

.....Министерство образования и науки Украины
Национальная академия природоохранного и курортного строительства

СТРОИТЕЛЬСТВО И ТЕХНОГЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сборник научных трудов
(Спецвыпуск)

Выпуск 4:

БУДІВНИЦТВО ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

Збірник наукових праць
(Спецвипуск)

Випуск 4:

Зарегистрирован 21.11.2005 г. серия КВ № 10650 Государственным комитетом
информационной политики, телевидения и радиовещания Украины.

Высшей Аттестационной Комиссией Украины включен в перечень научных
диссертационных работ на соискание научных степеней доктора и кандидата наук
(Постановление Президиума ВАК Украины от 11.10.2000 №1-03/8, перечень №6 -
технические науки).

Симферополь
«Национальная академия природоохранного
и курортного строительства»
2015

УДК 69

Збірник наукових праць

«Будівництво та техногенна безпека»

Збірник включає статті науковців України, у яких висвітлені результати фундаментальних та прикладних наукових досліджень у галузі будівництва та техногенної безпеки.

Для наукових працівників, аспірантів та спеціалістів у галузі будівництва.

Редакційна колегія:

Ажермачов Г.А., канд. техн. наук, Бекіров Е.А., докт. техн. наук, Боровський Б.І., докт. техн. наук, Бугаєвський Г.М. докт. фіз.-мат. наук, Глухов М.Д., докт. техн. наук, Дворецкий О.Т., докт. техн. наук, Жигна В.В., канд. техн. наук, Зайцев О.М., докт. техн. наук, Закусілов М.О., канд. екон. наук., Захаров Р.Ю., канд. техн. наук (відповідальний секретар), Лінченко Ю.П., канд. техн. наук, Любомирський М.В., канд. техн. наук (зам. головного редактора), Морозов О.Д., канд. техн. наук, Нагаєва З.С., докт. архітектури, Ніколенко І.В., докт. техн. наук, Панюков Е.Ф., докт. техн. наук (головний редактор), Плоский В.А., докт. техн. наук, Саломатін В.М., докт. геол.-мін. наук, Сапронова З.Д., канд. геол.-мін. наук, Сафонов А.О., докт. арх., Субботкін Л.Д., канд. техн. наук, Тарасенко В.С., доктор геол.-мін. наук., Федоркін С.І., докт. техн. наук, Ячменьова В.М., докт. екон. наук.

Затверджено до друку згідно протоколу засідання вченої ради НАПКБ № 2 від 26.09.2013р.

Адреса редакції: 95006 м. Сімферополь, вул. Павленко, 5, НАПКБ, корпус 2, к 410,
E-Mail: rio@napks.edu.ua.

© Национальна академія
природоохоронного
та курортного будівництва, 2013

Сборник научных трудов

«Строительство и техногенная безопасность»

Сборник включает статьи ученых Украины, в которых освещены результаты фундаментальных и прикладных научных исследований в области строительства и техногенной безопасности.

Для научных работников, аспирантов и специалистов в области строительства.

Редакционная коллегия:

Ажермачев Г.А., канд. техн. наук, Бекиров Э.А., докт. техн. наук, Боровский Б.И., докт. техн. наук, Бугаевский Г.Н. докт. физ.-мат. наук, Глухов Н.Д., докт. техн. наук, Дворецкий А.Т., докт. техн. наук, Жигна В.В., канд. техн. наук, Зайцев О.Н., докт. техн. наук, Закусілов Н.А., канд. екон. наук, Захаров Р.Ю., канд. техн. наук (ответственный секретарь), Лінченко Ю.П., канд. техн. наук, Любомирский Н.В., канд. техн. наук (зам. главного редактора), Морозов А.Д., канд. техн. наук, Нагаева З.С., докт. архитектуры, Ніколенко И.В., докт. техн. наук, Панюков Э.Ф., докт. техн. наук (главный редактор), Плоский В.А., докт. техн. наук, Саломатин В.Н., докт. геол.-мін. наук, Сапронова З.Д., канд. геол.-мін. наук, Сафонов А.А., докт. арх., Субботкин Л.Д., канд. техн. наук, Тарасенко В.С., доктор геол.-мін. наук, Федоркин С.И., докт. техн. наук, Ячменева В.М., докт. екон. наук.

