

0+

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН



ARCHITECTURE, URBANISM AND DESIGN

INTERNATIONAL ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL



1(27) / 2021

ISSN 0000-0000



АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН

№ 1(27)/2021 Международный электронный научный журнал

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Шабиев С. Г., председатель редакционной коллегии, доктор архитектуры, профессор, декан факультета «Архитектура» Южно-Уральского государственного университета

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

Колясников В. А., доктор архитектуры, профессор кафедры «Градостроительство» Уральской государственной архитектурно-художественной академии (г. Екатеринбург, Россия);

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Зимич В. В., кандидат технических наук, доцент кафедры «Архитектура», заместитель декана по научной работе архитектурного факультета Южно-Уральского государственного университета

ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ВЫПУСК

Согрин Е. К.

ВЁРСТКА

Шрейбер. А. Е.

КОРРЕКТОР

Фёдоров. В. С.

WEB-РЕДАКТОР

Шаров М.С.

0+

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

454080, г. Челябинск,
пр. им. В. И. Ленина, д. 76, оф. 518
E-mail: aud.susu@gmail.com
Тел./факс: +7 (351) 267-98-24; 8-950-733-35-45
www.aud.susu.ru

Журнал зарегистрирован Роскомнадзором
Свидетельство ЭЛ № ФС77-57927 от 28.04.2014

УЧРЕДИТЕЛЬ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»

ИЗДАТЕЛЬ

архитектурный факультет Южно-Уральского государственного университета

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Черкасов Г. Н., доктор архитектуры, профессор кафедры «Архитектура промышленных сооружений» Московского архитектурного института (г. Москва, Россия);

Муксинов Р. М., доктор архитектуры, профессор, заведующий кафедрой «Архитектура», декан факультета «Архитектура, дизайн и строительство» Кыргызско-Российского славянского университета, академик, вице-президент Академии архитектуры и строительства Республики Кыргызстан, член-корреспондент Международной академии архитектуры стран Востока (г. Бишкек, Республика Кыргызстан);

Куспангалиев Б. У., доктор архитектуры, профессор кафедры «Архитектура и дизайн» Казахского национального технического университета, директор-академик Казахского Академического центра международной академии архитектуры (г. Алматы, Республика Казахстан);

Сурина Л. Б., кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Дизайн и изобразительное искусство» Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск, Россия);

Ахмедова А. Т., доктор архитектуры, Почетный архитектор Казахстана. Декан факультета дизайна МОК КазГАСА (Международная образовательная корпорация Казахская головная архитектурно-строительная академия) (г. Алматы, Республика Казахстан);

Сабитов А. Р., доктор архитектуры, Почетный архитектор Казахстана. Заведующий кафедрой графического дизайна МОК КазГАСА (Международная образовательная корпорация Казахская головная архитектурно-строительная академия) (г. Алматы, Республика Казахстан);

Xiaojun Zhao, Director, Chief Architect, Design Director, Senior Architect of China Construction International (Shenzhen) Design Co., Ltd.

АРХИТЕКТУРНЫЕ КОНЦЕПЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ, РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕВИТАЛИЗАЦИИ ГРАЖДАНСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

**ШАБИЕВ С. Г., ЗАЙЦЕВА Т. В.,
БУРМИСТРОВА В. А., АХМАДУЛЛИНА
Э. И.**

Реновация малой гидроэлектростанции
«пороги» в Челябинской области как
объекта индустриального наследия начала
XX века 3

ЭКОЛОГИЯ В АРХИТЕКТУРЕ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

МЕРКУШЕВ К. А.
Формообразующий потенциал
промышленной архитектуры 11

ВЕРШИНИН В. И.
Предпосылки изменений в промышленной
архитектуре на современном этапе 19

ГАНДЖА С. А., ШАБИЕВ С. Г.
Разработка системы проектирования
энергоэффективных жилых комплексов для
экологических поселений Южно-Уральской
зоны России 28

ИВАШЕНКО Ю. А.
Техническое творчество в архитектурной
экологии 38

АРХИТЕКТУРНО- СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ

МЯСНИКОВА А. А.
Особенности применения строительных
материалов на объектах историко-
культурного наследия 45

ARCHITECTURAL CONCEPTS OF FORMATION, RECONSTRUCTION AND REVITALIZATION OF CIVIL AND INDUSTRIAL BUILDINGS

**SHABIEV S. G., ZAITSEVA T. V.,
BURMISTROVA V. A., AKHMADULLINA
E. I.**

Renovation of the small hydroelectric power
station "porogi" Chelyabinsk region as an object
of the industrial heritage of the beginning of the
XX century 3

ECOLOGY IN ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

MERKUSHEV K. A.
Formative potential of industrial
architecture 11

VERSHININ V. I.
Prerequisites for changes in the industrial
architecture at the modern stage 19

GANDZHA S. A., SHABIEV S. G.
Development of a design system for energy-
efficient residential complexes for ecological
settlements in the South Ural zone
of Russia 28

IVASHENKO Y. A.
Technical creativity in architectural ecology
field 38

ARCHITECTURAL AND BUILDING TECHNOLOGIES MATERIALS

MYASNIKOVA A. A.
Features of the use of building materials in
historical and cultural heritage sites 45

Шабиев С.Г., Зайцева Т.В. Бурмистрова В.А., Ахмадуллина Э.И.

РЕНОВАЦИЯ МАЛОЙ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ «Пороги» В ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ОБЪЕКТА ИНДУСТРИАЛЬНОГО НАСЛЕДИЯ НАЧАЛА ХХ ВЕКА

Рассмотрена актуальная проблема сохранения уникального архитектурного сооружения малой гидроэлектростанции «Пороги» как объекта формирующего исторический образ и индустриальную идентичность Челябинской области.

Целью исследования является выявление значимости и уникальности объекта малой гидроэлектростанции «Пороги», действовавшей с 1920 до 2017 г.

В соответствии с поставленной целью основными задачам являются:

- исследование промышленного образа гидроэлектростанции «Пороги»;
- оценка текущего состояния зданий, сооружений и оборудования;
- социальный опрос заинтересованности жителей и туристов о полезности;
- выявление исторической и архитектурной ценности данного объекта;
- установление необходимости реконструкции памятника, его интеграции в единый облик региона;

– определение возможностей перспективы реновации комплекса.

Для решения поставленных задач используются следующие методы:

- анализ и теоретическое обобщение отечественного и зарубежного опыта по литературным и интернет источникам;
- натурное обследование с фотографированием с различных дистанций и уровня восприятия с использованием ГИС-технологий;
- разработка программы по реновации малой гидроэлектростанции «Пороги» с выделением очередности реконструкции.

Создание музейного комплекса, а затем и парка федерального значения может в продвижении промышленной туристической инфраструктуры, стимулировании экономического подъема и культурного развития всего региона. Реновация малой гидроэлектростанции «Пороги» в Челябинской области как объекта индустриального наследия начала ХХ века положит начало развитию нового движения по сохранению и восстановлению особой среды, основанной на уникальных произведениях промышленной архитектуры мирового значения.

Комплекс «Пороги» вошел в заявку на включение в Мировой список памятников индустриального наследия ЮНЕСКО.

На Всероссийском конкурсе Третьего молодежного форума «НАСЛЕДИЕ» в 2020 г. научно-исследовательская работа с участием студентов Бурмистровой В.А. и Ахмадуллиной Э.И. «Реновация малой ГЭС «Пороги» в Челябинской области как объекта индустриального наследия начала ХХ века» удостоена дипломов третьей степени и благодарственных писем к руководителям Шабиеву С.Г. и Зайцевой Т.В..

Ключевые слова: реновация, музейный комплекс, промышленная туристическая инфраструктура, гидроэлектростанция «Пороги», индустриальное наследие Челябинской области.

Shabiev S.G., Zaitseva T.V. Burmistrova V.A., Akhmadullina E.I.

RENOVATION OF THE SMALL HYDROELECTRIC POWER STATION “POROGI” CHELYABINSK REGION AS AN OBJECT OF THE INDUSTRIAL HERITAGE OF THE BEGINNING OF THE XX CENTURY

The actual problem of preserving the unique architectural structure of the small hydroelectric power station “Porogi” as an object that forms the historical image and industrial identity of the Chelyabinsk region is considered.

The aim of the study is to identify the significance and uniqueness of the object of the small hydroelectric power station “Porogi”, which operated from 1920 to 2017.

In accordance with the set goal, the main tasks are:

- study of the industrial image of the “Porogi” hydroelectric power station and its impact on the region;*
- assessment of the current state of buildings, structures and equipment;*
- a social survey of the interest of residents and tourists about the usefulness;*
- identification of the historical and architectural value of this object;*
- establishing the need for the reconstruction of the monument, its integration into a single image of the region;*
- determination of the possibilities for the prospect of renovation of the complex.*

To solve the set tasks, the following methods are used:

- analysis and theoretical generalization of domestic and foreign experience in literary and Internet sources;*
- field survey with photographing from different distances and levels of perception using GIS-technologies;*
- development of a program for the renovation of the small hydroelectric power station “Porogi” with the allocation of the sequence of reconstruction.*

The creation of a museum complex, and then a federal park, will help to promote the industrial tourism infrastructure, stimulate economic recovery and cultural development of the entire region. Renovation of the small hydroelectric power station “Porogi” in the Chelyabinsk region as an object of industrial heritage of the early XX century will initiate the development of a new movement to preserve and restore a special environment based on unique works of industrial architecture of world importance.

The “Porogi” complex was included in the application for inclusion in the UNESCO World List of Industrial Heritage Sites.

At the All-Russian competition of the Third Youth Forum “HERITAGE” in 2020, research work with the participation of students Burmistrova V.A. and Akhmadullina E.I. “Renovation of the small hydroelectric power station “Porogi” in the Chelyabinsk region as an object of industrial heritage of the early XX century” was awarded third degree diplomas and letters of thanks to the leaders Shabiev S.G. and Zaitseva T.V.

Keywords: *renovation, museum complex, industrial tourist infrastructure, “Porogi” hydroelectric power station, industrial heritage of the Chelyabinsk region.*

В Челябинской области более трёх тысяч объектов культурного наследия, в том числе в Саткинском районе 43 объекта культурного и индустриального наследия, включая гидроэлектростанцию (ГЭС) «Пороги», которая и является предметом данной исследовательской работы. Старейшая непрерывно действующая с 1910 до 2017 г. ГЭС России

является памятником истории и культуры областного значения. ГЭС была построена более 100 лет назад, ее высота превышает 20 метров, а длина более 125 метров. В настоящее время работа комплекса ГЭС приостановлена.

Значимость и уникальность объекта малой ГЭС «Пороги» определяется тем, что она



Рис.1. Вид спереди на ГЭС «Пороги»

формирует индустриальную идентичность Челябинской области [1].

Комплекс малой ГЭС «Пороги» построен в 1910 г. в 20 км к северо-западу от узловой железнодорожной станции Бердяуш, на реке Большая Сатка в Саткинском районе Челябинской области, у посёлка Пороги. Он состоит из плотины и машинного зала (рис.1) [2].

Основной строительный материал – бутовый камень, который прекрасно сохранился как на фасадах зданий, так и на самой плотине (рис.2) [3].

Плотина ГЭС – уникальная не только в отечественной, но и в мировой практике по конструктивному решению.



Рис.2. Фрагмент фасада ГЭС «Пороги»

Решением Саткинского горисполкома от 12 августа 1987 г. Пороги объявлены комплексным (природно-историческим) памятником природы и взяты под охрану государства. Постановлением Челябинской областной Думы № 378 от 15 февраля 1996 г. комплекс «Пороги» объявлен памятником истории и культуры областного значения. В 1993 г. комплекс «Пороги» вошел в заявку на включение в Мировой список памятников индустриального наследия ЮНЕСКО [4]. И на сегодняшний день особую актуальность приобретает вопрос о реставрации и обустройстве комплекса «Пороги» под один из пунктов туристического маршрута и создание музея. Такой способ приспособления памятников культурного и индустриального наследия является традиционным и распространенным способом их сохранения. «При этом решается важная задача их современно-

го использования и включения в жизнь общества» [5, С. 156-158].

Плотина ГЭС «Пороги» выполнена на основе кладки на растворе грубо обтесанных камней прямоугольной формы с правильной перевязкой швов, причем поперечное сечение плотины повторяет характерный профиль водосливной части бетонных гравитационных плотин: верховая грань, близкая к вертикальной, низовая, выпуклая в верхней части и вогнутая в нижней (рис.3).



Рис.3. Вид сбоку на ГЭС «Пороги»

Машинный зал ГЭС изготовлен по индивидуальному заказу ведущими фирмами Европы, которые непосредственно стояли у истоков гидроэнергетики [6].

Турбины являются действующими до сих пор, претерпев минимальные реконструкции, что уникально в мире вообще [7]. Сам набор оборудования производства разных фирм является незаурядной музейной коллекцией истории техники начала XX века [8].

Электроэнергия вырабатываемая на ГЭС «Пороги» использовалась для технологического процесса производства ферросплавов в электродуговых печах с использованием кремния, как восстановителя, является самым прогрессивным в мире на тот период [9]. Кроме того, завод в Порогах является первым в России производством по выплавке ферросплавов (рис. 4).



Рис.4. Вид сверху на машинный зал ГЭС «Пороги»

Уникальность ГЭС также состоит в том, что до последнего времени она была в рабо-

госпособном состоянии и продолжала вырабатывать электричество. Пользователей электроэнергии в последние годы было немного – это жители ближайших деревень Пороги и Постройки, местные бизнесмены, построившие на берегу Порожского пруда гостиницу в три этажа – с лифтом, ухоженной территорией и трехзвездочным сервисом. Если раньше электричество у жителей деревень Пороги и Постройки было только от местной ГЭС, то в декабре 2014 г. сюда провели централизованное электроснабжение [10]. ГЭС «Пороги» потеряла свою стратегическую и социальную значимость, оставшись лишь архитектурно-историческим объектом [11].

В 2016 г. международный канал «Discovery» запечатлел комплекс в выпуске о ГЭС, не имеющих мировых аналогов, что помогло привлечь большой поток туристов к данному культурному и индустриальному памятнику [12]. Теперь Саткинские «Пороги» в летнее время посещают до 1000 человек за выходные. В Ассоциации туристических организаций Челябинской области также подтверждают, что отдых в Саткинском районе, в том числе на «Порогах», востребован. Организованы конные, пешие и водные маршруты, приезжают альпинисты и спелеологи. При этом самый высокий спрос у туристов на базы отдыха и отели эконом-класса. Но объект, привлекающий туристов, сейчас находится в неудовлетворительном состоянии [13]. Жители региона, команда «Том Соьер Феста» и Государственный комитет охраны объектов культурного наследия Челябинской области организуют культурные субботники, наводят порядок, очищают исторические механизмы, обслуживают оборудование. Так же на территории комплекса организуются культурные мероприятия, например, акция «Ночь заводов» [14].



Рис. 5. Фрагмент входа в машинный зал ГЭС «Пороги»

Аварийное и предаварийное состояние зданий и сооружений, механизмов комплекса требует срочных мер по предотвращению

от разрушения, не искажающих его исторический облик [15] (рис.5).

В настоящее время наблюдается постепенное ухудшение эксплуатационных качеств и технического состояния объектов ГЭС «Пороги».

Рекомендации по ремонту плотины, сделанные в отчете «Уралэнерго» в 1986 г., не выполнены до сих пор (деформации быков, ухудшение состояния конструкций, заилиние водохранилища и др.).

По оборудованию машинного зала ГЭС отмечается: снижение уровня эксплуатационного обслуживания, отсутствие за последнее время текущих ремонтов. В связи с этим возникает главная проблема реновации комплекса, как уникального памятника индустриального наследия [16].

В связи со свертыванием производства в ближайшее время, как экономически невыгодного, наблюдается разрушение комплекса зданий, сооружений и промышленного оборудования (рис.6).

Вовлечение памятника в культурный оборот страны, выявляет необходимость создания научно-технической и туристической инфраструктуры [17].



Рис. 6. Фрагмент интерьера машинного зала ГЭС «Пороги»

Прежде чем приступить к научно-исследовательской работе по реновации малой ГЭС «Пороги» в Челябинской области как объекта индустриального наследия начала XX века, была изучена профессиональная отечественная и зарубежная литература, в частности о проектировании промышленных, туристических и научно-технических инфраструктур, реорганизации и реконструкции сооружений и уникальных произведений промышленной архитектуры мирового значения [18,19].

Эффективный путь сохранения комплекса – это использование его как недействующего (частично музейного комплекса с развитием рекреационной инфраструктуры) [20].

Программа по созданию подобного комплекса включает следующие этапы:

I этап – организовать признание комплекса «Пороги», как уникального памятника истории индустриального наследия на всех уровнях, параллельно с изысканием средств на сохранение комплекса с созданием фонда, поиском инвесторов и источников финансирования [21, 22];

II этап – отремонтировать конструкции, здания, машины и механизмы, находящиеся в неудовлетворительном или аварийном состоянии [23];

III этап – реконструировать и законсервировать объекты музейного комплекса – центра истории развития промышленности на Урале с расширением рекреационной инфраструктуры [24];

IV этап – создать парк федерального значения на основе музейного комплекса, природных объектов данного района, комплекса рекреационной инфраструктуры [25].

Заключение

Проведенная научно-исследовательская работа показала, что промышленное сооружение малой ГЭС «Пороги» является исключительно ценным и уникальным архитектурным объектом, формирующим исторический образ и индустриальную идентичность Челябинской области.

