

УДК 721.05

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩИХ УСТРОЙСТВ  
В АРХИТЕКТУРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТОРГОВЫХ ЦЕНТРОВ**

*А.Б. Абдуганиев, Г.Ф. Валеева-Сулейманова*

Одной из актуальных проблем в проектировании торговых сооружений является ресурсосбережение и использование энергосберегающих устройств. Различные аспекты решения данной проблемы позволяют минимизировать затраты на их возведение и содержание, а также, используя различные композиционные приемы, внедрять их в архитектуру. В статье рассматривается перечень общих энергосберегающих технологий и наиболее перспективных с точки зрения проектирования нового поколения торговых центров. Из общих технологий, используемых в сокращении потребляемой энергии, приводятся примеры преимуществ кондиционирования зданий, а также использования альтернативных источников энергии, в частности приводится обзор применения солнечных устройств, остекления и фонтанов.

*Ключевые слова:* торговые центры; торговые комплексы; энергосберегающие технологии; альтернативные источники энергии; солнечные коллекторы.

---

**СООДА БОРБОРЛОРУН АРХИТЕКТУРАЛЫК ДОЛБООРЛООДО РЕСУРСТАРДЫ  
ҮНӨМДӨӨЧҮ МЕХАНИЗМДЕРДИ ПАЙДАЛАНУУ**

Соода борборлорун долбоорлоодо актуалдуу маселелердин бири ресурстарды жана энергияны үнөмдөөчү механизмдерди пайдалануу болуп эсептелет. Бул маселени чечүүнүн ар кандай аспектилерин курууга жана кармап турууга чыгымдарды азайтууга, ошондой эле ар кандай композициялык ыкмаларды колдонуу менен аларды архитектурага жайылтууга мүмкүндүк берет. Макалада энергияны үнөмдөөчү технологиялардын жалпы тизмеси жана жаңы муундагы соода борборлорун долбоорлоодо бир кыйла келечектүүлөрү каралган. Колдонулуучу энергиянын өлчөмүн кыскартууда пайдаланылуучу жалпы технологиялардын ичинен имараттарды кондициялоонун артыкчылыктарына, энергиянын альтернативдүү булактарын пайдаланууга мисалдар келтирилет, тактап айтканда күн энергиясынын механизми, айнектөө жана фонтандарды колдонуу.

*Түйүндүү сөздөр:* соода борборлору; соода комплекстери; энергияны үнөмдөөчү технологиялар; энергиянын альтернативдүү булактары; күн коллекторлору.

---

**PRACTICAL USE OF RESOURCE-SAVING DEVICES  
IN ARCHITECTURAL DESIGN OF SHOPPING CENTERS**

*A.B. Abduganiev, G.F. Valeeva-Suleymanova*

One of the actual problems in design of trade constructions is resource-saving and use of energy saving devices. Which various aspects of the decision allow to minimize costs of their construction and contents and also, using various composition methods, to introduce them in architecture. The article considers the list of the general energy saving technologies and the most perspective in terms of design of new generation of shopping centers. From the general technologies used in reduction of the consumed energy the scheme of advantage of conditioning of buildings is provided and also uses of alternative energy sources, in particular the review of use of solar devices, glazing and fountains is provided.

*Keywords:* shopping centers; trade complexes; energy-saving technologies; alternative energy sources; glazing; solar collectors; fountains; traditions

В мировой практике строительства и эксплуатации торговых центров (ТЦ) были выработаны их основные типы с точки зрения размещения в среднем пространстве, а также функции и назначения. Среди них: а) микрорайонный ТЦ, окружной, региональный; макрорегиональный; б) ТЦ моды или любой специализированный ТЦ; пауэр-центр; тематический или фестивальныи центр; аутлет и лайфстайл центры. Каждый из них характеризует своя специфика, получившая отражение в планировке и часто в архитектурной образности. В строительстве ТЦ высокая стоимость энергоносителей и их ограниченность приводят к необходимости внедрения энергосберегающих технологий.