Утвержден к печати согласно протокола заседания ученого совета НАПКБ № 2 от 26.09.2013 г.

Адрес редакции: 95006 г. Симферополь, ул. Павленко, 5, НАПКБ, корпус 2, к 410,
E-mail: rio@napks.edu.ua.

© Национальная академия
природоохоронного
и курортного строительства, 2013

- **МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ` УКРАИНЫ**
- **НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ПРИРОДООХРАННОГО И КУРОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**
- **УКРАИНСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ПО ПРИКЛАДНОЙ ГЕОМЕТРИИ**

ДОКЛАДЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ
КРЫМСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

**«ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ :
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ , ЭКОЛОГИЯ ,
ДИЗАЙН»**



29082#- 33082 2015 г.
Украина, Крым, г.Симферополь

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

Председатель конференции:

Федоркин С.И., ректор НАПКС, Симферополь

Заместители председателя:

Дворецкий А.Т., НАПКС, Симферополь

Плоский В.А., КНУСА, Киев

Сопредседатели конференции:

Михайленко В.Е., КНУСА, Киев

Подгорный А.Л., КНУСА, Киев

Сазонов К.А., КНУТД, Киев

Научный комитет:

Штахель Х. (Вена, Австрия)

Панченко Н.В. (Симферополь, Украина)

Несторович М. (Белград, Сербия)

Молнар Э. (Будапешт, Венгрия)

Ванин В.В. (Киев, Украина)

Ильичёв В.А. (Москва, Россия)

Ковалёв С.Н. (Киев, Украина)

Ковалёв Ю.Н. (Киев, Украина)

Колчунов В.И. (Белгород, Россия)

Комяк В.М. (Харьков, Украина)

Барыкин Б.Ю. (Симферополь, Украина)

Корчинский В.М. (Днепропетровск, Украина)

Кузнецова И.А. (Киев, Украина)

Куценко Л.Н. (Харьков, Украина)

Пилипака С.Ф. (Киев, Украина)

Пугачёв Е.В. (Ровно, Украина)

Сергейчук О.В. (Киев, Украина)

Скидан И.А. (Донецк, Украина)

Хомченко А.Н.

Шоман О.В. (Харьков, Украина)

Яковлев Н.И. (Киев, Украина)

Технический комитет:

Руководители: **Денисова Т.В.** (Симферополь, Украина)

Бондарь Е.А. (Киев, Украина)

Максименко А.Е. (Симферополь, Украина)

Митрофанова С.А. (Симферополь, Украина)

Воскресенская С.Н. (Симферополь, Украина)

Клевец К.Н. (Симферополь, Украина)

ИЗУЧЕНИЕ ВОПРОСОВ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ АРХИТЕКТОРОВ В ВУЗЕ

*Одесская государственная академия строительства и архитектуры,
Украина*

Для грамотного решения задач современной энергосберегающей архитектуры необходима соответствующая подготовка архитекторов: вопросы энергосбережения должны быть предусмотрены в программе подготовки архитекторов в вузе, а в экспозиции их дипломных проектов должны быть представлены энергосберегающие мероприятия, разработанные для проектируемого комплекса. В работе рассмотрены примеры изучения вопросов энергосбережения и представление энергосберегающих мероприятий в экспозиции дипломных проектов при подготовке архитекторов в Архитектурно-художественном институте Одесской государственной академии строительства и архитектуры.

Постановка проблемы. В современном мире необходимым условием сохранения жизни и развития цивилизации стало обеспечение человечества достаточным количеством энергии. Разразившийся в 70-е годы XX столетия энергетический кризис заставил мировое сообщество обратиться к разработке программ по энергосбережению.

В 1993 г. на Всемирном конгрессе архитекторов впервые прозвучала мысль об ответственности архитекторов за качество жизни людей в искусственной, оторванной от природы среде современных городов. Знаменитый английский архитектор Норман Фостер заметил, что «архитекторы не могут решить все мировые экологические проблемы, но могут проектировать здания, требующие только часть потребляемой ныне энергии...». С тех пор в мировой архитектуре сформировались следующие приоритеты: энергоэффективность зданий, их независимость и автономность от централизованных сетей, экологичность и общая эффективность всей архитектурной среды.

Во многих странах мира (в том числе и в Украине) разработана и совершенствуется нормативная литература по вопросам энергосбережения в строительстве и архитектуре, обязывающая архитекторов при проектировании современных зданий и комплексов максимально использовать энергосберегающие технологии [1-5]. В настоящее время при возведении зданий должны учитываться не только показатели надежности, долговечности и эстетичности объекта, но также в обязательном порядке должны разрабатываться архитектурные решения с учетом требований энергосбережения.

Для грамотного решения поставленных задач современной архитектуры *необходима соответствующая подготовка архитекторов*: вопросы энергосбережения должны быть предусмотрены в программе подготовки архитекторов в вузе, а в экспозиции их дипломных проектов должны быть представлены энергосберегающие мероприятия, разработанные для проектируемого комплекса.

Анализ основных исследований и публикаций позволил установить, что несмотря на актуальность энергосбережения в архитектуре, изучение этих проблем пока не предусмотрено нормативной документацией по подготовке архитекторов в вузе; отсутствует также и представление энергосберегающих мероприятий в дипломном проекте.

Оригинальная часть. Целью работы является рассмотрение изучения вопросов энергосбережения при подготовке архитекторов в вузе и представление их в дипломных проектах (на примерах ОГАСА).

Программой подготовки магистров и специалистов архитектуры в академии на 5-м курсе предусмотрено изучение спецкурса «Строительная физика», который предназначен подготовить студентов-архитекторов к разработке ими на 6-м курсе одноименного раздела в дипломном проекте и к выбору архитектурных решений с учетом физико-технических требований: климатических, энергосберегающих, теплотехнических, светотехнических и акустических. При изучении этого спецкурса выполняется расчетно-графическая работа (РГР). Суть этой работы заключается в том, что студенты анализируют архитектурные решения в своих дипломных проектах бакалавров на соответствие физико-техническим требованиям. Если эти требования в дипломном проекте не были обеспечены, тогда архитектурные решения корректируются.

Один из разделов РГР по спецкурсу «Строительная физика» посвящен *разработке архитектурных решений с учетом энергосбережения и теплозащиты*. В этом разделе студенты анализируют принятые в дипломном проекте решения на соответствие основным принципам энергосбережения [1- 3]:

1. Максимальное использование в проектах альтернативных возобновляемых источников электрической энергии: гелио-, геотермальных, ветровых и др. установок;

2. Обеспечение минимальных теплопотерь и теплопоступлений здания – энергоэффективная оболочка здания, озеленение фасадов и кровли, энергосберегающие стекла и др.;

3. Применение энергосберегающего оборудования здания – тепловой насос, рекуперация воздуха, энергоэффективное освещение и др.;

4. Применение АСКУ – автоматизированной системы контроля и управления зданием – управляющей всем жизненным циклом здания как единым целым, обеспечивая оптимальные режимы эксплуатации и экономичное потребление внешних ресурсов и др.

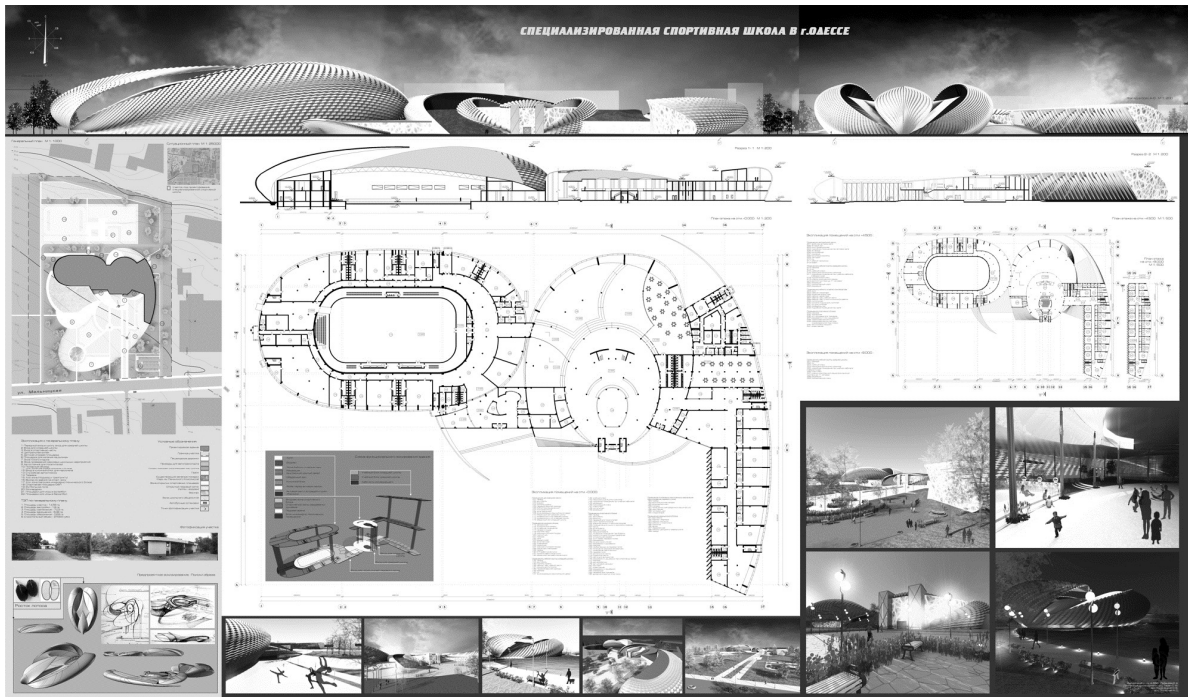


Рис.1 Экспозиция ДП бакалавра «Спортивная арена» базовая без дополнений
(Лобачева Е.- гр. АБС-508с).

«Крыло» солнцезащиты
В проекции здания от спортивной арены фасад представляет собой сложную пространственную структуру. В основе имеют форму волнообразную, состоящую из множества элементов, что позволяет ему динамично менять форму в зависимости от времени года и времени суток. В результате получается уникальная структура, которая защищает внутреннее пространство здания от солнечных лучей.

Солнечные фотоэлементы на ограждающих конструкциях здания
Углы, фасады, балконы, на которых присутствуют монтаж солнечных фотоэлементов.

«Умные» панели
В качестве защиты умных панелей от повреждений на зданиях фасад применяют устройства динамической системы панелей, способной изменять свое положение относительно поверхности фасада в разное время суток. Система основана на фотоэлементах, реагирующих на солнечные лучи и автоматически перемещающихся из-за движения фасада.

Конфигурация интерьера актового зала
Для достижения максимального акустического эффекта в актовом зале использованы специальные конструкции, в которых сочетаются крупные элементы и мелкие, а также жесткие и мягкие материалы, обеспечивающие оптимальное соотношение от отраженных звуковых волн.

«Лес» из ветрогенераторов
Проект «WindWall» от компании «Lalor DNS» представляет собой изогнутую стену высотой более 50 метров. На вершине стены имеются ветрогенераторы, обеспечивающие постоянную циркуляцию воздуха и защиту от сильных ветров.

Солнечные батареи как элемент благоустройства
Эти солнечные панели Фрэнклин – это солнечные панели, разработанные в 1970-е годы на рынке США, которые позволяют автоматизировать свет и тепловой режим в окружающей среде. Также они и выдают, что могут применяться. Таким образом они могут использоваться, солнечный свет с любых направлений.

Конструкция примененной зеленой кровли:
1. Слой грунта с полезной толщиной 125 см кв.
2. Полиэтиленовая мембрана (Полар-апиб)
4. Гидроизоляция из кровельной мембраны, толщина 125 см кв.
5. Теплоизоляция из экструдированного пенополистерол
6. Гидроизоляция из кровельной мембраны, толщина 500 см кв.
7. Водосточный слой кровельного пирога (Стеклохолст ГРЭП)
8. Водосточный слой кровельного пирога (Стеклохолст ГРЭП)
9. Прочный битумный герметик
10. Фасадная
11. Перегородочно-стеновая структура с наполнением минеральной ватой толщиной 100 мм класса СД0,05

Фасадное остекление – Smart-стекло
Smart-стекло, также известное как интеллектуальное остекление, представляет собой специальное стекло, которое может изменять свою прозрачность в зависимости от количества солнечного света. Оно позволяет регулировать температуру в помещении, экономить энергию и обеспечивать приватность. В настоящее время интеллектуальное остекление широко применяется в строительстве, дизайне интерьеров, а также в архитектуре.

Пропорции актового зала
Полоски зала в пропорции части акустика за счет полостей конструкции и перфорации этих в зал. Его высота – 4,5 м, при высоте в зале 5 м.

Пропорции зала должны обеспечивать следующие значения:
 $h = 1,8 \cdot 2,2 = 4,0$
 $h = 1,8 \cdot 2,2 \cdot 0,9 = 3,6$
 $h = 1,8 \cdot 2,2 \cdot 0,8 = 3,3$
 $h = 1,8 \cdot 2,2 \cdot 0,75 = 3,0$
 (используемая проектная часть)
 $h = 1,8 \cdot 2,2 \cdot 0,6 = 2,4$
 $h = 1,8 \cdot 2,2 \cdot 0,5 = 2,0$
 при высоте проекционной части
 В среднем значение 1,87-0,9-0,8-0,7-0,6-0,5-0,4-0,3-0,2-0,1-0,075-0, что соответствует требованиям.

Звукоизоляционные материалы
Материалы:
 • Звукопоглощающие и звукоотражающие материалы Vibroplex
 • Звукоизоляционная лента
 • Мембрана ТК 5,0 - звукоизоляционная мембрана
 • Трещины звукоизоляционная лента
 • PAROC UNS 37 - звукоизоляционная минеральная вата

Системное освещение фасадов (LED осветители (light-emitting diode – светодиодные диоды))
Светильники для улиц, парков, дорог и фасадов.

Рис.2. Экспозиция ДП бакалавра «Спортивная арена» с дополнениями по строительной физике (Лобачева Е.- гр. АБС-508с):

- солнечные батареи на фасаде здания;
- «Лес» из ветрогенераторов; светодиодное освещение фасадов;

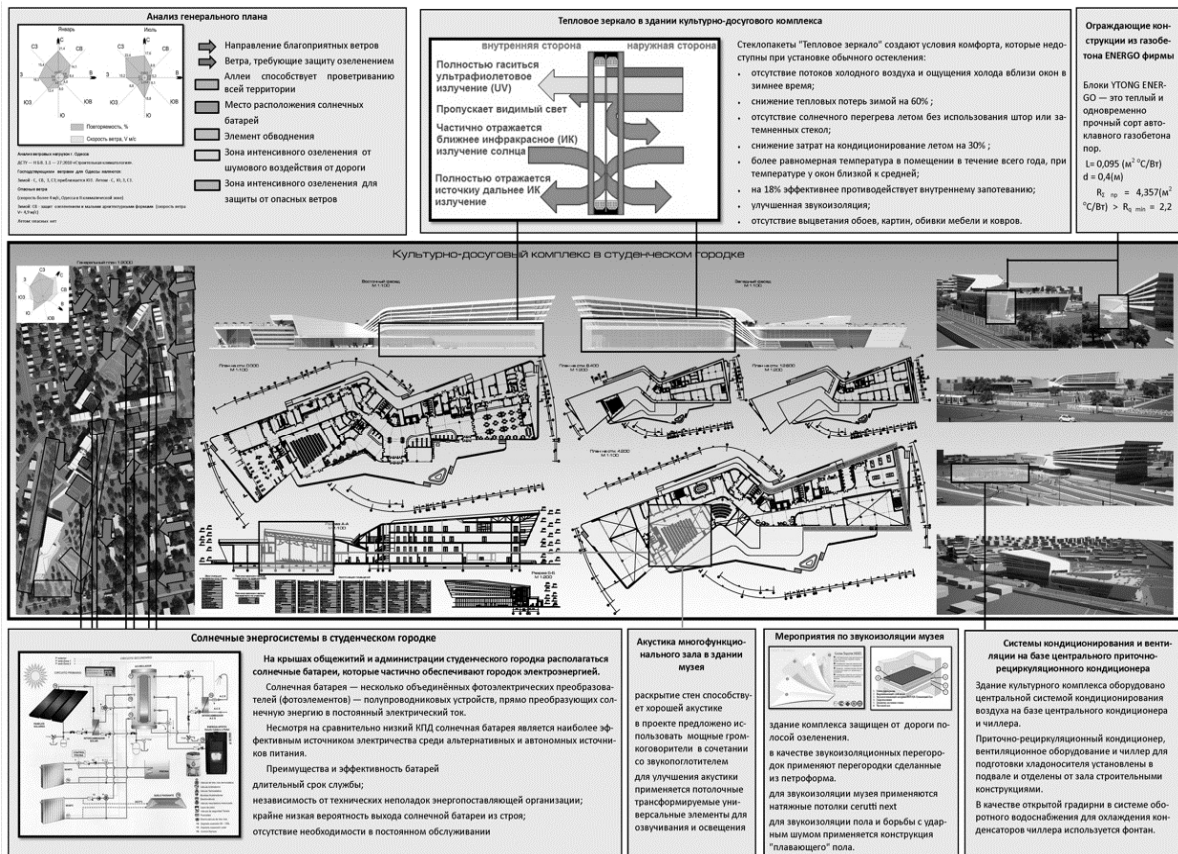


Рис.3. Экспозиция ДП магистра «Культурно-досуговый комплекс» (Шевченко А.- гр. АБС-602м) с решениями по строительной физике:

- Учет климатических особенностей места строительства - анализ генерального плана проектируемого участка по ветровым нагрузкам, его зонирование (зона обводнения, зона озеленения, зона защиты от опасных ветров и зона для аэрации) и выбор архитектурных решений;

- Энергосбережение и теплозащита - солнечные батареи на кровле зданий комплекса; наружные ограждения из теплых газобетонных блоков энерго фирмы YUTONG, энергосберегающие окна «Тепловое зеркало», тепловой насос и рекуперация воздуха; система климат контроль для рационального использования энергоресурсов; теплообдуд и тамбуры на входах в комплекс и др.);

- Учет светотехнических требований - инсоляция и естественное освещение - во всех помещениях, в которых они нормируются; СЗУ - обеспечивают стеклопакеты «Тепловое зеркало»;

- Учет акустических требований - для звукоизоляции — «плавающие» полы и натяжные потолки serutti next, малозумное современное оборудование. современные окна с хорошей звукоизоляцией:

Если принятые в дипломном проекте архитектурные решения не соответствовали принципам энергосбережения, студенты их корректировали при выполнении РГР по спецкурсу «Строительная физика»: разрабатывали новую экспозицию, дополненную энергосберегающими технологиями. Один из примеров такой РГР с базовой и скорректированной экспозицией дипломного проекта бакалавра и дополнениями по энергосбережению приведен на рис. 1 – 2.

В этом году в ОГАСА впервые выпускники-архитекторы (магистры и специалисты) представляли в экспозиции своего дипломного проекта все принятые решения по разделу «Строительная физика», в том числе большой объем материала был посвящен вопросам энергосбережения. Пример такой экспозиции ДП магистра можно видеть на рис. 3.

Выводы и перспективы дальнейшего исследования. Результаты проведенного анализа позволили *установить следующее:*

1. *На современном этапе развития архитектуры* вопросы энергосбережения играют важную роль и должны быть учтены при подготовке архитекторов в вузе. Однако до настоящего времени эти вопросы не представлены должным образом в программе подготовки архитекторов.

2. *Вопросы энергосбережения* должны быть включены в программу подготовки архитекторов в вузе. Программой подготовки бакалавров архитектуры предусмотрено изучение нормативной фундаментальной дисциплины «Строительная физика». Один из разделов этой дисциплины «Строительная теплофизика», изучающая вопросы теплозащиты ограждающих конструкций здания. Целесообразно расширить этот раздел и рассматривать в нем вопросы энергосбережения и теплозащиты, а раздел дисциплины назвать «Строительная теплофизика и энергосбережение».

3. *В дипломном проекте архитектора* должен быть раздел, в котором для проектируемого комплекса архитектурные решения разрабатываются с учетом энергосбережения. Разработку этих решений можно включить в раздел «Строительная физика», а сами решения должны быть представлены в экспозиции дипломного проекта архитектора.

4. *Архитекторы и дизайнеры всего мира* в настоящее время проектируют здания с использованием современных энергосберегающих и экологических технологий, что привело к изменениям архитектурного облика зданий и их дизайна. *Требования по энергосбережению* не ограничивают архитектора, а являются особенностью современной архитектуры и позволяют создавать экологически чистые и более интересные образы. Для создания таких объектов нужны хорошо подготовленные по вопросам энергосбережения архитекторы.

5. *Что касается развития энергосбережения в Украине*, то можно говорить о положительной тенденции. За последние годы интерес к энергосбережению в стране возрос и продолжает расти.

Литература

1. ДБН 360-92** Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. – К.: ДЕРЖБУД УКРАЇНИ, 2002.
2. ДБН В.2.2-15-05 Житлові будинки.– К.: Держбуд України, 2005.
3. ДБН В.2.2-9:2009 Громадські будинки та споруди. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009.
4. ДБН В.2.6-31:2006 ТЕПЛОВА ІЗОЛЯЦІЯ БУДІВЕЛЬ. – К.: Мінбуд України, 2006.
5. ДСТУ Б А.2.2-8:2010 Розділ «Енергоефективність» у складі проектної документації об'єктів. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010.

ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ АРХІТЕКТОРІВ У ВУЗІ

Є.В. Витвицька

Для грамотного вирішення завдань сучасної енергозберігаючої архітектури необхідна відповідна підготовка архітекторів: питання енергозбереження повинні бути передбачені у програмі підготовки архітекторів у вузі, а в експозиції їх дипломних проектів повинні бути представлені енергозберігаючі заходи, розроблені для проектного комплексу. У роботі розглянуті приклади вивчення питань енергозбереження та подання енергозберігаючих заходів в експозиції дипломних проектів при підготовці архітекторів у Архітектурно-художньому інституті Одеської державної академії будівництва та архітектури.

STUDYING THE QUESTIONS OF ENERGY SAVING IN THE TRAINING OF ARCHITECTS IN THE UNIVERSITY

E. Vitvitskaya

For competent decision of problems of the modern energy-saving architecture requires appropriate training of architects: the issues of energy saving shall be provided in the training of architects in high school, and the exposure of their diploma projects should be presented energy saving measures developed for the projected complex. The paper discusses the examples of studying the issues of energy saving and presentation of energy saving measures in the exhibition of diploma projects in preparation of architects in Architectural Institute of Odessa state Academy of construction and architecture.

СТРОИТЕЛЬСТВО И ТЕХНОГЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сборник научных трудов
(Спецвыпуск)

Выпуск 4:

БУДІВНИЦТВО ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 34.9: . Наклад 300 пр. Зам. № 336.

Віддруковано з оригінал-макету у друкарні ФОП Бражнікової Н.А.
97513, смт Гвардійське, вул. Н-Садова, 22.
тел. (0652) 70-63-31, 050-648-89-34.
E-mail: braznikov@mail.ru