Результаты исследования выявили необходимость в сохранении комплекса и проведении его реновации.

Создание музейного комплекса, а затем и парка федерального значения поможет в продвижении промышленного туристической инфраструктуры, стимулировании экономического подъема и культурного развития всего региона.

Реновация малой ГЭС «Пороги» в Челябинской области как объекта индустриального наследия начала XX века положит начало развитию нового движения по сохранению и восстановлению особой среды, основанной на уникальных произведениях промышленной архитектуры мирового значения.

На Всероссийском конкурсе Третьего молодежного форума «НАСЛЕДИЕ» в 2020 г. научно-исследовательская работа с участием студентов Бурмистровой В.А. и Ахмадуллиной Э.И. «Реновация малой ГЭС «Пороги» в Челябинской области как объекта индустриального наследия начала XX века» удостоена дипломов третьей степени и благодарственных писем к руководителям Шабиеву С.Г. и Зайцевой Т.В..

Литература

1. Зайцева Т.В.; науч. рук. С.Г.Шабиев Особенности сохранения малой ГЭС «Пороги» в Челябинской области с учетом организации архитектурно-световой среды Черкасов Г. Н. Сохранение и реновация объектов индустриального наследия / Сборник статей. М.:МАРХИ, – 2018. – С. 129-130.
2. Чайко Д. С. Типы исторических промышленных объектов и характер их преобразований в ходе интеграции в современную городскую среду // Тезисы докладов научной конференции МАРХИ. – (23-27 апреля 2007 г.).
3. Мастеница Е. Н. Деятельность по сохранению и использованию культурного наследия: основания и смыслы // Основы культурологии: учеб. пособие / отв. ред. И. М. Быховская. М. – 2005. – С. 337.
4. Чайко Д. С. Новые возможности реконструкции исторических промышленных предприятий // Тезисы докладов научной конференции МАРХИ. – (20-24 марта 2006 г.).
5. Чугунова А.В. Реконструкция памятников культурного наследия как направление современной музейной архитектуры // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета культуры и искусств.– 2012. – № 1. – С.156-158.
6. Раздел «The Tate Modern Project» на официальном сайте музея. URL: <http://www.tate.org.uk>.
7. Официальный сайт Рикардо Бофилл. – [Электронный ресурс] <http://www.ricardobofill.ru/RU/570/Фабрика>.
8. Запарий В.В. К вопросу об индустриальном наследии и его сохранении // Известия Уральского федерального университета. Сер. 1. Проблемы образования, науки и культуры. – 2012 – № 3 (104). – С. 185-195.
9. Попов В. Н., Рожков А.А., Грунь В.Д., Черни А.В. К вопросу о сохранении промышленного наследия углепромышленных регионов // Уголь. – 2008. – № 3. – С. 85-90.
10. Copic S., Bordevic A., Lukic T., Stojanovic V., Bukicin S., Besermenji S., Stamen-kovic Ig., Tumaric A. Transformation of Industrial Heritage - an Example of Tourism Industry

- Development in the Ruhr Area (Germany) // *Geographica Pannonica*. Volume 18. – 2014, Issue 2 (June). – P. 43-50.
11. Russo A., Borg J. New culture-oriented economic development trajectories: the case study of four Dutch cities [Электронный ресурс] // 1998—2005 Carlo Busetto. URL: <http://www.dse.unive.it/publicazioni> (дата обращения: 20.07.2006).
 12. Hu X.H., Hassink R. Explaining differences in the adaptability of old industrial areas // *Routledge Handbook of Politics & Technology* / Ulrich H. (ed.). – New York: Routledge, in press. – 2015. – P. 162-172.
 13. Kitay P. Industrial heritage conservation as resistance: environmental history and post-industrial landscapes. Capstone seminar series. Vol. 4. – 2014 – № 1.
 14. Баженова, Е.Ю. Бренд территории: содержание, модели формирования, практика конструирования в российских регионах / *Terra Economicus*. – 2013. – №3. – С.120-125.
 15. Marot N., Harfst J. Post-mining potentials and redevelopment of former mining regions in Central Europe – Case studies from Germany and Slovenia // *Acta geographica Slovenica*. V. 52. – 2012. – № 1. – P. 99-119.
 16. Абанкина, Т.В., Деркачев, П.В. Стратегии повышения эффективности использования объектов культурного наследия // *Вопросы государственного и муниципального управления*. – 2016. – № 4. – С.45-74.
 17. Анохин, А.Ю. Современные технологии ревитализации и реновации объектов историко-культурного наследия // *Проблемы, опыт и перспективы туризма, сервиса и социокультурной деятельности в России и за рубежом: сб. ст. по матер. III международной научно-практической интернет-конференция*. – 2016. – С.8-21.
 18. Заграевский С.В. Культурно-историческая среда российских городов. Способы ее сохранения // *Территория и планирование*. – 2011. – № 2(32). – С.4-13.
 19. Бирюков Л.Е. Основы планировки и благоустройства населенных мест и промышленных территорий: учеб. пособие для вузов / Л.Е. Бирюков. – М.: Высшая школа – 1978. – 232 с.
 20. Бакулина, С.Д. Специфика и способы интеграции культурно-исторического наследия в жизнь современного региона // *гуманитарные исследования*. – 2015. – №2. – С.76-78.
 21. Соболев Н.А., Дегтярева О.Г. Проблемы реставрации и реконструкции памятников архитектуры // *Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых*. – 2016. – С.879-880.
 22. Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации: Федеральный закон от 25.06.2002. – № 73-ФЗ.
 23. Андрее М.В. Реновация промышленных территорий и объектов. – СПб: Феникс. – 2013. – 21с.
 24. Данильчук В.Ф. Особенности формирования и развития туристических предприятий: монография / В.Ф. Данильчук.– НАН Украины. Институт экономики промышленности. – Донецк, 2006. – 240 с.
 25. Koutsky J., Slach O., Boruta T. Restructuring Economies of Old Industrial Regions – Local Tradition, Global Trends // *In The Scale of Globalization. Think Globally, Act Locally, Change Individually in the 21st Century*. – Ostrava: University of Ostrava. – 2011. – P. 166-173.

References

1. Chugunova A.V. Reconstruction of cultural heritage monuments as a direction of modern museum architecture // *Bulletin of the St. Petersburg State University of Culture and Arts*. – 2012. – № 1. – P.156-158.
2. Chaiko D.S. New opportunities for the reconstruction of historical industrial enterprises // *Abstracts of the scientific conference MARCHI*. – (March 20-24, 2006).
3. Chaiko D.S. Types of historical industrial objects and the nature of their transformations in the course of integration into the modern urban environment // *Abstracts of the scientific conference of MARCHI*. – (April 23-27, 2007).
4. Zaitseva T.V.; scientific. hands. SG Shabiev Features of the preservation of the small

- hydroelectric power station “Porogi” in the Chelyabinsk region, taking into account the organization of the architectural and light environment Cherkasov GN Preservation and renovation of industrial heritage objects / Collection of articles. M.: MARKHI. – 2018. – P.129-130.
5. Bazhenova, E.Yu. Territory brand: content, formation models, design practice in Russian regions / Terra Economicus. – 2013. – №. 3. – P.120-125.
6. Section “The Tate Modern Project” on the official website of the museum. URL: <http://www.tate.org.uk>.
7. Official site of Ricardo Bofill. – [Electronic resource] <http://www.ricar-dobofill.ru/RU/570/Factory>.
8. Zapariy V.V. On the issue of industrial heritage and its preservation // News of the Ural Federal University. Ser. 1. Problems of education, science and culture. – 2012. – №. 3 (104). – P. 185-195.
9. Popov V.N., Rozhkov A.A., Grun V.D., Cherni A.V. On the question of preserving the industrial heritage of coal-mining regions // Coal. – 2008. – №. 3. – P. 85-90.
10. Abankina, T.V., Derkachev, P.V. Strategies for increasing the efficiency of the use of cultural heritage objects // Issues of state and municipal management. – 2016. – № 4. – P.45-74.
11. Anokhin, A.Y. Modern technologies of revitalization and renovation of objects of historical and cultural heritage // Problems, experience and prospects of tourism, service and socio-cultural activities in Russia and abroad: collection of articles. Art. by mater. III int. scientific-practical internet conf. – 2016. – P.8-21.
12. Hu X.H., Hassink R. Explaining differences in the adaptability of old industrial areas // Routledge Handbook of Politics & Technology / Ulrich H. (ed.). – New York: Routledge, in press. – 2015. – P. 162-172.
13. Kitay P. Industrial heritage conservation as resistance: environmental history and post-industrial landscapes. Capstone seminar series. Vol. 4. – 2014. – №. 1.
14. Bakulin, S.D. Specificity and ways of integrating cultural and historical heritage into the life of a modern region // humanitarian research. – 2015. – №. 2. – P.76-78.
15. Marot N., Harfst J. Post-mining potentials and redevelopment of former mining regions in Central Europe – Case studies from Germany and Slovenia // Acta geographica Slovenica. V. 52. – 2012 – №. 1. – P. 99-119.
16. Zagraevsky S.V. Cultural and historical environment of Russian cities. Ways to save it // Territory and planning. – 2011. – №. 2 (32). – P.4-13.
17. Sobol N.A., Degtyareva O.G. Problems of restoration and reconstruction of architectural monuments // Scientific support of the agro-industrial complex. Collection of articles based on the materials of the IX All-Russian conference of young scientists. – 2016. – P.879-880.
18. On objects of cultural heritage (monuments of history and culture) of the peoples of the Russian Federation: Federal Law of 25.06.2002. – №. 73-F3.
19. Russo A., Borg J. New culture-oriented economic development trajectories: the case study of four Dutch cities [Electronic resource] // 1998-2005 Carlo Busetto. URL: <http://www.dse.unive.it/pubblicazioni> (date accessed: 20.07.2006).
20. Andrey M.V. Renovation of industrial areas and facilities. – SPB: Phoenix. – 2013 – 21p.
21. Danilchuk V.F. Features of the formation and development of tourist enterprises: monograph / V.F. Danilchuk. – NAS of Ukraine. Institute of Economics of Industry. – Donetsk. – 2006. – 240 p.
22. Andrey M.V. Renovation of industrial territories and facilities. – SPB: Phoenix. – 2013. – 21 p.
23. Mastenitsa E. N. Activities for the preservation and use of cultural heritage: grounds and meanings // Fundamentals of cultural studies: textbook. allowance/ ed. I. M. Bykhovskaya. M. – 2005. – P. 337.
24. Copic S., Bordevic A., Lukic T., Stojanovic V., Bukicin S., Besermenji S., Stamenkovic Ig., Tumaric A. Transformation of Industrial Heritage - an Example of Tourism Industry Development in the Ruhr Area (Germany) // Geographica Pannonica. Volume 18. – 2014. – Issue 2 (June). – P. 43-50.
25. Koutsky J., Slach O., Boruta T. Restructuring Economies of Old Industrial Regions

– Local Tradition, Global Trends // In The Scale of Globalization. Think Globally, Act Locally, Change Individually in the 21st Century. – Ostrava: University of Ostrava. – 2011. – P. 166-173.

Шабиев С.Г.,

декан архитектурного факультета, доктор архитектуры, профессор, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: shabievsg@susu.ru

Зайцева Т.В.,

преподаватель кафедры архитектуры, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: zaitcevatv@susu.ru

Бурмистрова В.А.,

студент, кафедра архитектуры, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: vi.arch.04@gmail.com

Ахмадуллина Э.И.,

студент, кафедра архитектуры, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: elza.akhmadullina@inbox.ru

Shabiev S.G.,

dean of the Faculty of Architecture, Doctor of Architecture, Professor, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: shabievsg@susu.ru

Zaitseva T.V.,

lecturer at the Department of Architecture, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: zaitcevatv@susu.ru

Burmistrova V.A.,

student, Department of Architecture, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: vi.arch.04@gmail.com

Akhmadullina E.I.,

student, Department of Architecture, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: elza.akhmadullina@inbox.ru

ФОРМООБРАЗУЮЩИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРОМЫШЛЕННОЙ АРХИТЕКТУРЫ

На сегодняшний день индустриальная архитектура – это массово используемое представление, идентифицирующее архитектурную среду с целью производственных действий. Данная сфера характеризуется производственными зданиями, которые распространены повсеместно, создавая крупные, средние, а также в том числе и малые мегаполисы. Роль объектов индустриальной архитектуры в жизни любой страны определена их заинтересованностью в обеспечении его финансовой самостоятельности, а также общественно-политической защищенности.

Индустриальная архитектура интересует население, заметно меньше, чем гражданская. С одной стороны, данное определено непостоянством вещественных конфигураций индустриальной архитектуры, чьи сооружения зачастую теряют исходный образ, преобразуясь в скопление объемов, которые в конечном результате разрушаются, для того чтобы на их участке возвести новые, экономически выгодные строения. Фабрично-заводская среда постоянно ассоциируется угрозой экологии, что вдобавок содействует развитию потенциального невнимания и забвения. Но формирование индустриальной архитектуры оказывает большое влияние на гражданскую архитектуру.

В первую очередь необходимо выделить важную роль индустриальной архитектуры в изучении инновационных конструктивных концепций и конструктивных материалов. Большепролетные перекрытия из металлических и железобетонных ферм, а также монолитного железобетона, пространственные конструкции на пневматике и гидравлике, применение стекла в качестве ограждающей конструкции – все эти технологии изначально применялись в промышленной архитектуре. Металлический, а также железобетонный каркас, подвесная панельная система вентилируемых фасадов первый раз были использованы при возведении индустриальных зданий.

Индустриальная архитектура существует уже более трехсот лет и продолжает вносить в городскую застройку все новые строительные технологии. За короткий срок индустриальной архитектурой проверено почти все: высокий рост эстетизации всего, что сопряжено с индустрией; Однако на сегодняшний день невозможно не наблюдать, то что хроника индустриальной архитектуры – это самая востребованная часть совокупной истории любого государства, позволяющая показать цельную картину процесса развития индустриальной архитектуры.

Ключевые слова: экология, анализ промышленной архитектуры, формообразующий потенциал, энергоэффективность производства.

FORMATIVE POTENTIAL OF INDUSTRIAL ARCHITECTURE

Today, industrial architecture is a massively used representation that identifies the architectural environment for the purpose of industrial actions. This area is characterized by production buildings, which are ubiquitous, creating large, medium-sized, as well as small megacities. The role of objects of industrial architecture in the life of any country is determined by their interest in ensuring its financial independence, as well as socio-political protection.

Industrial architecture interests the population, noticeably less than civilian. On the one hand, this is determined by the variability of the real configurations of industrial architecture, whose structures often lose their original image, being transformed into a cluster of volumes that are ultimately destroyed in order to erect new, economically profitable structures on their site. The factory environment is constantly associated with the threat of ecology, which in addition contributes to the development of potential inattention and oblivion. But the formation of industrial architecture has a great influence on civic architecture.

First of all, it is necessary to highlight the important role of industrial architecture in the study of innovative design concepts and structural materials. Large-span floors made of metal and reinforced concrete trusses, as well as monolithic reinforced concrete, spatial and pneumatic and hydraulic structures, the use of glass as a guarding structure - all these technologies were originally used in industrial architecture. The metal, as well as reinforced concrete frame, suspended panel system of ventilated facades were used for the first time in the construction of industrial buildings.

Industrial architecture has existed for more than three hundred years and continues to introduce more and more new construction technologies into urban development. In a short time, almost everything has been tested by industrial architecture: a high increase in the aestheticization of everything associated with the industry; However, today it is impossible not to observe that the chronicle of industrial architecture is the most sought-after part of the total history of any state, which allows you to show a whole picture of the process of development of industrial architecture.

Keywords: *ecology, analysis of industrial architecture, shaping potential, energy, efficiency of production.*

Классификация индустриальных строений. Индустриальная, а также штатская архитектура – две обоюдно сопряженные сферы архитектуры, которые обладают огромным количеством схожих черт, а также регулярно оказывают друг на друга конкретное воздействие. Требования к индустриальному зданию либо сооружению применяются такие же как к гражданскому: функциональность, рациональность, учет достижений современной науки, техническое оснащение проектировщиков, эстетические и финансовые условия [1]. Особенность проектирования индустриальных строений исходит из специфик их функционала и направленности производства. В гражданском строительстве особенности застройки формируются только лишь из потребностей человека [2], в индустриальных зданиях определяющим фактом является процесс производства. По этой причине основой разработки проектной документации является научно-техническая модель (относительное картинка научно-технического процесса производства), что составляет технологом-экспертом в этой сфере [3]. Способ производства устанавливает размеры сооружения, его наполненность техническим, а также автотранспортным оснащением. Научно-технический процесс способен предъявлять специализированные условия к вентиляции, уровню и характеру освещенности, чистоте, температуре, а также влажности атмосферы. По этой причине при конструировании индустриальных зданий следует узкое сотрудничество архитекторов, инженеров, механиков, технологов, а также эко-

стриальных зданиях определяющим фактом является процесс производства. По этой причине основой разработки проектной документации является научно-техническая модель (относительное картинка научно-технического процесса производства), что составляет технологом-экспертом в этой сфере [3]. Способ производства устанавливает размеры сооружения, его наполненность техническим, а также автотранспортным оснащением. Научно-технический процесс способен предъявлять специализированные условия к вентиляции, уровню и характеру освещенности, чистоте, температуре, а также влажности атмосферы. По этой причине при конструировании индустриальных зданий следует узкое сотрудничество архитекторов, инженеров, механиков, технологов, а также эко-

номистов. Пространственно-планировочные решения производственных строений полностью вытекают из своеобразных обстоятельств тех или других сфер индустрии [4]. Согласно принципу архитектурно-пластического облика сооружений, производственные здания весьма многообразны.