Для региона Центральной Азии, исходя из географических и климатических условий, а также исторически выработанных традиций в строительстве жилых и общественных сооружений, характерны собственные принципы энерго- и ресурсосбережения. Они имеют актуальное значение в строительстве и эксплуатации торговых сооружений региона, обеспечивают оптимизацию архитектурных решений, влияют на выбор размеров, рациональной формы здания и его ориентации по сторонам света (учитывая возможности использования солнечной энергии). Безусловно, их использование в практике современного проектирования играет важную роль в достижении эффективности энергосбережения. Пути обеспечения энергосбережения сооружений в условиях жаркого климата стран Центральной Азии, учитывая предыдущий опыт их строительства, предполагают повышение теплоизоляции с применением толстых стен, двойных крыш, использование атриумов, а также таких традиционных архитектурных элементов зданий, как айван, купол, машрабия, свод.

Энергосберегающие технологии в современном строительстве имеют комплексный характер. В них входят: утепление стен, энергосберегающая кровля, энергосберегающие краски, стеклопакеты, система обогрева и охлаждения поверхностей. Также большую экономию дает отказ от отдельно стоящих центральных тепловых пунктов в пользу размещения в здании индивидуальных, оснащенных современными бесшумными насосами, компактными

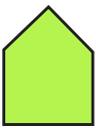
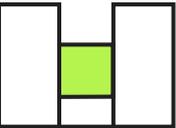
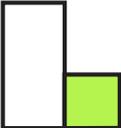
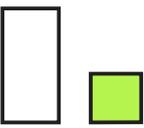
и эффективными пластинчатыми теплообменниками [1]. Для значительного энергосберегающего эффекта принята практика внедрения следующих видов технологий [2]: 1) альтернативные источники энергии (АИЭ); 2) общие технологии, связанные с использованием энергии (теплообменники, двигатели с переменной частотой вращения, сжатый воздух, охлаждение, сушка, пар, освещение и прочее); 3) замена старого оборудования на более эффективное новое; 4) более эффективное производство энергии, включая современные котельные, когенерацию (электричество и тепло), а также тригенерацию (электричество, тепло и холод) [3].

Применение альтернативных источников энергии в архитектуре имеет большой потенциал и разнообразие возможностей в плане влияния на внешний облик. В таблице 1 показаны наиболее используемые варианты их применения.

При проектировании современных ТЦ следует учитывать, что основные затраты в них приходятся на эксплуатационные расходы, зависящие от особенностей здания: площади, места расположения, режима работы и технического оснащения. Использование энергосберегающих технологий влечет уменьшение затрат на системы вентиляции, кондиционирования воздуха и теплоснабжения. При помощи базового измерения энергопотребления каждого вида инженерного оборудования можно выявить наиболее рациональные подходы к эффективному использованию ресурсов [4]. Использование новейших энергосберегающих технологий позволяет предотвратить выбросы в атмосферу вредных веществ, образующихся при охлаждении и обогреве зданий.

Торговые центры на территории стран СНГ потребляют в четыре-пять раз больше энергии на квадратный метр, чем жилые здания, и имеют большую угрозу для жителей в связи с высоким уровнем выбросов углекислого газа. Это сказывается на здоровье посетителей, учитывая, что ТЦ всё чаще становятся местом для времяпровождения, встреч и общения [5]. Но не только загрязнения воздуха вредят здоровью, к таким факторам надо также отнести освещение ТЦ, которое, как правило, подвержено режиму экономии [6].

Таблица 1 – Расположение альтернативных источников энергии

Кровля	Плоскость фасада	Объем здания	Между частями здания	Часть здания	Отдельно стоящий АИЭ
					

При организации вентиляции в здании применяют системы рекуперации (утилизации для повторного использования) тепла отработанного воздуха и переменной производительности приточно-вытяжных агрегатов в зависимости от числа людей в здании. Кондиционирование воздуха – основной вариант, позволяющий добиться экономии энергии в торговых центрах.

**Возобновление солнечной энергии и приемы размещения солнечных установок в архитектуре зданий.** Наиболее значимыми с точки зрения влияния на облик и архитектурно-конструктивные элементы ТЦ, а также на экономию энергосберегающих ресурсов, являются такие современные технологии, как солнечные батареи, солнечные коллекторы, естественное освещение через отражающие зеркала, энергосберегающие термопрофили, фотоэлементы на фасадах зданий и способ остекления «тепловое зеркало» [1]. В таблице 2 приведены вариации использовании солнечных батарей на фасадах зданий. Установка фотоэлементов вносит в композицию наклонные плоскости и одностороннюю пластику фасада. Влияние энергосберегающих устройств на облик зданий наглядно продемонстрировано на рисунке 1.

Таблица 2 – Архитектурные приемы установки солнечных установок

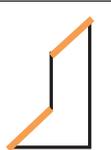
Активный силуэт кровли	Пластика объема	Пластика фасада	Ориентация по солнцу
			



Рисунок 1 – Практическое использование солнечных батарей на фасаде здания  
[<http://informsklad.ru/showthread.php?p=14957&mode=threaded>]

Солнечная энергия – возобновляемый вид энергии, а достижения в прогрессе технологии солнечных панелей повышают эффективность и снижают себестоимость производства, делая

солнечные установки еще более эффективными [7]. Такой естественный источник энергии, как солнце уже на протяжении многих лет рассматривается в качестве серьезной альтернативы традиционным энергетическим ресурсам. Тем более, что сегодня использовать солнечный свет можно не только для получения электрической, но и тепловой энергии.

К источникам преобразования солнечной энергии можно отнести солнечные батареи и разные виды солнечных коллекторов. Солнечные батареи – фотоэлектрические элементы, напрямую преобразовывают солнечную энергию в постоянный электрический ток. Они представляют собой плоские или гибкие поверхности с ячеистой или многослойной структурой. Солнечные коллекторы – устройства для сбора тепловой энергии солнца путем нагрева материала теплоносителя. Солнечные коллекторы – экологически чистые и неиссякаемые источники энергии. На рисунке 2 показана крупнейшая в мире функционирующая солнечная электростанция, установленная на крыше ТЦ «Robinsons Starmills» в г. Сан-Фернандо провинции Пампанга на Филиппинах. Она используется для самостоятельного потребления и компенсирует требуемый спрос, продает ее излишки в начале утра, когда ТЦ еще не открыт, принося дополнительную прибыль владельцу [8]. Благодаря большой площади крыши торговых центров они предоставляют хорошую возможность для использования энергии солнца в производстве электроэнергии. Возобновляемые источники энергии не только позволяют экономить денежные средства, но и значительно сокращают выбросы углекислого газа. За первый год система сократила выбросы, эквивалентные 2 миллионам килограммов углерода [7].



Рисунок 2 – Торговый центр Robinsons Starmills в г. Сан-Фернандо (<http://www.fronius.ee/en/photovoltaics/infocentre/references/philippines/san-fernando-city>)

**Приемы остекления торговых комплексов в аспекте энергосберегающих ресурсов.** Стилистически определяющим элементом торговых

комплексов является отделка фасада здания. В сфере строительства отдается предпочтение остеклению современных зданий и сооружений – они немислимы без окон. Остекление торговых комплексов – неотъемлемая и принципиальная часть индустрии светопрозрачных конструкций. Современные технологии производства энергосберегающих окон, позволяют максимально эффективно предотвратить утечку тепла. Энергосберегающим считается стеклопакет, изготовленный из низкоэмиссионного стекла, прошедшего специальную обработку. Такое стекло не пропускает длинноволновые тепловые лучи, летом отражает жару, а зимой не выпускает тепло наружу. При этом оно не теряет своих светопропускных способностей. Дополнительно камеры энергосберегающего стеклопакета могут заполняться газом – аргоном, улучшая теплоизоляционные характеристики окна.

Разделяя торговую площадь для небольших торговых зон с применением современных объемно-планировочных решений, можно по-разному организовать внутреннее пространство помещения. Его можно функционально зонировать витринами-стеллажами, стеклянными перегородками, торговыми прилавками, легко поддающимися трансформации. В остеклении павильонов торгового комплекса порой используются специальные стекла с односторонней видимостью, светорассеивающие матовые стекла, тонированные и рифленые стекла. Данные конструкции могут показаться хрупкими, но это не так, в стеклопакетах помимо обычного стекла используется и закаленное, которое является механически прочным и термически устойчивым материалом [9].



Рисунок 3 – Стеклопанельные витражи Ворошиловского торгового центра в Волгограде (<http://www.malls2b.ru/data/images/centers/401df68706879c1111fd02813077b332.jpg>)

Большие площади фасадов часто остекляют тонированными стеклопакетами в алюминиевом

профиле, как показано на рисунке 3. Данные конструкции способны хорошо пропускать свет, понижают уровень проникновения в помещение вредных ультрафиолетовых лучей, а также обладают высокой теплоизоляцией.

**Фонтаны как элемент эстетики и формирования комфортной среды торговых центров.**

Эстетика – это первое, на что обращают внимание покупатели, клиенты и посетители торгового и развлекательного центра. На рисунке 4 показан фонтан-водопад в торговом центре Dubai Mall в г. Дубаи. Красота фонтана дарит эмоциональный комфорт, повышает настроение и жизненный тонус. Фонтаны издавна использовались для создания комфортной среды в архитектуре зданий Средней Азии. Фонтаны и бассейны – характерный элемент традиционной архитектуры, использовавшийся при устройстве внутренних дворов в домах регионов с жарким климатом. Последователи восточной культуры цитируют древнекитайское учение Фэншуй, которое гласит: «Как нежный звук струящейся воды очищает дух, так движение воды в вашем фонтанчике перемещает *ци*, которая, согласно Фэншуй (что означает ветер и вода) принесет пользу любому дому, бизнесу или офису».



Рисунок 4 – Фонтан водопад в торговом центре Dubai Mall г. Дубаи (<http://www.ew-fountains.com/wp-content/uploads/2015/04/фонтан-в-dubai-mall.1.jpg>)

Сегодня фонтаны для торгово-развлекательных центров способны привлекать публику яркими водными инсталляциями. Эти сооружения используют во время торжественных открытий, рекламирования акций и новинок. Современные технологии позволяют организовывать настоящие представления [10]. Декоративная функция фонтана используется и в экономических целях, увеличивая доход. Как показал зарубежный опыт, наличие фонтана в торговом зале привлекает от 12 до 18 % дополнительных покупателей.

С какой бы целью ни строились фонтаны в торгово-развлекательных центрах, очевидно, что фонтан – один из способов насытить помещение позитивной энергетикой, облегчить атмосферу и объединить архитектурное пространство [10].

Таким образом, энергосберегающие устройства в объемно-пространственном и образном решении зданий ТЦ могут быть органично смоделированы и использованы в архитектуре зданий. Мировой архитектурной практикой выработаны оптимальные, с точки зрения ресурсосберегающих технологий, способы включения их в проектируемые объекты. Наиболее актуальными и привлекательными, в аспекте поставленной в статье проблематики, являются ресурсосберегающие устройства такие, как солнечные батареи, коллекторы, специальное остекление, фонтаны, в которых совмещаются практические и эстетические функции. В итоге формируется новая парадигма архитектуры ТЦ, учитывающая достижения в создании ресурсосберегающих устройств.

#### *Литература*

1. Экономия энергии в торговых центрах. URL: <http://sciencenordic.com/energy-savings-shopping-centres>
2. Князев С.Т. Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / С.Т. Князев, В.В. Кружаев, В.Ю. Балдин. Екатеринбург, 2013. С. 35–38.
3. Энергосберегающие технологии и способы энергосбережения. URL: <https://ria.ru/eco/20081205/156573930.html>
4. Руководство по уменьшению отходов в торговых центрах. М.: НП Вторресурс, 2006. 11 с.
5. Преобразование торговых центров ЕС в энергетической эффективности маяки. URL: <http://bpie.eu/news/converting-eu-shopping-malls-into-energy-efficiency-lighthouses/>
6. Возможный прорыв в солнечной энергии. URL: <http://science.nordic.com/possible-breakthrough-solar-energy>
7. Торговый центр Gokongwei имеет самую большую в мире солнечную электростанцию. URL: <http://business.inquirer.net/210711/gokongwei-mall-worlds-biggest-solar-power-plant>
8. На Филиппинах на крыше торгового центра появилась крупнейшая солнечная электростанция. URL: [http://news.eizvestia.com/news\\_technology/full/457-v-filippinax-na-kryshe-torgovogo-centra-poyavilas-krupnejshaya-solnechnaya-elektrostantsiya-foto](http://news.eizvestia.com/news_technology/full/457-v-filippinax-na-kryshe-torgovogo-centra-poyavilas-krupnejshaya-solnechnaya-elektrostantsiya-foto)
9. Остекление торговых центров. URL: <http://www.art-st.ru/?id=92>
10. Фонтан в ТРЦ. URL: <http://aquadesign.net.ua/fontany-dlya-trts.html>