64,8$ $I_3=1312$

Запад $A_{ок.3}=322,08$ $I_4=1312$

$$k_{рад} = 11,6 * 538 \cdot 272 / 27 \cdot 978 * 4322,5 = 6 \cdot 243 \cdot 955 / 120 \cdot 934 \cdot 905 = 0,0$$

(рис 3)

Вывод: Энергоэффективность - полезное (рациональное) использование энергетических ресурсов с целью оптимизации количества используемой энергии для сохранения одного и того же уровня энергообеспечения здания. В отличие от энергосбережения, которое в основном предназначено для уменьшения энергопотребления, энергоэффективность - рациональное расходование энергии, благодаря которому население сможет значительно сократить расходы на коммунальные услуги, а энергетические компании - снизить нерациональные затраты на топливо, что окажет положительное влияние на экологию, сократив выбросы вредных парниковых газов в атмосферу.

Список использованных источников

1. Матросов Ю.А. Энергосбережение в зданиях. Проблема и пути ее решения. – РААСН.: НИИ строительной физики, 2008. 496 с.
2. Молодкин С.А. Принципы формирования архитектуры энергоэффективных высотных жилых зданий: Дисс.на соиск. Учен. Стен. Канн. Архитектуры, Москва, 2007. 216 с.
3. Золотов И.И. Негативные явления, связанные с улучшением теплоизоляции наружных ограждающих конструкций // Строительство и архитектура — 1986 – № 9 – с.14-16.
4. Страхова Н. А., Пирожникова А. П. Контроль энергоэффективности зданий и сооружений как инструмент энергосбережения. Научное обозрение, №7(3), 2014 год. С. 789-792.
2. Тюрина Н.С. Экологические аспекты энергосбережения в системах отопления и вентиляции. Научное обозрение, № 2, 2014 год. С. 598-602
3. Шеина С.Г., Федяева П.В. Эффективность выполнения энергосберегающих мероприятий в жилых зданиях повышенной этажности // Инженерный вестник Дона, № 3, 2012
4. Набокова Я.С. Эффективные строительные материалы и способы возведения зданий // Инженерный вестник Дона, № 4, 2008
5. Буренина И.В., Батталова А.А., Гамилова Д.А., Алексеева С.В. Мировая практика управления энергоэффективностью. Наукоедение, № 3
6. Berge B. The Ecology of Building Materials. [Architectural press].Oxford, 2005. 474 p.
7. Kibert C. Construction Ecology. Nature as the basis for green buildings.
8. Нойферт Э. Строительное проектирование
9. СН РК 3.02-07-2014 «Общественные здания и сооружения».
10. СНиП РК 3.01-01-2002 «ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО
11. 14.ПЛАНИРОВКА И ЗАСТРОЙКА ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ»
12. 15.СП РК 2.04-107-2013 «Строительная теплотехника»,
13. 16.СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»
14. 17.СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»
15. 18.СН РК 5.01-03-2013 «Свайные фундаменты.»
16. 19.СН РК 5.03-02-2013 «Производство сборных и железобетонных конструкций и изделий.»
17. 20.СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты.
18. Сайты: Architime.com, Archi.com, Archilife.com