Некоторые предприятия приборостроения, машиностроения, определенных разновидностей легкой индустрии, согласно собственному внешнему виду весьма схожи с гражданскими зданиями. Другие имеют ярко выявленные характерные особенности индустриальной архитектуры. Таким образом для множества индустриальных компаний свойственны внушительные внутренние пространства, большая высота этажа, это создает необходимость применения специальных перекрытий и приемов наружных ограждений [5]. Это придает подобным зданиям своеобразные черты, а также требует отличных от гражданской архитектуры, средств художественной выразительности [6]. В том случае если производству необходимы механизмы, а также спецоборудование, которые согласно своим габаритам выходят за пределы рамок строительной коробки, то эти строения сильно отличаются от типичной городской застройки [7]. К подобным производствам принадлежат сталелитейные фабрики, многочисленные хим. фабрики, электростанции и др. Тут само спецоборудование – доменные печи, разнообразные емкости делаются своеобразным средством художественной выразительности. Более свойственным для архитектуры подобных зданий считается преодоление устоявшихся архитектурных суждений [8]. В абсолютно всех случаях перед индустриальной архитектурой стоит цель формирования среды, в которой проходит процесс производства, цель формирования форм, соответствующих особым условиям данного производства и композиционной организации, согласования данных конфигураций.

Таким образом, основной закон композиции – целостность в индустриальной архитектуре работает равно как в гражданской. Некоторые способы композиции получают собственную специфику [9]. В гражданских зданиях критерием в целом считается индивид. В индустриальном сооружении данную значимость осуществляет механизм, который может быть различных габаритов. Во взаимосвязи с индустриальным зодчеством вопрос масштабности решается по-другому, в некоторых случаях существенно сложнее [10]. В случае если в социальных постройках мы нередко сталкиваемся с ритмическими

концепциями, которые определяют многообразие внутреннего содержания, выделяют главное, в некоторых случаях выражают динамику, в таком случае индустриальной архитектуре наиболее свойственен прием метрического ряда, происходящий из вторичного использования схожих строительных компонентов. Индустриальная структура зачастую и обращается к применению кратких плоскостей, обычных, а также точных геометральных конфигураций [11]. Данное обуславливается не только лишь этим, ей не требуется отягощать себя деталями и элементами, Сфера, цилиндр, многогранник – все без исключения это фигуры малой «упаковки» разных научно-технических процессов, накопления, а также сохранения сырья либо товаров индустриального изготовления. Модель гиперболоида вращения изящно трактована во восхитительном плане сооружения Наркомтяжпрома, сформированного русским зодчим И. Леонидовым, но позже применена Ле Корбюзье в ансамбле государственных зданий мегаполиса Чандигарха в Индии а также бразильцем О. Нимейером – в архитектуре мегаполиса Бразилиа [12].

Энергоэффективность индустриальной архитектуры: инновационная практическая деятельность. Вопрос увеличения энергоэффективности архитектуры считается на сегодняшний день особенно актуальным, а также разрабатывается в рамках некоторых передовых течений строительной мысли. Одно из основных течений во данной сфере считается создание основ «устойчивой» архитектуры. Иным направлением считается концепция нацеленного на актуальные циклы проектирования и застройки. Все без исключения аналогичные прогрессивные тенденции обладают схожими особенностями. В первую очередь это снижение отрицательного воздействия на экосистему, единое планирование с учетом абсолютно всех условий жизнедеятельности с целью формирования стабильных концепций. Исследование ключевых направленностей формирования архитектуры дает возможность раскрыть главные тенденции, а также события, нацеленные на увеличение энергоэффективности архитектуры.

Главные тенденции увеличения энергоэффективности производства.

1. Снижение потребления энергии, произведенной на базе природных ресурсов.
2. Модифицирование технологий.
3. Снижение издержек энергии при доставке потребителю.
4. Снижение издержек энергии, потребляемой на обогрев.

5. Снижение потребления энергии на создание строительных материалов.

6. Вторичное использование излишнего технологического тепла.

7. Применение избытков тепла на подогрев помещений других производств и административно-бытовых помещений.

Значимым различием индустриальной архитектуры считается потребность учета научно-технических отличительных черт производств. Иностранцами экспертами предложены схемы также технологии единого проектирования, также концепций и расчета прогнозируемого результата с учетом научно-технической также производственной особенности [13].

Единый анализ абсолютно всех условий в предпроектной стадии также полный обзор перспектив их взаимодействия считается главным обстоятельством в достижении миссии проектирования энергоэффективных производственных строений.

Главные события, нацеленные на увеличение производительности индустриальной архитектуры возможно условно разделить на 2 категории – строительные, а также промышленные [14].

Строительные ресурсы увеличения энергоэффективности строений.

1. Сбережение искусственного освещения (использование безбликового природного освещения).

2. Вторичное применение тепла концепциями проветривания.

3. Использование естественной вентиляции.

Промышленные ресурсы увеличения энергоэффективности строений.

1. Применение альтернативных источников энергии.

2. Использование термических насосов.

3. Сокращение температуры отопительных концепций.

4. Усовершенствованная термоизоляция фасадов, а также кровель.

5. Использование донных вод с целью охлаждения и промышленных потребностей.

6. Экологически чистые строительные материалы.

7. Преимущественное использование районных строительных материалов.

8. Централизованное руководство вентиляционными перекачивающими насосами.

9. Применение излишнего технологического тепла. [15]

Данное распределение считается в существенной мере относительным. Согласно индустриальной архитектуре многочисленные

из отмеченных течений характеризуются комплексностью заключений, установленные проблемы находят решение в подобных вариантах равно как архитектурные, таким образом также промышленными средствами.

Использование второго света с целью обеспечения освещенности согласно полной ширине производственных строений постоянно было один с основных также более свойственных способов индустриальной архитектуры. В период 1970-1980 годов использование этого решения сократилось, то что было сопряжено с промышленными также рабочими трудностями. В начале 21 столетия стала неоспорима потребность возврата к массовому использованию второго света [16].

Свето-воздухообменные фонари соединяют в себе 2 основные функции – вспомогательное освещение и естественное проветривание. Успешными образцами подобного полезного заключения могут быть многочисленные российские производственные сооружения 2-ой четверти 20 столетия.

Сплошное остекление отгораживающих систем – это еще один образец полезных решений, краткий отказ от которых аргументировал их необходимость, а также удобство. В современном периоде архитекторы придают особую значимость зрительному контакту с окружающей миром, достигаемым путем использования не только лишь светопрозрачных ограждений, но также ландшафтному решению прилегающих земель [17].

Вследствие формирования строительной индустрии в настоящее время архитекторы обладают огромным запасом опыта, то что дает возможность наиболее легко располагать административно-бытовые здания в структуре производственных строений. Знающее, технологично правомерное расположение ключевых производственных, а также добавочных комнат служит оптимизации расходов в электроотоплении домашних пристроек.

Иностранная практическая деятельность постройки энергоэффективных строений в последнее десятилетие характеризуется быстрым формированием, а также многочисленным распространением инновационных технологий в строительстве. Этому содействует не только лишь наиболее высокий уровень формирования техники, а также технологические процессы. Максимальное продвижение, энергоэффективные технологические процессы приобрели во жилой застройке, в особенности в государствах северной Европы [18].

Навык исследования основ также использования в практике энергоэффективного промышленного строительства наиболее освоен в экономически развитых государствах Европы, а также США. За минувшее десятилетие количество реализованных планов превосходит несколько сотен.

Предприятие Форд Ривер Руж в г. Детройте, США [19]. Создателем плана перестройки считается североамериканский архитектор Уильям МакДонат (William McDonough), основоположник строительного бюро Уильям МакДонат также партнеры (William McDonough + Partners). Планирование экологично стабильных строений также восстановление индустриальных компаний считаются главными в работе компании.

В период начала деятельности над проектом завода Форд зафиксировалось наименование «коричневая зона». Фабричная местность была целиком лишена зеленых насаждений. Возвращение природы на данную индустриальную зону стал ведущей мыслью этого проекта. В основу плана было принято защита первоначально принятых планировочных структур, пространственное проникновение производственных также природоохранных технологий и организация пешеходного бульвара в области соприкосновения фабричной и муниципальных земель.

Согласно плану перестройки завода, новейшие производственные направления располагаются в прежнем кузовном цехе. В имеющиеся сооружения была органично внесена нынешняя научно-техническая линия согласно производству специализированных грузовых машин. Создатели проекта демонстративно отказались от обычной трактовки производственного сооружения равно как «коробки для машины», исторически сложившего североамериканского стандарта. Главной целью реконструктивных событий стало введение строений в природный процесс природоохранных действий, а также увеличение удобства работы на производстве [20].

Основным компонентом в плане перестройки завода стало формирование «Зеленой кровли» над монтировочным цехом. Согласно анализам специалистов, результатом для данной кровли являются.

1. Сбор воды объемом 2000 кубометров в год, что является 50% годовой нормы осадков.
2. Развитие качества атмосферы для всей местности завода в 40%.
3. 25% участка всего озеленения территории компании.

«Зеленая кровля», покрывающая 42 тыс. квадратных метров кровли монтировочного цеха, самая большая в мире, считается главным звеном новейшей централизованной фабричной концепции очищения, а также оборота ливневых стоков [21].

Отечественный опыт.

Российская практическая деятельность индустриального строительства в меньшей степени введена в процедуру внедрения энергоэффективных технологий. Массовых реконструкций, подобных вышеописанным иностранным образцам, в нашей стране до сих пор пока никак не проводилось.

Несколько компаний машиностроения прилагали усилия для увеличения энергоэффективности производств, но итог добивался только промышленными средствами.

Целью ряда компаний «Объединенной авиастроительной компании» были созданы проекты увеличения энергоэффективности производств. Главными средствами стали подобные мероприятия [22]:

1. Введение концепций механического регулирования отопления в цехах.
2. Усовершенствование вентиляционных конструкций.
3. Снижение издержек тепла через ворота (ангаров).

Все без исключения события вносят определенный вклад в результат миссии увеличения энергоэффективности производства, но осуществление массовых реконструкций с использованием строительных средств вероятно предоставят более значимый результат.

Невзирая на то, что сегодняшний опыт использования энергоэффективных решений в индустриальной архитектуре не слишком велик, в нашем государстве имеются производственные сооружения, соответствующие главным условиям, предъявляемым к энергоэффективным зданиям.

Наилучшими образцами считаются главные цеха крупнейших машиностроительных компаний периода 19 века. Подобными заводами считаются автомобильная фабрика имени Лихачева в Москве, Горьковский автомобильный завод также многочисленные прочие компании, проекты которых были разработаны во 1930-х годах.

Произведенные в процессе масштабного индустриального строительства этапа индустриализации государства основы индустриальной архитектуры в абсолютной грани соответствуют условиям, предъявляемым прогрессивным производственным строениям. Полезные пространственно-планировочные решения цехов гарантируют подходящие

технично-финансовые, а также рабочие характеристики.

Приемлемо выбранные размеры строительных в совокупности с свето-аэрационными фонарями гарантируют необходимую естественную вентиляцию, а также удобные требования рабочих зон в том числе и в горячих цехах.

Не менее значимой характерной особенностью, определяющей данные сооружения, считаются четкость, неповторимость фигур также значительное свойство строительных заключений [25].

Заключение

Энергоэффективность индустриального производства считается на сегодняшний день одной из важных задач. Достижение установленной миссии возможно не только лишь путем введения специализированных технических заключений. Значимый вклад должен быть внесен архитектурными средствами.

Энергоэффективные архитектурные решения, помимо прочего, считаются частью подобных передовых течений, равно как “устойчивая” архитектура, направленная на жизненные циклы.

Главными средствами увеличения энерго-

эффективности индустриальной архитектуры считаются:

- максимальное применение естественного освещения – зенитные фонари, сплошное остекление отвесных ограждающих систем;

- максимальное применение естественной вентиляции – воздухообменные фонари;

- повторное использование воды с целью промышленных потребностей – очистные сооружения, резервуары для дождевых и грунтовых вод;

- регенерация, повторное применение технологических избытков тепла – пространственно-планировочные решения, взаимное расположение различных производств [23].

В истории отечественной индустриальной архитектуры имеются положительные примеры, в значительной степени удовлетворяющие прогрессивным условиям, в том числе в части энергоэффективности сооружений.

Дальнейшие исследования не только иностранных, но также российских прогрессивных теоретических достижений и практического опыта дадут возможность добиться установленной миссии – увеличения энергоэффективности производственных сооружений.

Литература

1. Smart Cities, Smart Future: Showcasing Tomorrow, Автор: Mike Barlow. – 336 с.
2. Blockchain Technology for Smart Cities Автор Джарнани Синг. – 185 с.
3. The Right to the Smart City Автор Пауло Кардулио. – 232 с.
4. Urban Systems Design: Creating Sustainable Smart Cities in the Internet of Things Era Автор: Йошики Ямагата. – 460 с
5. Smart City Emergence: Cases from Around the World Автор Леонардо Антрополус. – 486 с.
6. Smart Cities: Foundations, Principles, and Applications Автор Хоубинг Сонг. – 915 с.
7. The Responsive City: Engaging Communities Through Data-Smart Governance Автор Стеphen Голдшмидт. – 208 с.
8. Untangling Smart Cities Автор Марк Деакин. – 298 с.
9. The Smart City Transformations: The Revolution of The 21st Century Автор Амиаб Самитян. – 322 с.
10. Platform Urbanism: Negotiating Platform Ecosystems in Connected Cities Автор Сара Барнс. – 232 с.
11. Smart Cities: A Spatialised Intelligence. – 164 с.
12. Designing, Developing, and Facilitating Smart Cities: Urban Design to IoT Solutions Автор Ангела Викс. – 681 с.
13. Smart Cities in the Post-algorithmic Era: Integrating Technologies, Platforms and Governance Автор Никос Коминсон. – 328 с.
14. Sharing Cities: A Case for Truly Smart and Sustainable Cities Автор Дункан Маклаурен. – 464 с.
15. Inside Smart Cities: Place, Politics and Urban Innovation Автор Эндр Карвонен. – 317 с.
16. Understanding Sustainable Architecture Автор Терри Вильянсон. – 89 с.
17. Ecological Building: Strategies for Sustainable Architecture Автора Пауло Сесси. – 121 с.

18. Бумаженко О.В. Энергоэффективное (экологическое) строительство // Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы». – М., 2002. – №1. – 99 с.
19. Кологривова Л.Г., Ковтун О.В. Энергосберегающие решения энергоэффективных зданий // Промышленное и гражданское строительство, 2004. – №6. – 24 с.
20. Лимонад М. Ю. Учебное издание Актуальные и малоизученные проблемы архитектуры зданий, сооружений и комплексов. Избранные проблемы архитектурной типологии. ГУЗ., 2012. – 188 с.
21. Князев Д.В. Реновация промышленных территорий. М., 2005 – С. 16–24.
22. Красильникова Н. Лофт и ревитализация как методы сохранения и усовершенствования архитектурной среды города в XXI веке. – 129 с.
23. Сошников И.В. Актуальные проблемы стиля современной промышленной архитектуры. М., 1998. – С. 3–4.
24. Новиков В.А., Иванов А.В. Архитектурно-эстетические проблемы реконструкции промышленных предприятий / В.А. Новиков. А.В. Иванов. – М.: Стройиздат, 1986. – 168 с.
25. Sharing cities: an example for a truly smart and sustainable cities Автор Дункан МакЛарин. – 464 с.

References

1. Smart Cities, Smart Future: Showcasing Tomorrow, Author: Mike Barlow. – 336 p.
2. Blockchain Technology for Smart Cities Author Jarnani Sing.–185 p.
3. The Right to the Smart City Author Paulo Cardulio. – 232 p.
4. Urban Systems Design: Creating Sustainable Smart Cities in the Internet of Things Era Author: Yoshiki Yamagata. – 460 p.
5. Smart City Emergence: Cases from Around the World by Leonardo Anthropus. – 486 p.
6. Smart Cities: Foundations, Principles, and Applications by Howbing Dream. – 915 p.
7. The Responsible City: Engaging Communities Through Data-Smart Governance Author Stephen Goldschmidt. – 208 p.
8. Untangling Smart Citie Author Mark Deakin. – 298 p.
9. The Smart City Transformations: The Revolution of The 21st Century Author Amitab Samityan. – 322 p.
10. Urbanism Platform: Negotiating Platform Ecosystems in Connected Cities Author Sarah Barnes. – 232 p.
11. Smart Cities: A Spatialised Intelligence. – 241p.
12. Designing, Developing, and Establishing Smart Cities: Urban Design to IoT Solutions Author Angela Vix.– 681 p.
13. Smart Cities in the Post-algorithm Era: Integrating Technologies, Platform and Governance Author Nikos Cominson. – 328 p.
14. Sharing Cities: A Case for Busy Smart and Sustainable Cities Author Duncan McLauren. – 464 p.
15. Inside Smart Cities: Place, Politics and Urban Innovation Author Endr Karvonen. – 317 p.
16. Author – Terry Villanson. – 89 p.
17. Ecological Building: Strategies for Sustainable Architecture Autora Paulo Sessi. – 121p.
18. Pokhotenko O.V. Energy-efficient (ecological) construction//Electronic journal of the energy service company “Environmental Systems.” – М., 2002. – № 1. – 24p.
19. Kologrivova L.G., Kovtun O.V. Energy-saving determination of energy-efficient structures//Industrial and civil construction, 2004. – № 6. – pages 22–24;
20. Lemonade M. Yu. Triple pursuit Actual and little-known problems are architects of the building, saogureni and complexes. Selected problematic architectural typology. GUZ., 2012. – 188 p.
21. D.V. Knyazev. Renovation – industrial territory. M, 2005. – 16–24 p.
22. Krasilnikova, N. Loft and the revitalization of stone methods of creating and developing the architecture of the city in the 21st century. – 129 p.
23. Soshnikov I.V. Topical problems of styles of modern industrial architecture. M, 1998. – P. 3–4.

24. Novikov V.A., Ivanov A.V. Reconstruction of architectural and aesthetic problems Industrial enterprise/V.A. Novikov. A.V. Ivanov. – М.: Stroyizdat, 1986. – 168 p.

25. Sharing cities: an example for a try smart and sustainable cities Author Duncan McLarin. – 464 p.

Меркушев К.А.,

студент-магистр кафедры «Архитектура», Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: kostyn_m@mail.ru

Merkushev K.A.,

student-Master of the Department “Architecture,” South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: kostyn_m@mail.ru

Вершинин В.И.

ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОМЫШЛЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Рассматриваются кардинальные преобразования в промышленном производстве на современном этапе, способствовавшие трансформации архитектурного формирования предприятий, выражающейся в новых подходах к их размещению, организации комплексов, формированию сооружений и стимулировавшей развитие малых и средних предприятий. Эти преобразования меняют условия развития предприятий, обуславливают появление новых предъявляемых к ним требований и соответственно влияют на изменения в промышленной архитектуре, что и является предметом анализа в данной работе.

Цель статьи – выявить основные предпосылки произошедших с начала 1970-х гг. глубоких преобразований в архитектурной организации производственных предприятий, обусловившие качественный характер изменений в промышленной архитектуре.

В соответствии с поставленной целью основными задачами являются: исследование характерных трансформаций в сфере производства – совершенствование организации и технологий, внедрение инноваций, социальные вопросы трудового процесса; выявление новых прогрессивных тенденций и их сравнение с подходами предыдущего этапа; определение их влияния на архитектурно-пространственную организацию предприятий.

Для решения поставленных задач используется эволюционный подход к процессам архитектурного формирования производства, метод сравнительного анализа, пофакторный анализ рассматриваемых вопросов на основе изучения передового современного мирового опыта ведущих индустриально развитых стран мира.

В результате анализа в числе основных предпосылок для кардинальных изменений в промышленной архитектуре выделены: социально-экономические – насыщение рынка продукцией, индивидуализация запросов потребителей, увеличение спроса на малые партии изделий; производственно-технологические – внедрение во все сферы производства результатов ИТР и создание инновационной среды; «фактор человека» как участника трудового процесса – внимание к качеству производственной среды и эстетическим характеристикам предприятий; экологические – улучшение санитарных параметров производства и инженерно-транспортной инфраструктуры, улучшение отношений между человеком и природой на глобальном уровне.

Ключевые слова: промышленная архитектура, производство, малые и средние предприятия, трансформация, предпосылки, условия развития.

Vershinin V.I.

PREREQUISITES FOR CHANGES IN THE INDUSTRIAL ARCHITECTURE AT THE MODERN STAGE

The cardinal changes in industrial production processes at the present stage are considered, which contributed to the transformation of enterprise architecture - their location, the organization of complexes, the structures and contributing to the development

of small and medium enterprises. These processes changed the formation of enterprises, created new requirements on them and transformations in industrial architecture, which is the subject of analysis in this work.

The purpose of the article is to identify the main prerequisites that have occurred since the early 1970s. And that profoundly transformed the architectural organization of industrial enterprises, which led to the qualitative changes in industrial architecture.

In accordance with this purpose, the main tasks are: the study of characteristic transformations in production processes - the improvement of organization and technologies, social issues of the labour process, the introduction of innovations into production; identification of new progressive trends and their comparison with the approaches of the previous stage; determination of their influence on enterprises architecture..

To solve the set tasks, an evolutionary approach to the process of analyzing architectural production, a method of comparative analysis, a factor-by-factor analysis of the issue were used on the base of the advanced world experience of the leading industrialized countries of the world.

As a result of the analysis, the following main prerequisites for cardinal changes, were identified: socio-economic – saturation of the market with products, individualization of consumer demands, an increase in demands for small batches of products; production and technological – the introduction of the results of engineering and technical work in all areas of production and the creation of an innovative environment; “human factor” as a participant in the labour process - attention to the quality of the production environment and the aesthetic qualities of enterprises; environmental – improving the sanitary parameters of production, engineering and transport infrastructures, improving the relationship between man and nature at the global level.

Keywords: *industrial architecture, manufacturing, small and middle enterprises, transformation, prerequisites, development conditions.*

Современный этап развития промышленной архитектуры характеризуется кардинальной трансформацией формирования производства с начала 1970-х годов, что находит свое отражение в изменении всего спектра вопросов архитектурной организации предприятий. Важнейшей чертой этапа становится дезинтеграции производства [3,4]. После доминирования крупных вертикально интегрированных отраслевых заводов широкое развитие получают небольшие специализированные предприятия, в том числе малые и средние предприятия (МСП), успешнее справляющиеся с новыми, встающими перед производством задачами, быстрее реагирующие на изменения запросов рынка и внедряющие технологические новшества.

При выявлении новых тенденций в архитектуре производственных объектов и определении перспектив их дальнейшего развития необходимо рассмотреть предпосылки произошедших преобразований. Отмечаемая трансформация в целом в промышленной архитектуре явилась результатом изменений условий формирования производства, принципиально новыми требованиями, предъявляемыми к предприятиям. Эти

изменения обусловили новые возможности для совершенствования архитектуры производства, новые подходы к пространственной организации предприятий и их комплексов.

Развитие и совершенствование промышленных предприятий являются результатом взаимодействия комплекса факторов, определяющих их размещение, архитектурно-планировочные и пространственное решения зданий и сооружений, всю связанную с ними вспомогательную инфраструктуру и т.д. К числу основных таких факторов можно отнести производственно-технологический, социально-экономический, проектно-строительный, градостроительный, архитектурно-композиционный, природно-климатический и экологический, местные условия и традиции, а также «человеческий фактор» – фактор человека как участника производственного процесса. При этом производственно-технологический фактор в архитектуре предприятий всегда занимал особое место. В ходе исторического развития значение отдельных факторов менялось, возрастая и уменьшаясь в соответствии с меняющимися требованиями, предъявляемыми к производству и, зачастую, обуславливая качественные

изменения в архитектуре производственных объектов, появление новых типов зданий и сооружений, меняя подходы к взаимосвязи предприятий с городским и пригородным окружением. В соответствии с отмеченными факторами можно выделить основные предпосылки изменений в развитии промышленной архитектуры.

Социально-экономические предпосылки. К началу 1970-х годов прежняя производственная система подошла к кризису и началась системная трансформация производства, явившаяся частью общей структурной перестройки мировой экономики, в числе основных причин которой ведущие западные исследователи называют:

- экономический кризис 1970-х гг. как результат истощения возможностей системы массового производства;

- кризис прибыльности, обусловивший распространение новых организационных форм, некоторые из которых до этого уже практиковались в отдельных фирмах и странах;

- историческую трансформацию отношений между производством и потреблением, с одной стороны, и потреблением, и конкуренцией, с другой, выразившуюся в долгосрочной эволюции от фордизма к постфордизму [6].

Крупнейший специалист в области теории информационного общества М. Кастельс отмечает, что «сам капитализм подвергся глубокой реструктуризации, характеризующейся повышением гибкости в управлении; децентрализацией и появлением сетевых структур как внутри фирм, так и в отношениях с другими фирмами» [6]. Эффективность предприятий снижалась, прежние методы рационализации и постоянного повышения объемов продукции натолкнулись на свои границы, доходы росли все медленнее и во всех западных странах после нефтяного кризиса начала распространяться массовая безработица [8].

Насыщение рынка продукцией, индивидуализация запросов потребителей, увеличение спроса на малые партии изделий в 1970 – 80-е годы обусловили переход от массового производства (фордизма) к производству, характеризующемуся разнообразием (постфордизму), от экономики, в которой господствовали продавцы (в силу скудности предложения), к экономике, в которой господствуют покупатели (поскольку величина предложения стала значительно превосходить платежеспособность спроса). В этой ситуации уже не цены, то есть количество, отличают одни продукты от других, а раз-

нообразии предложения. Задачей продавца стало уже не только снизить цены или увеличить количество, но и насколько возможно быстро реагировать на разнообразие, предлагаемое его конкурентами [5].

Фактически, основным источником ценности и экономического роста в рамках этой новой системы капитализма являются знания и интеллектуальные возможности. Таким образом, это явилось значительным шагом вперед по сравнению с предыдущей фордистской системой массового производства, где основным источником роста стоимости и производительности был физический труд. Эта эпохальная трансформация мотивирует и будет все чаще требовать глубоких и фундаментальных изменений в организации предприятия, регионов, наций и международных экономических и политических институтов, а также в разработке эффективных стратегий индустриализации [16].

В 1970-е гг. мировая экономика переходит от поточного массового производства к индивидуальному, в котором гибкость становится одним из основных критериев «выживания» в промышленности. Появление новой техники, быстрое расширение и постоянное обновление номенклатуры изделий, рост числа компонентов и узлов современных технических устройств способствовали тому, что предприятия больше не могли рассчитывать на производство того же самого продукта день за днем год за годом. Гибкость, на долгосрочной основе, по крайней мере, становится обязательной для любого изготовителя любого вида товаров вообще [13]. Инновация стала ключевым оружием конкурентной борьбы [6]. В производстве на первое место выходят наличие инноваций в изделиях, мобильность и гибкость с целью выпуска самой современной и постоянно меняющейся номенклатуры продукции, создаваемой на основе постоянного внедрения научных исследований и новых разработок, что обусловило теснейшие связи между производством и наукой. Постоянное улучшение требовало постоянного изменения, и сохранение сложившегося состояния (производства) не обеспечивало возможности улучшений [16].

Радикальные изменения в формировании производства в постсоветских странах были также связаны с переходом в конце 1980-х – начале 1990-х гг. на новые условия хозяйствования – от плановой централизованной экономики к рыночной и появлением предпосылок для включения нашей производственной инфраструктуры в систему общемировых экономических взаимосвязей.

Производственно-технологические предпосылки. Важнейшей предпосылкой происходивших изменений стало внедрение во все сферы производства результатов информационно-технологической революции (ИТР) как продолжения научно-технической революции (НТР), и трансформировавшей всю структуру производственного комплекса. На новом этапе источник производительности и роста находится в знании, распространяемом на все области экономической деятельности через обработку информации. Развитие ИТР способствовало формированию инновационной среды [6]. Влияние ИТР оказало влияние на:

- основные и вспомогательные производственные процессы, и технологии;
- управление, маркетинг, взаимодействие со смежниками и заказчиками;
- обслуживающую инфраструктуру, нетехнологические процессы: транспортные, логистические, погрузочно-разгрузочные и др.;
- социальную основу производства, повысив его индивидуализацию, деловую активность населения, радикально улучшив условия труда.

Качественные изменения в промышленности были бы невозможны без новой производственно-технологической базы, основанной на передовых информационных, телекоммуникационных и транспортных технологиях. Развитие и изменение социально-экономических и производственно-технологических условий были взаимно обусловлены и дополняли друг друга. Новые экономические условия требовали соответствующей новым задачам более совершенной технологической базы, а для успешной разработки и внедрения производственных новинок в свою очередь была необходима их востребованность новой социально-экономической средой.

Влияние ИТР выразилось во внедрении в производство информационных технологий – information technology (IT) в микроэлектронике, изготовлении и программном обеспечении вычислительной техники, телекоммуникации и оптико-электронной промышленности. Вокруг этих технологий возникают крупные технологические прорывы в области новых материалов, источников энергии, в медицине, в производственной технике и др. Ядро происходивших в это время трансформаций было связано с технологиями обработки информации и коммуникацией [6].

Успехи в микроэлектронике с одной стороны обеспечили качественное улучшение

самых производственных процессов, включая высокотехнологичных, возможность быстро реагировать на изменение конъюнктуры и непрерывно внедрять инновации. С другой, вместе с новыми возможностями передачи данных на расстояние, радикально повысили производительность управления, формируя предпосылки для создания системы “гибкого производства” и “гибкого управления”, обусловили кардинальное улучшение взаимодействия предприятий между собой.

Влияние IT на совершенствование самих производственно-технологических процессов выразилось в автоматизации, роботизации, развитии автоматизированных систем управления, играющих важнейшую роль во внедрении новых производств и создании гибкого процесса, появлении новых видов высокоэффективного малогабаритного оборудования. Автоматизация и роботизация повышают производительность оборудования, качество продукции, уменьшают трудоемкость и себестоимость изделий [13]. Наиболее совершенной формой автоматизации стала интеллектуальная, гибкая, программируемая автоматизация (intelligent automation) [9]. Гибкая автоматизация оказывается такой же эффективной для маленькой партии и даже единственной копии изделия, как и поточная линия массового производства, что создает так называемый эффект «экономии разнообразия» и поэтому она сделала конкурентоспособными небольшие производства и создала возможность выпуска малых серий продукции. Новые технологии позволяют перестроить сборочные линии, характерные для крупной корпорации, в набор легко программируемых производственных единиц, которые могут быстро реагировать на вариации рынка (гибкость продукции) и на изменения в технологии (гибкость процессов) [6].

Влияние IT выразилось также в совершенствовании управления производством. Формирующееся «новое индустриальное пространство» характеризуется технологической и организационной способностью разделять производственный процесс по предприятиям, размещенным в различных местах, одновременно реинтегрируя единство производственного процесса через телекоммуникационные связи, а также и основанную на микроэлектронике точность, и гибкость в изготовлении компонентов [6]. Компьютеры связывают воедино всю производственную цепочку – отдельные производства, транспортно-складские подразделения, службы обеспечения комплектующими, распределение изделий и т.д.

IT координируют взаимодействие большого числа участвующих в производственном процессе разрозненных подразделений включая разработчиков, поставщиков материалов и комплектующих, изготовителей и потребителей продукции, часто располагающихся на значительном расстоянии друг от друга, обеспечивают согласованность поставок комплектующих изделий по номенклатуре и по времени, способствуют формированию интегрированных производственных комплексов на глобальном уровне. Как отмечает М. Кастельс, современная «информационная экономика является глобальной, способной работать как единая система в режиме реального времени в масштабе всей планеты» [6].

«Фактор человека» как участника трудового процесса также стал в числе причин, обусловивших кардинальные изменения. Социальными предпосылками трансформаций стали возникавшие социальные и трудовые проблемы, связанные с сохранением фордистской модели производства, уже не отвечавшей изменившимся условиям. Кризис фордизма означал и кризис старых форм организации труда, необходимость более эффективного использования рабочей силы при одновременно кардинальном улучшении условий труда за счет отказа от монотонной работы на конвейере, изменения роли человека в производственном процессе. Вторичность социальных вопросов по отношению к технологической целесообразности, монотонность и однообразие работы, отстраненность и незаинтересованность рабочего в совершенствовании продукции делали не престижным труд на предприятиях, и уже не соответствовали задачам передового производства и представлениям о современном труде. Предприятия, работавшие на основе традиционных принципов, стали испытывать сложности с набором рабочих [11,15]. Одновременно с происходившими в 1970-х гг. изменениями в технологии и организации производства, кардинально менялись и взгляды на архитектуру предприятий как место активной деятельности человека. Недовольство традиционной системой производства отражают широко известные поиски в 1970-х – 90-х годах шведской автомобильной кампании Вольво в городах Кальмаре и Уддевалле по созданию качественно новой гуманной производственной среды, основанной на творческой организации труда, что нашло выражение и в (сомасштабных человеку производственных пространствах) и в выразительной архитектуре предприятий.

Следствием фордизма стал и низкий эстетический уровень архитектуры предприятий и сооружений. Стремление к максимальной эффективности и рациональности проектных решений на основе фордистских подходов привело к широкому распространению массовой поточной архитектуры с большим числом однообразных цехов с упрощенными объемно-пространственными параметрами и обезличенными фасадами. Для различных отраслей создавались одинаковые маловыразительные постройки, ничего не говорящие о происходящих в них процессах. Начинаясь в ярких формах европейского функционализма начала XX века промышленная архитектура стала полем деятельности для «антиархитектуры». Психологическое отчуждение в глазах горожан было связано и с закрытым характером территории предприятий для жителей. «Закрытая коробка» стала моделью, типичным образом промышленного мира, секретного, замкнутого в самом себе, стоящего в стороне от жизни. Даже в тех предприятиях, где «оболочка» здания была проработана, искусно оформлена сложными выступами и конструкциями, это не меняло по сути ничего в организации производственной среды и рабочего места. Со всей очевидностью назревала необходимость поиска новых путей дальнейшего развития промышленной архитектуры.

Социальные предпосылки также связаны с влиянием автоматизации и роботизации, развитием IT, существенным образом изменивших характер труда. Сокращение объема человеческого труда в промышленности вследствие совершенствования технологий, автоматизации и роботизации, тем не менее, не устраняют человека из производственного процесса, в котором он остается важнейшим участником. Социальное значение автоматизации в широком смысле заключается в сокращении рабочих мест, высвобождению части людей из производственной сферы и их переходу в сферу обслуживания, а также освобождению рабочих от утомительного, монотонного, тяжелого или опасного труда, что приводит к уменьшению дефицита рабочей силы. Автоматы могут выполнять работу эффективнее и качественнее рабочего, заменяют человека в изготовлении сложнейших и микроскопических деталей, могут работать на непрерывной основе, они эффективно решают задачи, которые люди не могут, не хотят и не должны делать [13].

Но труд человека и в перспективе сохранит свое значение в работе предприятий. С развитием IT происходят качественные сдвиги

ги во внутренней структуре трудовых ресурсов. Как отмечают R. Florida и M. Kenney, «капитализм переживает эпохальное преобразование из системы массового производства, где основным источником ценности является физический труд к новой эре инновационного производства, где основным компонентом создания стоимости, производительности и экономического роста являются знания и интеллектуальные возможности. Эта новая система основана на синтезе интеллектуального и физического труда – объединении инноваций и производства» [16]. Автоматизация и компьютеризация создают рабочие места для более квалифицированного труда, связанного с эксплуатацией систем компьютерного управления и с разработками программного обеспечения. С их расширением появляется возможность развернуть в западных промышленных странах те производства, которые в свое время были переведены в страны с дешевой рабочей силой [13].

Важной причиной изменений в социальной сфере стало повышение индивидуальной деловой активности населения. Этому способствовали широкое развитие ИТ, их внедрение во все сферы деятельности, в том числе и производственную, включение широких слоев предпринимателей в систему межпроизводственных связей. Технологический расцвет, который наступил в начале 1970-х, мог быть в какой-то мере соотнесен с культурой свободы, индивидуальной инновации и предпринимательства, благодаря компьютерам, коммуникационным системам, программированию [6]. Охвативший мировую экономику энергетический кризис начала 1970-х годов обострил ситуацию в социальной сфере западных стран. Образовавшийся в результате высокий уровень безработицы в определенной степени также способствовал повышению индивидуальной деловой активности и росту новых мелких предприятий, многие из которых были созданы рабочими и служащими, потерявшими работу. Мобильный мелкий бизнес быстрее реагирует на структурные изменения в капиталистической экономике. Мелкие фирмы играют немалую роль в поиске стабилизации и в обновлении основных отраслей, наиболее эффективно смягчают остроту проблемы занятости [7].

Коренные изменения в архитектурном формировании предприятий произошли благодаря глубокой трансформации всей сферы проектно-строительной деятельности. Накопившиеся во 2-й половине XX века технические достижения, внедрение результа-

тов НТР и развитие ИТ, их использование не только в сфере собственно технологий, но и в проектировании застройки, строительстве, создании новых конструкций и материалов подняли на принципиально новый уровень решение многих задач совершенствования промышленной архитектуры в целом.

В основе архитектурного формирования фордистских отраслевых предприятий лежали те же методы, что и в организации самого производства. В середине XX века В. Хенн писал: «Необходимость типизации и стандартизации в промышленном строительстве не вызывает сомнений. В основе промышленной архитектуры лежат те же принципы экономической целесообразности и обусловленности, которые свойственны существу самого промышленного производства» [10]. Это порождало в рамках массового поточного производства громадные производственные корпуса с одинаковой типизированной архитектурой и ритмически повторяющимися элементами фасадов. В результате для различных видов производств, отличающихся каждый своим микроклиматом помещений, насыщенностью оборудованием, штатом рабочих, требованиями к санитарным условиям и т.д. стал применяться один тип здания, что могло рассматриваться лишь как временная мера [2], но что существенным образом способствовало нивелированию архитектурного облика промышленной застройки предприятий различных отраслей. Эти подходы к «выразительности и красоте» были малоприменимы к небольшим сооружениям.

Инновации в сфере проектирования и строительства на основе ИТ и компьютеризации, вобравшие в себя результаты предшествовавшего архитектурно-технического развития, позволили выйти далеко за рамки сложившейся во 2-й половине XX века типологической систематизации, существенно ограничивавшей формообразование производственных зданий, кардинально расширили творческие возможности разработчиков и обеспечили возможности создания широкого спектра сооружений, удовлетворяющих разнообразным потребностям заказчиков, со сложными и индивидуальными формами, новыми материалами и конструкциями при органичном взаимодействии с ландшафтом и городским окружением. Были созданы предпосылки для появления новой промышленной архитектуры, соответствующей запросам нового, гибкого производства, открытой к сложным и выразительным решениям.

Экологический фактор. Важную роль в трансформации архитектурной и градостро-

ительной организации предприятий сыграл экологический фактор, который всегда относился к числу ведущих в формировании промышленных сооружений, производственной застройки, при выборе участков под предприятие. С самого начала появления индустрии в XVIII многие предприятия были источником загрязнений, негативное воздействие которых выходило далеко за пределы промышленных площадок, влияя как на производственную среду, так и на прилегающие территории. Наличие выделяемых вредных веществ рассматривалось как естественное качество производственных объектов. «Трудно себе представить промышленное предприятие без дымовой трубы» писал Вальтер Хенн еще в середине XX века [10]. Дымящие трубы фордовского производства 1920-х гг. говорили лишь об успешно работающем предприятии, и вопросы сохранения экологии стали подниматься лишь во второй половине XX века.

К основным предпосылкам кардинальных перемен в экологическом формировании предприятий, которые сняли остроту существовавшей долгое время проблемы санитарной безопасности промышленности и подняли на качественно новый уровень взаимодействия предприятий с окружающей природной и городской средой относится следующее:

- улучшение экологических параметров производства как результат активного внедрения результатов НТР в направлении экологической безопасности, развития чистых технологий и средств защиты от выделяемых вредных веществ, уменьшение размеров предприятий и соответственно, концентрации возможных выделений сняли жесткие ограничения на размещение производства в городе, создали предпосылки для гармоничного взаимодействия предприятий, в том числе малых, с прилегающим окружением;

- улучшение экологических параметров инженерно-транспортной инфраструктуры, выражающееся в переходе на замкнутые производственные циклы, прогрессе в создании новых инженерных систем энерго-, тепло- и водообеспечения на основе новейших технологий и ресурсосбережения, использовании децентрализованных или автономных инженерных систем сбора, очистки и использования дождевой воды, местной очистки отходов и др. Эти системы лишены существенных недостатков централизованных систем, характеризуются лучшими экологическими показателями, работой подобно природным экосистемам. Они делают возможным

децентрализацию мест приложения труда на территории города, размещение малых и средних предприятий, мало зависимых от общегородских инженерных систем и инфраструктур [1]. Переход на использование грузовых автомобилей, аналогичных по экологическим параметрам городскому общественному и личному транспорту, гибких и мобильных маломерных автотранспортных средств, электротранспорта, позволил безопасно осуществлять грузовые технологические перевозки и в сельских территориях;

- энергетический кризис 1973 года, вызвавший дефицит и резкое подорожание энергоносителей и повернувший экологический аспект в иную плоскость, сделал актуальными такие новые для промышленности задачи, как развитие ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий, использование новых видов энергии и топлива. Значительное повышение мировых цен на нефть после кризиса 1973 года выдвинуло энергосберегающие технологии на первый план во всех развитых странах [14];

- изменение отношений между человеком и природой на глобальном уровне, переход к формированию промышленности на основе концепции устойчивого развития. На современном этапе экологический фактор в развитии производства выходит на новый, более высокий уровень и приобретает все большее значение не только с позиций защиты от выделяемых вредных веществ, но охраны среды в глобальном понимании. Важной задачей становится совершенствование производства на основе «устойчивого развития» – сохранение экологического баланса и восстановление нарушенного равновесия с естественной средой, органичное взаимодействие с существующим природным и городским ландшафтом. Идея «устойчивого развития» более 50 лет, начиная с 1969 года, когда был принят новый мандат Международного союза охраны природы (МСОП), имеющего статус наблюдателя при Генеральной Ассамблее ООН. Сформулированная концепция «устойчивого развития» (1972 г.) показывает, что можно было добиться экономического роста и индустриализации без ущерба окружающей среде [12].

Таким образом, отмеченные в исследовании происходящие на современном этапе изменения условий формирования объектов производственного назначения стали предпосылками для коренной трансформации подходов к архитектурной организации всей производственной инфраструктуры – размещению, формированию комплексов и отдельных сооружений предприятий, обусло-

вили переход промышленной архитектуры на качественно новый уровень.

Заключение

Проведенный анализ показал, что происходящие на современном этапе преобразования в развитии промышленной архитектуры стали результатом глубоких изменений в условиях формирования как всей производственной структуры, так и отдельных производственных предприятий под воздействием комплекса факторов. В числе основных предпосылок для кардинальных изменений выделены: социально-экономические – насыщение рынка продукцией, индивидуализация запросов потребителей, увеличение спроса на малые партии изделий, переход от массового поточного производства к индивидуализированному, характеризующемуся

разнообразием изделий; производственно технологические – внедрение во все сферы производства результатов ИТР и создание инновационной среды; «фактор человека» как участника трудового процесса – внимание к качеству производственной среды и эстетическим качествам предприятий, повышение индивидуальной деловой активности населения; экологические – улучшение санитарных параметров производства, инженерно-транспортной инфраструктуры, изменение отношений между человеком и природой на глобальном уровне, формирование на основе концепции устойчивого развития. Выделенные предпосылки в том числе способствовали активному развитию малых и средних предприятий в производстве.

Литература

1. Алексашина В. В. Экологические основы архитектурного формирования промышленных предприятий и их комплексов в городе: дисс. ...докт. арх. – М, 2006. – 296 с.
2. Алещенко Н. В. Будущее архитектуры промышленных сооружений. – М., Стройиздат, 1976. – 103 с.
3. Вершинин В.И. Эволюция промышленной архитектуры. – М., «Архитектура-С», 2007. – 176 с.
4. Вершинин В.И. Трансформация архитектурного формирования промышленных предприятий на современном этапе. Международный электронный научный журнал Архитектура, градостроительство и дизайн №2 (24). – июль 2020.– С.36-48
5. Дюран Ж.П. Фордистская сущность постфордизма (пер с фр.) – J. P. Durand.”La realite fordienne du postfordism”// Travail? Novembre 1995. 18. – P. 105 – 121.
6. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура/ Пер. с англ. под науч. ред. О. И. Шкаратана. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с.
7. Разумнова И. И. Мелкие фирмы в США: экономика и управление. – М., Наука, 1989. – 126 с.
8. Ревели М. От “фордизма” к “тойотизму”. // Приложение к журналу “Sozialismus”. – 1997. – №4.
9. Хартли Дж. Гибкие производственные системы в действии / Пер. с англ. – М.: Машиностроение, 1987. – 328 с.
10. Хенн В. Промышленные здания и сооружения. Т.1,2. – М., Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам. – 1959 (пер. с нем.)
11. Черкасов Г.Н. Тенденции развития промышленной архитектуры в аспекте социальных требований к содержанию труда. Дисс. докт. арх. М., 1988.– 327 с.
12. Adams W.M., The Future of Sustainability: Re-thinking Environment and Development in the Twenty-first Century. Report of the IUCN Renowned Thinkers Meeting, 29-31 January 2006 .
13. Automation and Robotics in the Textile and Apparel Industries / by G. A. Berkstresser, D. R. Buchanan etc. – Park Ridge (New York), Noyes publ., 1986. –175 p.
14. Brown L. State of the World 1984. – New-York-London, 1984.– 280
15. Enriching Production: Perspectives on Volvo’s Uddevalla plant as an alternative to lean production [Electronic resource] / Ed. Sandberg, Åke - National institute for working life / Arbetslivsinstitutet, Sweden, Department of Sociology, Stockholm University. – 1995 Mode of access: <http://mpr.ub.uni-muenchen.de/10785/>
16. Florida R. & Kenney M. The new age of capitalism: innovation-mediated production / R.Florida, M. Kenney // Futures. 1993. – July/August, 25(6). – P. 637-651.

References

1. Aleksashina V. V. Ecological bases of architectural formation of industrial enterprises and their complexes in the city: diss. ... doct. of Architecture-M, 2006. - 296 p.
2. Aleshchenko N. V. The future of architecture of industrial structures. M. M., Stroyizdat, 1976. – 103 p.
3. Vershinin V. I. Evolution of industrial architecture. - M., “Architecture-S”, 2007. – 176 p.
4. Vershinin V. I. Transformation of architectural formation of industrial enterprises at the present stage. International Electronic Scientific Journal Architecture, Urban Planning and Design No. 2 (24). – July 2020.– P. 36-48
5. Durand J. P. The Fordist essence of post-Fordism (translated from French). “La realite fordienne du postfordism” // Labor? November 1995. 18. – P. 105-121.
6. Castels M. Information epoch: economy, Society and culture. under the scientific editorship of O. I. Shkaratan. M. Moscow: Higher School of Economics, 2000. – 608 p.
7. Razumnova I. I. Small firms in the USA: economics and management. M. M., Nauka, 1989. – 126 p.
8. Reveli M. From “fordism” to “Toyoticism”. // Appendix to the magazine “Sozialismus”. – 1997. – №4
9. Hartley J. Flexible production systems in action / Trans. from English-M.: Mashinostroenie, 1987. – 328 p.
10. Henn V. Industrial buildings and structures. Vol. 1, 2. – M., State Publishing House of literature on construction, architecture and building materials.
11. Cherkasov G. N. Trends in the development of industrial architecture in the context of social requirements for the content of labor. Diss. ... Doctor of Architecture, Moscow.– 1988.– 327 p.
12. Adams, W. M. The Future of sustainable development: Rethinking the environment and development in the Twenty-first century. Report of the IUCN Distinguished Thinkers ‘ Meeting, 29-31 January.– 2006.
13. Automation and robotics in the textile and clothing industry / G. A. Berkstresser, D. R. Buchanan et al. – Park Ridge (New York), Noyes publ., 1986. –175 p.
14. Brown L. et al. State of the World 1984. – New York-London.– 1984.– 280 p.
15. Enrichment of production: prospects of the Volvo plant in Uddevalla as an alternative to lean production [Electronic resource] / Ed. Sandberg, Oke-National Institute of Working Life / Arbetslivsinstitutet, Sweden, Department of Sociology, Stockholm University. – Access mode of 1995: <http://mpira.ub.uni-muenchen.de/10785/>
16. Florida R. and Kenny M. The new era of capitalism: innovation-mediated production / R. Florida, M. Kenny // Futures. Июль July/August, 25(6). – P. 637-651.

Вершинин В.И.,

доцент, кандидат архитектуры, г. Одесса, Украина. E-mail: 4591vvic@gmail.com

Vladimir V.V.,

docent, Ph.D. in Architecture, c. Odessa, Ukraine. E-mail: 4591vvic@gmail.com

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ ЮЖНО- УРАЛЬСКОЙ ЗОНЫ РОССИИ

Цель — создание комфортного жилья для населения, отвечающего современным требованиям экологии, архитектуры, экономного энергопотребления и здорового образа жизни. Это является стратегией развития любого государства. Ведущие страны мира добились значительных результатов в этом направлении. В условиях экономических санкций, Россия не сможет воспользоваться научными достижениями зарубежных стран. Кроме того, наша страна имеет свои климатические особенности, поэтому это стратегическое направление развития должно реализовываться самостоятельно.

Основные задачи — проект должен пройти несколько этапов развития. На первом этапе должны быть проведены все необходимые научные исследования. На втором этапе эти научные исследования должны найти свои инженерные решения. На третьем этапе должна быть создана индустрия по производству таких поселений.

Цифровизация конструкторско-проектных работ в современных условиях заставляет создавать проектные системы для решения этих задач. Условия для создания таких проектных систем имеются, поскольку существуют хорошо отработанные, но разрозненные САЕ системы для ландшафтного дизайна, архитектуры, дизайна интерьера, проектирования зданий и сооружений, разработки инженерных коммуникаций по энергетике, вентиляции, водоснабжению и канализации, климатизации зданий. Задача заключается в объединение их в единую проектную систему для решения задачи.

Методологию создания такой системы следует разрабатывать на основе существующего отечественного и мирового опыта проектирования энергоэффективных зданий и сооружений. Она должна базироваться на разрешении противоречивых требований различных систем друг к другу и быть привязаны к специфическим требованиям региона.

Сформулированы основные требования к экологическому поселению, а также предложена структура системы автоматизированного проектирования (САПР) на основе существующих САЕ систем. Авторы проекта считают это очень важным начальным этапом развития проекта

Ключевые слова: энергоэффективный дом, пассивный дом, умный дом, экологический поселок, источники бесперебойного питания, ветроэнергетическая установка, тепловые насосы, солнечные батареи, ландшафтный дизайн.

DEVELOPMENT OF A DESIGN SYSTEM FOR ENERGY-EFFICIENT RESIDENTIAL COMPLEXES FOR ECOLOGICAL SETTLEMENTS IN THE SOUTH URAL ZONE OF RUSSIA

The goal is to create comfortable housing for the population that meets the modern requirements of ecology, architecture, economical energy consumption and a healthy lifestyle. This is the development strategy of any state. The leading countries of the world have achieved significant results in this direction. Under the conditions of economic sanctions, Russia will not be able to take advantage of the scientific achievements of foreign countries. In addition, our country has its own climatic features, so this strategic direction of development should be implemented independently.

Main tasks-the project must go through several stages of development. At the first stage, all the necessary scientific research should be carried out. At the second stage, these scientific studies should find their own engineering solutions. At the third stage, an industry for the production of such settlements should be created.

The digitalization of design work in modern conditions makes it necessary to create design systems to solve these problems. Conditions for the creation of such design systems are available, since there are well-developed, but disparate CAE systems for landscape design, architecture, interior design, design of buildings and structures, development of engineering communications for energy, ventilation, water supply and sewerage, and building climate control. The task is to combine them into a single design system to solve the problem.

The methodology for creating such a system should be developed on the basis of existing domestic and international experience in designing energy-efficient buildings and structures. It should be based on the resolution of conflicting requirements of different systems to each other and be tied to the specific requirements of the region.

The basic requirements for an ecological settlement are formulated, and the structure of a computer-aided design (CAD) system based on existing SAE systems is proposed. The authors of the project consider this a very important initial stage in the development of the project.

Keywords: *energy-efficient house, passive house, smart house, ecological village, uninterrupted power supply, wind power plant, heat pumps, solar panels, landscape design.*

Идея создания гармоничной и комфортной среды обитания развивалась в течение многих столетий развития человеческого общества. Она отражала культуру, науку, уровень развития технологий, социальный статус. На всех этапах развития лучшие интеллектуальные силы были привлечены для решения этой проблемы. Последние научные достижения и выдающиеся культурные ценности использовались для создания архитектурных шедевров. Каждая эпоха вносит свой вклад в развитие этой диалектической спирали под названием гармоничная среда обитания. Какие же тенденции вносит в этот процесс современное постиндустриальное общество? Среди многих противоречивых

направлений развития отметим наиболее ярко выраженные.

Применение новейших технологических достижений. Здесь следует иметь в виду разработку новых материалов по прочности, теплоизоляции, эстетическому виду. Большой вклад внесла энергетическая индустрия по созданию экологически чистых и энергоэффективных источников электрической и тепловой энергии. Необходимо отметить достижения в области накопления энергии на базе водородных технологий и топливных элементов, использования геотермальной энергии земли.

Последние достижения в области ландшафтной архитектуры и дизайна интерьера.

Здесь уместно применение термина «гармоничная среда обитания», которая подразумевает максимально комфортные условия с точки зрения бытовых условий внутри помещения и эстетическое наслаждение внешней средой вокруг жилища.

Система «умный дом». Здесь имеется в виду автоматизация и компьютеризация всех функций, которыми должна обладать гармоничная среда обитания. Это интернет вещей, контроль и учет электрических, тепловых и водных ресурсов, безопасность, информационные технологии.

Развитие транспортной инфраструктуры, включая наземные, водные и воздушные индивидуальные средства передвижения. Это позволяет вынести среду обитания на некоторое расстояние от мегаполисов, осуществив вековую мечту человека приблизиться к природе.

Массовость. Если совсем недавно гармоничные условия проживания могли позволить себе только узкие слои элитной части общества, то сегодня это желание, и, главное, возможность имеют достаточно большое количество населения, которое составляет, так называемый, средний класс.

Следует иметь в виду, что климатические зоны Земли накладывают свою специфику на развитие выше названных тенденций. Зона Южного Урала по очень многим параметрам подходит для создания экологически чистых поселений. Она имеет ярко выраженные все четыре годовых сезона: лето, осень, зиму и весну. На территории региона находится горная гряда Уральских гор. Только на территории Челябинской области расположены около двух тысяч озер, оставшихся после ледникового периода. Лесной массив содержит хвойные, лиственные и смешанные зоны лесонасаждений, имеются лесостепные и степные районы. При создании экоселений следует учитывать эту богатую и редкую природную особенность.

К большому сожалению, следует отметить негативную тенденцию при построении поселков, которая существует сегодня на территории Российской Федерации вообще, и Южно-Уральском регионе в частности. В основу создания коттеджных поселков, включая элитные, как правило, ложится коммерческий принцип получения максимальной прибыли при минимальных затратах. Схема таких строек достаточно проста. Под строительство выделяется выкупленный или арендованный на длительный срок у местной администрации земельный участок. Довольно часто он освобождается от лесного массива,

что нарушает экологию и эстетику этой местности. Далее этот участок делится на участки под застройку. Схема застройки может быть разной. Как правило, это индивидуальное строительство исходя из финансовых возможностей застройщика. К строительству может быть привлечено одно или несколько профессиональных строительных организаций. Это лучший вариант, но эти фирмы реализуют два, максимум четыре типовых проекта, без особого учета индивидуальных требований будущего домовладельца. При этом тратятся очень большие финансовые вложения, но основная цель создания гармоничного жилья с комфортным интерьером и эстетичным наружным ландшафтом не достигается. Такая ситуация является типичной не только для Южного Урала [1-13].

Основная причина этой негативной тенденции заключается в том, что проблема, содержащая множество противоречивых требований, решается не комплексно. Известно, что решение многокритериальной задачи, даже для одного технического устройства, является достаточно сложной. Следует себе представить противоречия, которые надо преодолеть, для создания гармоничной среды обитания.

Ученые Южно-Уральского государственного университета в течение ряда лет работают над этой проблемой. Рабочая группа объединяет специалистов трех факультетов: архитектурного факультета, отвечающего за планировочную часть проекта и ландшафтную архитектуру, энергетического факультета, который решает задачу электро-, тепло- и водообеспечения, высшей школы электроники и компьютерных наук, которая отвечает за вопросы компьютеризации всех функций поселения.

Научные и технические результаты проекта будут отражены в ряде публикаций. Данная статья посвящена концептуальным вопросам разработки системы проектирования энергоэффективных жилых комплексов для экологических поселений Южно-Уральской зоны России.

Требования, предъявляемые к экологически чистому поселению и энергоэффективному дому. Перед проектом стоит задача по созданию гармоничной среды обитания для человека. Одно из первых противоречий, с которым столкнулись авторы проекта, заключается в следующем: разные люди предъявляют разные и, порой противоречивые требования, к своему комфортному жилью. То, что приемлемо для одного домовладельца, не удовлетворяет требованиям другого.

Особенно это явно проявляется для дизайна интерьера. Следуя принципу создания гармоничного жилья, невозможно идти по пути принуждения к типовым решениям. Исходя из этого, необходимо создавать гибкую проектную систему для всех функций дома: архитектурных, энергетических и компьютерных. Проектирование дома под индивидуальные требования должно включать в себя сквозную систему автоматизированного проектирования всей конструкторской документации, необходимой для постройки здания. При этом не должно возникать противоречий между, например, конструкцией помещения и электрической проводкой кабеля с размещением токоприёмников. В настоящее время существуют современные проектные САД системы в архитектуре, строительстве и энергетике. Для данного проекта их необходимо объединить в единую систему автоматизированного проектирования (САПР). Термин автоматизированное проектирование применен не случайно. В данной системе, по крайней мере, на начальном этапе будет много звеньев в технологической цепи, где решение будет принимать конструктор. Такой подход позволит создать гибкую проектную систему под индивидуальные требования. Технологический уровень «Индустрии 4.0» позволяет реализовать такой подход. Эти тенденции мы можем наблюдать, например, в автомобильной промышленности, когда заказчик может формировать свои индивидуальные требования к будущему автомобилю, а роботизированное производство реализует этот план.

Гибкая проектная система, учитывающая индивидуальные пожелания к будущему жилищу, не исключает общие требования, которые отражают тенденции создания экопоселения. Сформулируем эти требования с учетом особенностей Южно-Уральской климатической зоны.

Требования к экопоселению. Формирование общих требований начнем с определения количества человек, проживающих в доме. Молодое поколение предпочитает жить отдельно от родителей. Но это на начальном этапе формирования семьи. По мере взросления и воспитания детей возникает все большая необходимость в тесном контакте со старшими родителями. У родителей среднего звена возникает необходимость и обязанность заботы о старшем поколении. Исходя из этого, в самом общем случае, строение должно объединить под одной крышей три поколения. Это примерно 8-9 человек различного возраста. Желание иметь свое

отдельное жилье реализуется очень просто: Семьи должны иметь полную автономию в едином строении, то есть, свою необходимую инфраструктуру: кухню, спальни, гостиную, коммуникации. Необходимое общение между семьями осуществляется за счет дизайна интерьера внутри и снаружи здания.

Экопоселение должно состоять из участков, которые будут превращены в родовые поместья проживающих семей и их потомков в тесной гармонии с природой, экологическим земледелием и автономными экологическими домами.

Для создания природной системы, способной к само регуляции требуется участок площадью не менее 1 гектара под один участок (рис.1).

Учитывая требования ландшафтной архитектуры и экологии, вместо традиционно го забора по периметру участка высаживается живая изгородь, которая защитит участок от шума, водной и ветровой эрозии, создавая благоприятный микроклимат для всего участка.



Рис.1. Пример экопоселения в зоне Южного Урала

Важным элементом агробиоценоза и эстетического восприятия окружающей среды является сад с плодовыми насаждениями. Под эту территорию необходимо запланировать 10-20 соток.

Под огород, который остался традицией для Южно-Уральской зоны и на котором будут возделываться однолетние и многолетние культуры, необходимо запланировать 5-10 соток.

На приусадебном участке в 1 га, для создания благоприятного для большинства растений микроклимата, необходимо предусмотреть водоем с водным зеркалом 4-6 соток и глубиной 1,5- 3 метра. При данных размерах может образоваться устойчивая водная экосистема с растениями, рыбами и птицами, практически не требующая ухода. Водоем увеличивает влажность воздуха, что способ-

ствуется лучшему росту растений и предотвращает их выгорание в засуху, а при весенних заморозках существенно уменьшает осыпание цветов, привлекает птиц и животных. Он

улучшает эстетичный вид участка и также используется для орошения сельскохозяйственных культур, разведения рыб.

Требования к энергоэффективному дому.

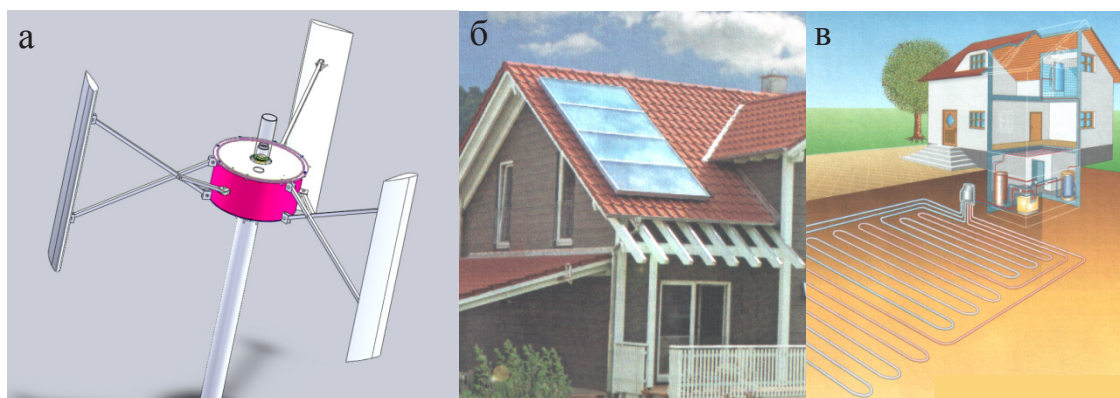


Рис.2. Источники энерго и теплоснабжения для энергоэффективного дома:
а – ветроэнергетическая установка; б – солнечные батареи; в – система теплообеспечения

Дом должен быть с низким потреблением необходимых ресурсов, удовлетворять требованиям архитектуры и комфорта [14-22]. В нем должно быть предусмотрено использование следующих систем (рис.2).

1. Экологических систем энергетического самообеспечения. Для энергетического самообеспечения планируется применить:

- ветроэнергетическую установку, которая размещается на некотором удалении от дома исходя из требований ландшафтной архитектуры, с учетом требований разумного энергоэффективного потребления мощность ветроустановки должна составить порядка 10 кВт;

- солнечные батареи, наиболее приемлемый вариант их размещения солнечных панелей – это само здание (крыша, стены), но для упрощения обслуживания, особенно в зимний период, следует рассмотреть возможность их расположения на участке, ориентировочная мощность солнечной микроэлектростанции должна составлять 5-10 кВт;

- накопитель электроэнергии из аккумуляторных батарей должен иметь емкость, рассчитанную на полное автономное энергообеспечение дома в течение суток, при этом следует рассмотреть возможность применения для накопителя топливных элементов на основе использования метанола;

- резервная дизель-генераторная установка необходима только для аварийных ситуаций прерывания электроснабжения, постоянная работа ее в зоне экопоселения крайне нежелательна, она может работать на том же метаноле, расчетная мощность ее составляет 10 кВт.

Все источники включаются в систему бесперебойного электропитания [23-26].

2. Обеспечение водными ресурсами осуществляется за счет скважины, подача воды – при помощи электронасоса, для водообеспечения должна иметься накопительная емкость.

3. Обеспечение тепловой энергией должно соответствовать концепции пассивного дома (15 кВт-час/м² в год для своего функционирования (отопления и охлаждения), при этом источником тепловой энергии является тепловые насосы, использующие геотермальную тепловую энергию (в зависимости от ландшафта они могут иметь горизонтальное или вертикальное исполнение).

Энергоэффективный дом должен быть оснащен системами накопления тепловой энергии:

- наличие массивных аккумулирующих элементов внутри помещений для обеспечения приема, сохранения и отдачи энергии в местах, куда попадают прямые солнечные лучи от низкого зимнего солнца, массивными аккумулирующими элементами в этом случае должны служить стены из полнотелого кирпича или бетона;

- использование тромб-стен, которые предназначены для улавливания и аккумулирования солнечного излучения, используемого для нагревания воздуха внутри отапливаемого здания, при этом циркуляция воздуха в пространстве между остеклением и лучепоглощающей поверхностью – естественная, воздух из каждого помещения выходит через отверстие в нижней части стены, проходит между стеной и остеклением наверх, и уже нагретый воздух возвращается в помещение через отверстия в верхней части теплоаккумулирующей стены.

- планирование неглубоких помещений, в

которых низкое зимнее солнце попадало бы на заднюю массивную (желательно темную) стену, прогревая ее;

- массивные элементы внутри здания (простенки, внутренние части утепленных наружных стен) также способствуют пассивному накоплению в здании ночного холода в летний зной;

- улавливание аккумулирующими элементами энергии «внутренних источников тепла» (бытовых приборов, тела человека, лампочек, компьютеров и т.п.);

- качественная наружная теплоизоляция внешней оболочки здания: полное утепление всех сторон здания: фундамент, стены, крыша и т.д., что означает использование материалов, теплопроводность которых должна превышать $0,15 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К})$, а теплопроводность окон и других светопрозрачных конструкций не должна превышать $1 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К})$;

- качественный теплоизоляционный материал: его коэффициент теплопроводности, уровень паронепроницаемости и теплоотражающих свойств, необходимая толщина слоя утеплителя;

- качество нанесения теплоизоляции: отсутствие щелей между ее частями, деталями, стыками, фугами, швами; отсутствие мостиков тепла (проверяется термографированием, при помощи тепловизора);

- максимально возможная герметичность (воздухонепроницаемость) внешней оболочки здания.

Требования к фасаду:

- отсутствие частей, через которые тепло покидало бы здание, на его северной стороне;

- расположение с юга максимального количества прозрачных конструкций, которые пропускали бы глубоко в здание лучи низкого зимнего солнца;

- окна и другие прозрачные конструкции должны располагаться на фасаде в таком соотношении: 70-80% всех окон с южной стороны, 20-30% с восточной, 0-10% с западной и полное их отсутствие с северной.

4. Вентиляция должна обеспечивать комфортную среду во все сезоны года, рекуперацию тепловой энергии между холодными и нагретыми помещениями.

5. Освещение. В проекте предусмотрено использование естественного освещения и экономичных светильников. Система «умный свет» должна составить основу внутреннего освещения.

6. Система биологической переработки отходов. Это очень важная система для экоселения, и она должна строиться на основе последних биотехнологических достижений

7. Компьютерная система умный дом, которая должна обеспечить рациональное и энергоэкономное использование тепла, электричества, воды, света, а также обеспечивать функции безопасности, информационного обеспечения и интернета вещей.

Ландшафтно-планировочные требования к проекту:

- правильная ориентация здания по сторонам света;

- ветрозащита северной глухой стороны здания, закрытость этой стороны: зеленые насаждения, лес, другое здание и т.п.;

- открытость объема здания с юга, отсутствии затенения южного фасада.

Объемно-планировочные требования:

- максимальная компактность здания, что предполагает соотношение площади ограждающих конструкций и всего объема здания, при этом чем меньше площадь ограждающих конструкций по отношению к полезной площади здания, тем оно компактнее;

- зонирование, то есть разделение на буферные и жилые зоны;

- расположение вспомогательных помещений с севера в качестве буферных зон;

- расположение жилой зоны на юго-востоке;

- расположение зимних садов с южной стороны;

- наличие наружной летней солнцезащиты в виде выступающих архитектурных элементов: карнизов, балконов, террас, затеняющих светопрозрачные конструкции и не дающих попадать лучам высокого летнего солнца в здание.

Дом должен вписаться в окружающий ландшафт участка и быть частью экосистемы, а не являться самоцелью.

В доме должен быть предусмотрен гараж под 3 машины, возможно его размещение в объеме здания.

В ландшафтную архитектуру должна входить поляна для игр. Она служит детям и взрослым для подвижных игр, а также для общения с друзьями, животными и птицам на свежем воздухе. Для поляны выделяется минимум 1 сотка.

Перечисленные требования носят противоречивый характер. Кроме этого, как было отмечено, проектная система должна быть максимально гибкой, чтобы учесть индивидуальные требования. Исходя из этого, комплексное решение задач, стоящих перед разработчиками экоселения невозможно без создания САПР с включением всех новейших САЕ систем проектирования. (рис.3)

Начало проекта должно включать в себя



Рис.3. Функциональная схема САПР по разработке конструкторской документации для экопоселений

ландшафтную архитектуру. Для разработки ландшафтной архитектуры необходимо применить САЕ системы трехмерного проектирования с элементами дополненной реальности.

Для разработки проекта здания с внутренним интерьером необходимо применить последние разработки по созданию САЕ архитектуры зданий и сооружений. Эти проектные системы должны содержать расчет теплотер, вентиляции, естественного и искусственного освещения.

Электрообеспечения осуществляется за счет комплектации: ветроэнергетической установки, солнечных панелей, резервного дизель генератора, накопителя энергии. Для разработки документации на электро и теплоснабжение необходимо использовать специализированные проектные САД системы, например, ELCAD. САПР по энергообеспечению используется после создания дизайна интерьера дома.

САПР должна включать в себя автоматизацию и компьютеризацию по созданию «умного дома». Система умного дома формируется на заключительном этапе проекта после

разработки КД на строение и КД на энергообеспечение. В зависимости от определенных функций она, из уже разработанных комплектующих компонентов, обеспечивает компьютеризацию освещения, вентиляции, теплообеспечения, кондиционирования, охраны.

Заключение

В результате исследования показаны основные противоречия, которые возникают при индивидуальном строительстве. Они заключаются в том, что при значительных финансовых затратах существующие коттеджные поселки не удовлетворяют требованиям гармоничного комфортного жилья. Основная причина сложившейся не только на Южном Урале ситуации заключается в том, что не существует единой сквозной проектной системы, которая комплексно решила бы все противоречия. В статье предложена структура такой системы. Она объединяет уже известные и отработанные САЕ системы в единую САПР. Данная САПР строится для построения экопоселений на базе энергоэффективных домов для Южно-Уральского региона.

Литература

1. Гилман Р. Экодережни и устойчивые поселения // <http://www.ecology.md/section.php?section=ecoset&id=4>.
2. История экопоселения Большой Камень // http://www.ecobs.ru/index.files/site/ist.files/ist_b.html.
3. Кантеров И. Утопия в духе «ню-эйдж»// НГ-Религии, 02.07.2008 // http://religion.ng.ru/problems/2008-07-02/7_new-age.html.
4. Кирбятёв В. Немного об экопоселениях – или «Добро пожаловать в Будущее!» // <http://www.eco-vinogradovka.ru/sokr-poselenia-4.htm>.
5. Кулясов И. Инициативы создания экопоселений // <http://mirmer.ru/prorgarms/region/item/156-iniciativy-sozdaniya-ekoposelenii.78> И.Кулясов. Экологические поселения России как новая форма устойчивых сельских поселений. Полный текст статьи см.: <http://kukuika.ru/stati/yekoposelenija-1.html>. Аналитический обзор экологических поселений России (версия 14-06-12) 53 © ЦИРКОН. 2012.

6. Кулясов И. Экологические поселения России как новая форма устойчивых сельских поселений // <http://kukuika.ru/stati/yekoposelenija-1.html>.
7. Кулясова А. Экономосферное поселение «Тиберкуль»: в поисках альтернативного образа жизни // Экопоселения в России и США. Труды ЦНСИ. Вып. 10 / Под ред. М.Соколова. СПб.: ЦНСИ, 2004. // <http://www.cisr.ru/Kulyasova.html>.
8. Кулясова А., Кулясов И. Экопоселения в России // <http://www.ecolife.ru/video/5317/>.
9. Лазутин Ф. Этапы юридического оформления экопоселения «Ковчег» как населённого пункта // <http://www.eco-nomos.ru/2011/04/lazutin-info/>.
10. Марковкин И. Экопоселения России // <http://www.wakeup.ru/articles/7/253/>.
11. Метелкин Н. Пермакультура, как образец обеспечения устойчивого развития сельских населенных пунктов на примере экодережни «Crystal Waters», Австралия // http://www.lubinka.ru/article/pr_eko_pos/perma_kl.htm.
12. Неведомская Л. Экология сознания // <http://www.poleznoeznanie.ru/211.htm>.
13. Нево-Эковиль. Общественное Объединение Центр Экологических Инициатив «НЕВОЭКОВИЛЬ» (краткая информация) // <http://www.ecology.md/section.php?section=ecoset&id=14>.
14. Сайт Глобальной сети Экопоселений - Global Ecovillage Network (GEN) // <http://gen.ecovillage.org>.
15. Ресин В. И. Эффективные методы управления энергосбережением в строительстве // Архитектура и строительство Москвы. 2003. Т.508-509. № 2-3.– С. 7-13.
16. Solar PV Could Be Standard in New European Buildings by 2020.
17. Spain requires new buildings use solar power.
18. «Пассивный дом в Киеве» в базе данных Института пассивного дома в Дармштадте.
19. Алексей Щукин. От дома-термоса к дому-концепту. «Эксперт» №13.– (796) (02 апр 2012). Дата обращения 2 ноября 2012. Архивировано 5 ноября 2012 года.
20. Town and County Planning Association (TCPA) and David Lock (2007a) Eco-Towns: Scoping Report – Helping to Deliver a Step Change in the Quality and Availability of Homes for the People of England. London: TCPA.
21. Town and County Planning Association (2007b) Best Practice in urban Extensions and New Settlements. London: TCPA.
22. Town and Country Planning Association (2007c) Press Release: TCPA lays the foundations for government backed programme of eco-towns. London: TCPA.
23. Vukotic, L. (2008) An Assessment of Building Structural Elements Lifecycle Embodied Energy and CO2 Emissions, Unpublished Research.
24. S. A. Gandzha, "Optimal design of brushless axial gap electric machines for low power windmills," Design World (engineering solution for product manufactures), no. 1, 2012. [Online]. Available: www.designworldonline.com.
25. Gandzha, S., Aminov, D., Kosimov, B. Development of engineering method for calculation of magnetic systems for brushless motors based on finite element method. 019 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2019.
26. Gandzha, S., Aminov, D., Kiessh, I., Kosimov, B. Application of Digital Twins Technology for Analysis of Brushless Electric Machines with Axial Magnetic Flux. Proceedings - 2018 Global Smart Industry Conference, GloSIC 2018.
27. Gandzha, S., Belonozhko, A. Development of Electrical Energy Storage Device Using Direct-Acting Fuel Cells Based on Methanol. Proceedings - 2018 International Ural Conference on Green Energy, UralCon 2018.– P. 248-252.
28. Gandzha, S. The application of the double-fed alternator for the solving of the wind power problems. International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM, 3(BOOK 4) .– P. 321-328.
29. Gandzha, S. Proposals for the design of high-speed electric machines. 2016 2nd International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2016 – Proceedings.

References

1. Gilman R. Eco-villages and sustainable settlements // <http://www.ecology.md/section.php?section=ecoset&id=4>

2. History of the Big Stone ecovillage // http://www.ecobs.ru/index.files/site/ist.files/ist_b.html.
3. Kanterov I. Utopia in the spirit of “New age” // NG-Religion, 02.07.2008 // http://religion.ng.ru/problems/2008-07-02/7_new-age.html.
4. Kirbyat'ev V. A little about eco-settlements-or “Welcome to the Future!” // <http://www.eco-vinogradovka.ru/sokr-poselenia-4.htm>.
5. Kulyasov I. Initiatives for creating eco-settlements. <http://mirmer.ru/prograrms/region/item/156-iniciativy-sozdaniya-ekoposelenii>. 78 AND.Kolesov. Ecological settlements of Russia as a new form of sustainable rural settlements. For the full text of the article, see: <http://kukuika.ru/stati/yekoposelenija-1.html>. Analytical review of ecological settlements in Russia (version 14-06-12) 53 © ZIRCON 2012.
6. Kulyasov I. Ecological settlements of Russia as a new form of sustainable rural settlements // <http://kukuika.ru/stati/yekoposelenija-1.html>.
7. Kulyasova A. Ekonosfernoe settlement “Tiberkul”: in search of an alternative way of life // Ecovillages in Russia and the United States. The works of CISR. Issue 10 / Edited by M. Sokolov. St. Petersburg: TSNSI, 2004. // <http://www.cisr.ru/Kulyasova.html>.
8. Kulyasova A., Kulyasov I. Ecovillages in Russia // <http://www.ecolife.ru/video/5317/>.
9. Lazutin F. Stages of legal registration of the Ark ecovillage as a locality // <http://www.eco-nomos.ru/2011/04/lazutin-info/>.
10. Markovkin I. Ecovillages of Russia // <http://www.wakeup.ru/articles/7/253/>.
11. Metelkin N. Permaculture as an example of ensuring sustainable development of rural settlements on the example of the eco-village “Crystal Waters”, Australia // http://www.lubinka.ru/article/pr_eko_pos/perma_kl.htm
12. http://www.lubinka.ru/article/pr_eko_pos/perma_kl.htm 12. Nevedomskaya L. Ecology of consciousness // <http://www.poleznoeznanie.ru/211.htm>.
13. Nebo-Ecoville. Public Association Center for Environmental Initiatives “NEVOEKOVIL” (brief information) // <http://www.ecology.md/section.php?section=ecoset&id=14>.
14. Website of the Global Ecovillage Network-Global Ecovillage Network (GEN) // <http://gen.ecovillage.org>.
15. Resin V. I. Effective methods of energy saving management in construction // Architecture and construction of Moscow. 2003. Vol. 508-509. No. 2-3. – P. 7-13.
16. Solar photovoltaic panels May become the standard in New European Buildings by 2020
17. Spain requires new buildings to use solar energy.
18. “Passive house in Kiev” in the database of the Institute of Passive House in Darmstadt.
19. Alexey Shchukin. From the thermos house to the concept house. “Expert” No. 13 (796) (02 Apr 2012). Accessed November 2. 2012. Archived from the original on November 5.– 2012.
20. Town and County Planning Association (TCPA) and David Lock (2007a) Eco-Towns: Scoping Report – Helping to Deliver a Step Change in the Quality and Availability of Homes for the People of England. London: TCPA.
21. Vukotic, L. (2008) An Assessment of Building Structural Elements Lifecycle Embodied Energy and CO2 Emissions, Unpublished Research.
22. S. A. Gandzha, “Optimal design of brushless axial gap electric machines for low power windmills,” Design World (engineering solution for product manufactures), no. 1, 2012. [Online]. Available: www.designworldonline.com.
23. Gandzha, S., Aminov, D., Kosimov, B. Development of engineering method for calculation of magnetic systems for brushless motors based on finite element method. 019 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2019.
24. Gandzha, S., Aminov, D., Kiessh, I., Kosimov, B. Application of Digital Twins Technology for Analysis of Brushless Electric Machines with Axial Magnetic Flux. Proceedings - 2018 Global Smart Industry Conference, GloSIC 2018.
25. Gandzha, S., Belonozhko, A. Development of Electrical Energy Storage Device Using Direct-Acting Fuel Cells Based on Methanol. Proceedings - 2018 International Ural Conference on Green Energy, UralCon 2018.– P. 248-252
26. Gandzha, S. The application of the double-fed alternator for the solving of the wind power problems. International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM, 3 (BOOK 4) .– P. 321-328

27. Gandzha, S. Proposals for the design of high-speed electric machines. 2016 2nd International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2016. – Proceedings

Ганджа С.А.,

заведующий кафедрой «Теоретические основы электротехники», Энергетический факультет, Политехнический институт, Южно-Уральский Государственный Университет, г. Челябинск, Россия, e-mail: gandzhasa@susu.ru

Gandzha S. A.,

head of Department “Theoretical Foundations of Electrical Engineering”, Faculty of Power Engineering, Polytechnic Institute, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: gandzhasa@susu.ru

Шабиев С.Г.,

декан Архитектурного факультета, доктор архитектуры, профессор, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия E-mail: shabievsg@susu.ru

Shabiev S. G.,

dean of the faculty of Architecture, doctor of architecture, professor, South Ural state University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: shabievsg@susu.ru

ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО В АРХИТЕКТУРНОЙ ЭКОЛОГИИ

Рассматривается возможность применения принципов и методов технического творчества к решению задач архитектурной экологии. На основе исследования проблем экологии архитектурная деятельность становится инструментом для решения многих вопросов в этом направлении. Появление теории эволюционности развития, объединяющей задачи философии, религии и техники, архитектурную экологию надо рассматривать как систему, в которой имеются элементы технического творчества и изобретательства. В связи с этим становится задача разработки архитектурно-технических объектов на основе моделей, совмещающих технические элементы с ментальным восприятием человеком..

Анализируется возможность толковать положения теории технического творчества к архитектурной экологии: основные понятия, цели термины, иерархия описания архитектурно-технических объектов, взаимодействие их с окружающей средой, критерии развития и показатели качества, модели архитектурно-технического объекта и модели архитектурной экологии с учетом окружающей среды.

Применительно к задачам архитектурной экологии рассматриваются вопросы диалектики, деградации, противоречий морально-этического аспекта. Обращается внимание на то, что в архитектурной экологии многие задачи связаны с применением новых знаний, концепций и идей.

В этом могут быть полезны и продуктивны алгоритмы решения «изобретательских задач».

Отличие инженерных и творческих инженерных задач в архитектурной экологии, можно разделить на два вида:

– вполне определенные задачи с известными алгоритмами (объемно-планировочное решение, обеспечение отопления и вентиляции помещений, шумоизоляция и т.д.);

– задачи, для которых не определены алгоритмы или алгоритмы с недостаточным статическими и физическими исследованиями (объемно-планировочное и архитектурно-композиционное решение, обеспечивающее психоэмоциональный комфорт, вентиляция территории с тесной застройкой, шумоизоляция от транспорта и т.д.)

Ключевые слова: творчество, архитектурная экология, изобретение, психоэмоциональный анализ, мораль, этика, комфорт.

TECHNICAL CREATIVITY IN ARCHITECTURAL ECOLOGY FIELD

The paper considers the issue of using the principles and methods of technical creativity in architectural ecology field. Based on the environmental studies, architectural activities have become an instrument to solve a great number of problems in the field. Thanks to the emergence of the evolutionary development theory that combines the tasks of philosophy, religion and technology, architectural ecology should be considered as a

system where elements of technical creativity and invention are used. Thus, it sets the task to develop architectural and technical objects using the models that combine both technical elements and human mental perception. The paper analyzes the possibility to consider the fundamentals of the technical creativity theory based on the architectural ecology principles: basic concepts, goals, terms, descriptions hierarchy of architectural and technical objects, their interaction with the environment, development criteria and quality indicators, models of architectural and technical objects and models of architectural ecology taking into account the environment.

The issues of dialectics, degradation, and contradictions of the moral and ethical aspect are considered as related to the architectural ecology problems. Special attention is given to the fact that in architectural ecology many tasks are solved by using new scientific developments, concepts and ideas. In this case, algorithms for solving “inventive problems” can be highly effective. The difference between purely technical and creative technical tasks in architectural ecology can be divided into two types: well-defined tasks with well - developed algorithms (space-planning solution, providing heating and ventilation systems, noise insulation, etc.); and the tasks without developed algorithms or algorithms that are not insufficiently proved with static and physical studies (space-planning and architectural-compositional solutions that provide psychological and emotional comfort, ventilation of the territory with high density development, noise isolation from transport, etc.)

Keywords: *creativity, architectural ecology, invention, psycho-emotional analysis, morality, ethics, comfort.*

Проблема экологии как охраны окружающей среды [23] в настоящее время трансформировалась в проблему человеческого сообщества. На основе исследований появлялась теория эволюционного развития, объединяющая вопросы философии, религии и техники. Предложено четыре уровня, которые устанавливают взаимодействие физического геометрического и ментального.

Архитектурная экология является одним из направлений технической и ментальной деятельности человека для достижения следующей цели: повышения физического и психического комфорта без ущерба для окружающей среды (природы).

Достижение такой цели связано с возникновением противоречий: любое техническое средство, включая архитектурный объект (АО), влияющий на окружающую среду (ОС). В большинстве случаев это влияние осуществляется по закономерности: повышение физического комфорта сопровождается увеличением вторжения в природу. Возможны исключения, что можно считать наивысшим достижением в такой технической и ментальной деятельности.

Многочисленные исследования по вопросам физиологии и психологии показали, что деятельность по архитектурной экологии можно разделить на два направления:

1) физико-биологическая, в котором решаются задачи для достижения физического

комфорта [1,5,6,7,8,9,14,15,16,17,18,19,21] с учетом воздействия на природу;

2) эмоционально-психологическое, в котором решаются задачи достижения психологического комфорта [1,2,3,4,9,10,11,12,13,20].

На первом направлении воздействие на природу АО изучено на некотором уровне, достаточном для того чтобы появилось законодательство и нормативные документы и рекомендации, позволяющие осуществлять практического действия.

Во втором направлении нормативные документы отсутствуют, а существуют рекомендации в научной литературе. Последнее свидетельствует о том, что уровень знаний человечества недостаточен, чтобы провести их в сферу законодательства. Нужно ли такое законодательство – является спорным вопросом, так как он связан с творчеством, включая его техническую составляющую.

В современной науке (в широком смысле) является направление, которое трактуется как «Основы технического творчества» [24–29].

Вопрос о применении положений данного научного направления к решению задач архитектурной экологии может обсуждаться в представлении о том, в чем сущность деятельности архитектора. По-видимому, в этой деятельности имеются элементы технические и ментальные. Можно этот вопрос обсуждать с позиции принадлежности к науке, эстетики

и культуры. Поскольку принадлежность к науке сообщество людей подтвердило присвоением ученых званий и степеней, что принадлежит к ментальной деятельности устанавливается факторами привлечения культуры (морали) и эстетики (дизайн, элементы символики и изобразительного искусства) Присутствие элементов искусства в деятельности архитектора в направлении экологии позволяет применять следующие термины: техническое искусство, изобразительное искусство, мораль как искусство общения или передачи идеологии. Такое представление оправдывает наличие двух направлений в достижениях комфорта: физиологического и психоэмоционального.

Основные понятия архитектурной экологии.

В литературе применяется большое количество понятий и терминов, которые часто не разъясняются. Если считать, что архитектурная экология является научным направлением, то количество терминов должно быть сокращено. При формировании основных понятий необходимо учитывать следующее [30]:

- в каждом понятии должно отражаться основное свойство (признак), присущее любому техническому объекту (далее то);

- число основных понятий должно быть минимальным.

Можно предположить следующие понятия: природа (П); архитектурный объект (АО – он же технический объект АТО); экологическая технология (ЭТ) – как способ достижения цели.

2. Иерархия описания АТО

При описании рекомендуется соблюдать следующее:

- каждое последующее описание должно более полно и детально характеризовать АТО;

- каждое последующее описание включает в себя предыдущее.

Последовательность описания должно соответствовать достижению цели по схеме: «Потребность (функция цели) ... проект». Промежуточные этапы в этой схеме определяются применяемой технологией (ЭТ).

3. Взаимодействие АТО с окружающей средой (с природой).

Взаимодействие происходит за счет передачи потока вещества, энергии и сигналов, включая ментальные.

Явление ментальной передачи сигналов необходимо для достижения психоэмоциональности комфорта. Обратное влияние также подтверждается, т.е. воздействие может быть взаимным по схеме (П ↔ АТО).

4. Критерии развития и показатели качества.

АТО могут иметь показатели, характеризующие его с точки зрения совершенства (использования новых достижений науки) и прогрессивности (возможности дальнейшего развития). Такие показатели называются «критериями развития». К ним можно отнести материалоемкость, энергопотребления, эстетическая ценность и т.п.

«Критериями качества» для АТО могут являться такие, которые обеспечивают длительность выполнения функции, предъявляемые к ним.

Например, по данным критериям можно оценить несущие конструкции АТО. В области применения железобетонных конструкций – таковыми можно считать «комбинированные и пространственные системы». В комбинированных совмещаются тяжелый и легкий бетоны, сборный и монолитный бетоны, металлическая и пластиковая арматура.

Например, в эстетическом отношении АТО будет соответствовать данным критериям, если используются долговечные материалы, не имеющие вредных излучений и выделений, а также традиционные этнические и общепризнанные (классические) приемы достижения художественного оформления. В определенном сочетании нетрадиционными.

Такие критерии можно применить к вопросам территории пространств с различной степенью закрытости.

В [30] предлагается критерии развития разделить на следующие типы: функциональные, технологические, экономические, антропологические. Такое разделение (классификация) для архитектурной экологии представляется важным и необходимым.

Необходимость состоит в том, что при разработке АТО и ЭТ осуществляются определённые целенаправленные действия. При этом формируются условия и требования.

Условия измеримости предполагает количественную оценку параметра. Условия сопоставимости предполагает сравнение (отношения) АТО для разных стран, географических районов и отрезков времени.

Условие постоянства состоит в том, что исследуемые параметры не могут быть исключены. Например, нельзя исключить для АТО параметр, характеризующие вредные выбросы.

Условие минимальности и независимости состоит в том, что каждый критерий не является повторением предыдущего и не может быть его прямым следствием.

Применительно к АТО предполагаемая

классификация имеет следующие особенности в архитектурной экологии.

Функциональность выражается в способности АТО выполнять предъявлением к нему требования в течении определенного времени.

Особое значение в обеспечении функциональности имеет показатель надежности с частными показателями безотказности, долговечности, сохраняемой, приспособленности и ремонтпригодности. Критериями функциональности являются монотонно-изменяющимися функциями времени, исследованиями которых необходимо уделять больше внимания.

Технологичность выражается путем оценки трудозатрат и материалов при возведении АТО, подготовке его к эксплуатации и затрат на эксплуатацию и утилизацию. В этой оценке применяются показатели:

– «трудоемкость» $K_T = T_e/Q$, где T_e – суммарная трудоемкость, Q – главный показатель эффективности;

– «технологическая возможность» $K_{ТВ} = \phi[\sum K_i/\sum A_i]$, где K_i – весовые коэффициенты; A_i – число унифицированных и оригинальных элементов в АТО; такими элементами в архитектурной экологии могут быть местные системы энергообеспечения, водоснабжения, утилизация отходов, снижение и защита ей излучений и т.д.

– «степень использования материалов» $K_{ум} = G/P$, где G масса объектов, P – масса использованных материалов; применительно к АТО – коэффициент, характеризующий потери материалов в процессе создания объекта;

– «степень расчленения АТО на элементы» [25]; для АТО можно трактовать как степень сборности, что влияет на надежность конструктивной системы.

Экономичность выражается в расходовании материалов, энергии, в затратах на информационное обеспечение; предлагаются соответствующие коэффициенты; в архитектурной экологии это может быть отражено в виде показателей, отражающий увеличение экологичности (уменьшение вредного воздействия на окружающую среду) по отношению к затратам на возведение АТО.

Антропологичность выражается в показателях эргономичности, эстетичности, безопасности и экологичности [24]; для АТО это момент характеризуется уровнем комфорта (физиологического и психоэмоционального); при этом уровень безопасности в последнем случае имеет большое значение, т.к. многие показатели строительных конструкций

установлены на основе оценки психоэмоциональных восприятий.

5. Модели архитектурно-технического объекта.

В настоящее время применяются три типа моделей:

– интуитивные (ментальные), основанные на некоторых знаниях волновых взаимодействий;

– математические, основанные на знаниях о символах и аналитических зависимостях;

– физические основанные на возможностях воспроизведения взаимодействий напутственно созданных или естественных элементов.

Модели архитектурной экологии должны быть комбинированными, т.к. в них должны сочетаться процессы физического и ментального взаимодействия (психоэмоциональные и физико-биологические направления). В научной литературе такие модели автору найти не удалось. Имеются представления и размышления об отсутствии грани между техническими науками и философией [31] и совмещение элементов научной теории с элементами внерациональными. Ценностными. Идеологическими, социокультурными и стохастическими [32]

При анализе технического творчества [24–30] рассматриваются следующие вопросы:

Диалектика развития на основе законов и прогрессивный эволюции, стадийного развития, а также других закономерностей [26, 27].

При этом не рассматриваются вопросы деградации в технических и социально-культурных системах. Этот аспект проявляется в архитектурной экологии в виде противоречия между стремлением повысить комфорт (интенсификация технического прогресса) и уменьшить антропогенное воздействие на природу. При этом возникает проблема деградации морально-этического аспекта (отношение сообщества к изменениям в природе). Существует мнение об отсутствии такого влияния.

Психологические особенности технического творчества. В архитектурной экологии эти особенности выражаются в ментальном восприятии человеком окружающей среды. Применяются методы (принципы) гармонизации которые можно найти в специальной литературе.

Этика научно-технического творчества представляется в виде морального требования. В этом аспекте возникает много вопросов. Главным из них является взаимоотношение технического творчества и морали, отсутствие или наличие взаимного влияния.

Уровни творческой деятельности рассматриваются с позиции применения существующих или совершенно новых знаний, концепций, идей [28]. В архитектурной экологии это, например, идея вращающихся зданий с целью максимального использования солнечной энергии, применение устройств вентиляции окружающей среды около высотных зданий и др.

Методы поиска технических решений основываются на закономерностях мышления, которые определили направление в науке – «эвристика»: метод проб и ошибок, мор-

фологический анализ, ассоциативный метод, мозговой штурм, методы контрольных вопросов и другие методы, например, «алгоритм решения изобретательских задач».

Заключение

Знания и опыт решения творческих задач может быть применен к задачам архитектурной экологии, т.к. кроме размышлений имеется много сходства. Ментальный аспект при создании архитектурно-технических объектов учитывается применением методов гармонизации на основе культурно-воспитательного значения природы [23].

Литература

1. Андреев М.Д. Экологическая гармонизация взаимоотношений общества и природной среды // Успехи современного естествознания. – 2001. №11. – С. 80-82.
2. Карпова Е.В. Влияние архитектурной среды на психологическое состояние человека [текст]: / Е.В. Карпова, М.А. Мищенко, С.Б. Поморов / Вестник Алм ГТУ им. И.И. Ползунова, 2015. – №1-2.
3. Сомов Г.Ю. Эмоциональное воздействие архитектурной среды и её организация / Г.Ю. Сомов // Архитектура и эмоциональный мир человека / Г.Б. Забельшанский и др. – М.: Стройиздат, 1998. – С. 82-149.
4. Степанов А.В. Архитектура и психология / А.В. Степанов, Г.И. Иванова, Н.Н. Нечаев. – М.: Стройиздат, 1993. – 295 с.
5. Иовлев В.В. Архитектурное пространство и экология: монография. – Екатеринбург: Архитектон, 2006. – 298 с.
6. Шабиев С.Г. Архитектурно-экологическое проектирование зданий: методические указания / С.Г. Шабиев. – Челябинск: изд. центр ЮУрГУ, 2003. – 18 с.
7. Тетиор А.Н. Устойчивое развитие. Устойчивое проектирование и строительство. – М.: РЭФИА, 1998. – 310 с.
8. Региональное природопользование: методы изучения, оценки, управления / П.Я. Бакланов и др. : под ред. П.Я. Бакланова, В.П. Каракина : уч. пособие. – М. : Логос, 2002. – 160 с.
9. Реймерс Н. Экология (теоретические законы, правила, принципы и гипотезы). – М. : изд. ж-ла «Молодая Россия», 1994 – 367 с.
10. Frick D. The Quality of Urban Life : Social Psychology and Physical Conditions / Ed. By D. Frick. – Berlin, N.Y : W/de Gruyter, 1986. – 261 p.
11. Wilson F. Traffic Survey of Perception and Behavior for the Design Professions. – N.Y. London : Van N.R. Company, 1984. – 230 p.
12. Азизян И.А. Теория композиции как поэтика архитектуры / И.А. Азизян. – М. : Прогресс – Традиция, 2002. – 231 с.
13. Басин Е.Я. Динамика художественного творчества (личностный аспект) // Ежегодник философского общества СССР. 1985 г. – М.: Наука, 1986. – 169 с.
14. Экология, охрана природы, экологическая безопасность: Уч. Пособие / под ред. А.Т. Никитина, С.А. Степанова. – М.: Изд. МНЭПУ, 2000. – 648 с.
15. Анисимова И.И., Куповский С.М. Проблема «здоровых зданий» на начальном этапе архитектурного образования // Изв. вузов. Строительство, 2000. - №4. – С. 115-120.
16. Бурчинский В.А., Азнагулова Т.С. Исследование экологической обстановки 6-го микрорайона г. Губкинского // Юный учёный, 2017. - № 3.1. – С. 6-10.
17. Смоляр И.М. Экологические основы архитектурного проектирования : учебн. пособие для ВУЗов / И.М. Смоляр, Е.М. Микулина, Н.Г. Благовидова. – М. : Изд. центр «Академия», 2010. – 160 с.
18. Фаворская Е.А. Формирование композиционных приемов и принципов масштабности в архитектуре // Наука, образование в МАРХИ. Тезисы докладов 12 – 16 апреля 2010 г. Т. 2. – М. : Архитектура, 2010

19. Аксенова М. Энциклопедия : Том 19 – Экология / В. Володин, Г. Вильчек, Е. Аманьева. – М. : изд. Аванта +, 2005. – 448 с.
20. Рубаненко Б. Эстетика массового индустриального жилища / под ред. Б. Рубаненко. – М. : Стройиздат, 1984. – 208 с.
21. Акимова Т.А. Экология. Природа – Человек – Техника : учебник для вузов / Т.А. Акимова, А.П. Кузьмин, В.В. Хаскин. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 343 с.
22. Гачев Г. Творчество, жизнь, искусство. – М. : изд. «Детская литература», 1980. – 144 с.
23. Голубев И.Р. Окружающая среда и её охрана : книга для учителя / И.Р. Голубев, Ю.В. Новаков. – М. : Просвещение, 1985. – 191 с.
24. Половинкин А.И. Методы инженерного творчества : уч. пособие / А.И. Половинкин. – Волгоград : Волг ПИ, 1984. – 364 с.
25. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества: уч. пособие для студентов вузов / А.И. Половинкин. – М.: Машиностроение, 1988. – 368 с.
26. Дерзкие формулы творчества / Составитель А.Б. Селюцкий. – Петрозаводск : Карелия, 1987. – С. 61-65.
27. Чус А.В. Основы технического творчества / А.В. Чус, В.Н. Дантенко. – Киев : Донецк : Вища школа, 1983. – 183 с.
28. Матейко А.П. Условия творческого труда / А.П. Матейко. – М.: Мир, 1970. – 304 с.
29. Белозерцев В.И. Проблемы технического творчества как вида духовного производства / В.И. Белозерцев. – Ульяновск : Приволжское Книжн. изд-во, 1970. – 352 с.
30. Наторнов В.С. Основы технического творчества : уч. пособие / В.С. Наторнов, В.Г. Дукмасов, Б.В. Баричко. – Челябинск : Изд. ЮУрГУ, 2000. – 51 с.
31. Фейерабенд П. Избранные труды по методологии науки / П. Фейерабенд. – М. : 1986. – 542 с.
32. Лешкевич Т.Г. Философия науки. Традиции и новации / Т.Г. Лешкевич. – М. : «Экспертное бюро», 2001. – С. 69-79.

Referenses

1. Andreev M.D. Ecological harmonization of the relationship between society and the natural environment // Successes of modern natural science. – 2001. No. 11. – S. 80-82.
2. Karpova E.V. The influence of the architectural environment on the psychological state of a person [text]: / E.V. Karpova, M.A. Mishchenko, S.B. Pomorov / Vestnik Alm GTU im. I.I. Polzunova, 2015. – No. 1-2.
3. Somov G.Yu. Emotional impact of the architectural environment and its organization / G.Yu. Somov // Architecture and the emotional world of man / G.B. Zabelshansky et al. – М. : Stroyizdat, 1998. – S. 82-149.
4. Stepanov A.V. Architecture and psychology / A.V. Stepanov, G.I. Iva-nova, N.N. Nechaev. – М. : Stroyizdat, 1993. – 295 p.
5. Iovlev V.V. Architectural space and ecology: monograph. – Yekaterinburg: Architecton, 2006. – 298 p.
6. Shabiev S.G. Architectural and ecological design of buildings: methodological instructions / S.G. Shabiev. - Chelyabinsk: ed. Center SUSU, 2003. – 18 p.
7. Tetior A.N. Sustainable development. Sustainable design and construction. – М.: REFIA, 1998. – 310 p.
8. Regional nature management: methods of study, assessment, management / P.Ya. Baklanov and others: ed. P.Ya. Baklanov, V.P. Karakina: uch. allowance. – М.: Logos, 2002. – 160 p.
9. Reimers N. Ecology (theoretical laws, rules, principles and hypotheses). – М.: ed. j-la “Young Russia”, 1994 – 367 p.
10. Frick D. The Quality of Urban Life: Social Psychology and Physical Conditions / Ed. By D. Frick. – Berlin, N.Y: W / de Gruyter, 1986. – 261 p.
11. Wilson F. Traffic Survey of Perception and Behavior for the Design Professions. – N.Y. London: Van N.R. Company, 1984. – 230 p.
12. Azizyan I.A. Theory of composition as poetics of architecture / I.A. Azizyan. – М.: Progress - Tradition, 2002. – 231 p.
13. Basin E.Ya. Dynamics of Artistic Creativity (Personal Aspect) // Yearbook of the Philosophical Society of the USSR. 1985 – М.: Nauka, 1986. – 169 p.

14. Ecology, nature protection, ecological safety: Uch. Allowance / ed. A.T. Nikitina, S.A. Stepanov. - М.: Izd. MNEPU, 2000 .– 648 p.
15. Anisimova I.I., Kupovskiy S.M. The problem of “healthy buildings” at the initial stage of architectural education. Izv. universities. Construction, 2000. - No. 4. – S. 115-120.
16. Burchinsky V.A., Aznagulova T.S. Study of the ecological situation of the 6th microdistrict of Gubkinsky // Young scientist, 2017. - № 3.1. - S. 6-10.
17. Smolyar I.M. Environmental foundations of architectural design: textbook. manual for universities / I.M. Smolyar, E.M. Mikulina, N.G. Blagovidova. - М.: Izd. Center “Academy”, 2010. –160 p.
18. Favorskaya E.A. Formation of compositional techniques and principles of scale in architecture // Science, Education at Moscow Architectural Institute. Abstracts April 12 - 16, 2010 T. 2. - М.: Architecture, 2010
19. Aksenova M. