

УДК 620.97

В. Ю. ДОМНИН, А. В. ВЕСЕЛОВ, К. А. ПИВОВАРОВАИнститут строительства, архитектуры и искусства,
Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова

ОБОГРЕВ ПОМЕЩЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВЫХ СТЕНОВЫХ БЛОКОВ

В данной работе рассматривается проблема чрезвычайно высокого энергопотребления. Наибольшее количество энергии тратится на отопление, горячее водоснабжение, покрытие потерь при транспортировке энергии, охлаждение воздуха в системах кондиционирования. Предлагается решение уменьшения затрат на отопление зданий путем поглощения солнечной радиации энергоэффективным стеновым блоком.

энергоэффективность, энергоемкость, солнечная энергия, стеклоблочный блок

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

Отличительная особенность современной российской экономики – её чрезвычайно высокая энергоёмкость. Экономия энергии на сегодняшний день рассматривается многими развитыми странами как важнейшая мировая экономическая и экологическая проблема: экономическая – потому, что энергетические затраты сегодня составляют львиную долю себестоимости любого вида продукции, товаров или услуг; экологическая – поскольку снижение энергопотребления означает сокращение производства энергии тепловыми станциями и соответственно снижение загрязнения окружающей среды выбросами ТЭЦ.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ПУБЛИКАЦИЙ И ИССЛЕДОВАНИЙ

На решение этой проблемы во многих странах направлена вся мощь законов и нормотворчества, долгосрочные программы, деятельность различных государственных, общественных и частных организаций и фирм. Результаты многочисленных исследований, посвященных изучению проблем энергосбережения, показывают, что наибольшее количество энергии тратится на отопление, горячее водоснабжение, покрытие потерь при транспортировке энергии, охлаждение воздуха в системах кондиционирования, искусственное освещение. Поэтому с момента выхода в свет серии нормативно-технических документов, в которых изложены основные теплотехнические требования, предъявляемые ко всем строящимся и реконструируемым объектам, усилия проектировщиков были направлены на поиск технических решений, обеспечивающих повышение уровня тепловой защиты зданий и сокращения расходов на их эксплуатацию.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Солнечная энергетика – направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде. Солнечная энергетика использует возобновляемые источники энергии и, является «экологически чистой», то есть не производящей вредных отходов во время активной фазы использования. Пассивные солнечные здания – это те, проект которых разработан с максимальным учетом местных климатических условий и где применяются соответствующие технологии и материалы для обогрева, охлаждения и освещения здания за счет энергии Солнца. К ним относятся традиционные строительные технологии и материалы, такие как изоляция, массивные полы, обращенные к югу окна. Такие жилые помещения

могут быть построены в некоторых случаях без дополнительных затрат. В других случаях возникшие при строительстве дополнительные расходы могут быть скомпенсированы снижением энергозатрат. Пассивные солнечные здания являются экологически чистыми, они способствуют созданию энергетической независимости и энергетически сбалансированному будущему. В пассивной солнечной энергетической системе сама конструкция здания выполняет роль коллектора солнечной радиации. Это определение соответствует большинству наиболее простых систем, где тепло сохраняется в здании благодаря его стенам, потолкам или полам. Также есть системы, где предусмотрены специальные элементы для накопления тепла, вмонтированные в конструкцию здания (например, ящики с камнями или заполненные водой баки или бутылки). Такие системы также классифицируются как пассивные солнечные.

Существует несколько основных способов пассивного использования солнечной энергии в архитектуре. Используя их, можно создать множество различных схем, тем самым получая разнообразные проекты зданий. Приоритетами при постройке здания с пассивным использованием солнечной энергии являются: удачное расположение дома; большое количество окон, обращенных к югу (в Северном полушарии), чтобы пропускать больше солнечного света в зимнее время (и наоборот, небольшое количество окон, обращенных на восток или запад, чтобы ограничить поступление нежелательного солнечного света в летнее время); правильный расчет тепловой нагрузки на внутренние помещения, чтобы избежать нежелательных колебаний температуры и сохранять тепло в ночное время, хорошо изолированная конструкция здания. Расположение, изоляция, ориентация окон и тепловая нагрузка на помещения должны представлять собой единую систему. Для уменьшения колебаний внутренней температуры изоляция должна быть помещена с внешней стороны здания. Однако в местах с быстрым внутренним обогревом, где требуется немного изоляции, или с низкой теплоемкостью, изоляция должна быть с внутренней стороны. Тогда дизайн здания будет оптимальным при любом микроклимате. Стоит отметить и тот факт, что правильный баланс между тепловой нагрузкой на помещения и изоляцией ведет не только к сбережению энергии, но также и к экономии строительных материалов. Пассивное использование солнечного света обеспечивает примерно 15 % потребности обогрева помещений в стандартном здании и является важным источником энергосбережения. При проектировании здания необходимо учитывать принципы пассивного солнечного строительства для максимального использования солнечной энергии. С этой целью было предложено конструктивное решение ориентированной на южную сторону света наружной стены, изготавливаемой из специальных стеклобетонных блоков методом кладки.

Предлагаемый стеклобетонный блок представляет собой полый блок, изготовленный из бетонного раствора путем усадки вибрацией бетона в прямоугольных формах. Отличительная особенность разрабатываемого(исследуемого) блока в том, что в одну из поверхностей устанавливается стеклопакет с воздушной прослойкой. Внутренняя стенка блока окрашивается в черный цвет для поглощения большего количества солнечной энергии (рис.). Такая конструкция обладает высокой степенью энергоэффективности, аккумулирующей способностью, эстетическим видом.

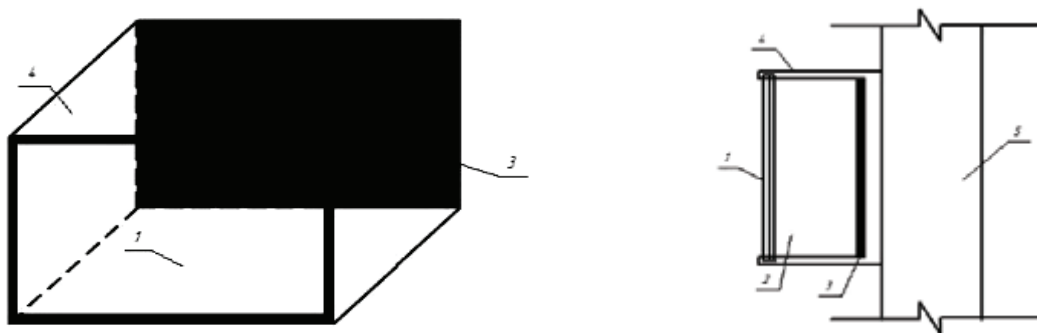


Рисунок – Стеновой блок: 1 – стеклопакет, 2 – воздушная прослойка, 3 – внутренняя стенка стеклобетона, окрашенная в черный цвет, 4 – бетонный блок, 5 – наружное ограждение здания.

Суммарная солнечная радиация в отопительный период на вертикальную поверхность составляет:

Январь: Юв/Юз – 371 МДж/м² – это приблизительно 143 Вт/ч;
Ю – 495 МДж/м² – это приблизительно 190 Вт/ч;
Март: Юв/Юз – 572 МДж/м² – это приблизительно 221 Вт/ч;
Ю – 692 МДж/м² – это приблизительно 267 Вт/ч;
Май: Юв/Юз – 573 МДж/м² – это приблизительно 221 Вт/ч;
Ю – 497 МДж/м² – это приблизительно 192 Вт/ч;
Ноябрь: Юв/Юз – 392 МДж/м² – это приблизительно 152 Вт/ч;
Ю – 543 МДж/м² – это приблизительно 210 Вт/ч;

Февраль: Юв/Юз – 424 МДж/м² – это приблизительно 164 Вт/ч;
Ю – 566 МДж/м² – это приблизительно 218,3 Вт/ч;
Апрель: Юв/Юз – 557 МДж/м² – это приблизительно 215 Вт/ч;
Ю – 558 МДж/м² – это приблизительно 215 Вт/ч;
Октябрь: Юв/Юз – 490 МДж/м² – это приблизительно 189 Вт/ч;
Ю – 611 МДж/м² – это приблизительно 236 Вт/ч;
Декабрь: Юв/Юз – 307 МДж/м² – это приблизительно 119 Вт/ч;
Ю – 475 МДж/м² – это приблизительно 183 Вт/ч.

ВЫВОДЫ

По предварительным теоретическим расчетам преобразованием в стеновых стеклобетонных блоках солнечной энергии в тепловую должно хватить на обогрев помещения до расчетных параметров внутреннего воздуха и полностью отказаться от традиционных источников питания.

Если выполнить южную сторону здания из таких стеклобетонных блоков, а остальные стены утеплить до $R_{тр}$, то поглощенной солнечной радиации должно быть достаточно для полного обогрева помещения в зимний период.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Свод правил 131.13330.2012. Строительная климатология [Текст] / Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* ; введ. 2013-01-01. – Москва : Министерство регионального развития Российской Федерации (Минрегион России), 2013. – 124 с.
2. Свод правил 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха [Текст] / Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 ; введ. 2013-01-01. – Москва : Министерство регионального развития Российской Федерации (Минрегион России), 2013. – 80 с.
3. Родионов, В. Г. Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего [Текст] / В. Г. Родионов. – М. : ЭНАС, 2010. – 352 с.

Получено 07.03.2016

В. Ю. ДОМНІН, О. В. ВЕСЕЛОВ, К. О. ПІВОВАРОВА
ОБІГРІВ ПРИМІЩЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ НОВИХ СТІНОВИХ БЛОКІВ
Інститут будівництва, архітектури та мистецтва, Магнітогорський державний технічний університет ім. Г. І. Носова

У даній роботі розглядається проблема надзвичайно високого енергоспоживання. Найбільша кількість енергії витрачається на опалення, гаряче водопостачання, покриття втрат при транспортуванні енергії, охолодження повітря в системах кондиціонування. Пропонується рішення зменшення витрат на опалення будівель шляхом поглинання сонячної радіації енергоефективним стіновим блоком.

енергоефективність, енергоємність, сонячна енергія, склобетонний блок

VITALIY DOMNIN, ALEXANDER VESELOV, KSENIYA PIVOVAROVA
SPACE HEATING WITH NEW BUILDING BLOCKS
Institute of Construction, Architecture and the Arts, G. I. Nosov Magnitogorsk State Technical University

In this paper we consider the problem of extremely high energy consumption. The greatest amount of energy is spent for heating, hot water, cover losses during transportation of energy, cooling air in air conditioning systems. It is proposed solutions to reduce the cost of heating buildings by absorbing solar radiation energy-efficient building blocks.

energy efficiency, energy consumption, solar energy, glass concrete unit

Домнин Віталій Юрійович – магістрант кафедри будівельного виробництва Інституту будівництва, архітектури та мистецтва Магнітогорського державного технічного університету ім. Г. І. Носова. Наукові інтереси: шляхи вдосконалення енергосистем, способи зменшення енергоспоживання, економія і збереження енергоресурсів.

Веселов Олександр Васильович – к. т. н., доцент кафедри будівельного виробництва Інституту будівництва, архітектури та мистецтва Магнітогорського державного технічного університету ім. Г. І. Носова. Наукові інтереси: шляхи вдосконалення енергосистем, способи зменшення енергоспоживання, економія і збереження енергоресурсів, розвиток технологій будівництва та експлуатації автомобільних доріг; удосконалення систем безпеки дорожнього руху, впровадження нових технологій і оцінка їх працездатності в системі автомобільних доріг.

Пивоварова Ксенія Олександрівна – магістрант кафедри будівельного виробництва Інституту будівництва, архітектури та мистецтва Магнітогорського державного технічного університету ім. Г. І. Носова. Наукові інтереси: розвиток технологій будівництва та експлуатації автомобільних доріг; удосконалення систем безпеки дорожнього руху, впровадження нових технологій і оцінка їх працездатності в системі автомобільних доріг.

Домнин Виталий Юрьевич – магистрант кафедры строительного производства Института строительства, архитектуры и искусства Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова. Научные интересы: пути совершенствования энергосистем, способы уменьшения энергопотребления, экономия и сохранение энергоресурсов.

Веселов Александр Васильевич – к. т. н., доцент кафедры строительного производства Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова. Научные интересы: пути совершенствования энергосистем, способы уменьшения энергопотребления, экономия и сохранение энергоресурсов, развитие технологий строительства и эксплуатации автомобильных дорог, усовершенствование систем безопасности дорожного движения, внедрение новых технологий и оценка их работоспособности в системе автомобильных дорог.

Пивоварова Ксения Александровна – магистрант кафедры строительного производства Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова. Научные интересы: развитие технологий строительства и эксплуатации автомобильных дорог, усовершенствование систем безопасности дорожного движения, внедрение новых технологий и оценка их работоспособности в системе автомобильных дорог.

Domnin Vitaliy – Master Degree student, Building Production Department, Institute of Construction, Architecture and the Arts, G. I. Nosov Magnitogorsk State Technical University. Scientific interests: ways to improve energy systems, methods for reducing power consumption, saving and saving energy.

Veselov Alexander – Ph.D. (Eng.), Associate Professor, Building Production Department, Institute of Construction, Architecture and the Arts, G. I. Nosov Magnitogorsk State Technical University. Scientific interests: ways to improve energy systems, methods for reducing power consumption, saving energy and saving, development of construction technology and maintenance of roads, improvement of security of traffic, the introduction of new technologies and the assessment of their performance in the roads system.

Pivovarova Kseniya – Master Degree student, Building Production Department, Institute of Construction, Architecture and the Arts, G. I. Nosov Magnitogorsk State Technical University. Scientific interests: the development of technologies of construction and maintenance of roads, improvement of security of traffic, the introduction of new technologies and the assessment of their performance in the roads system.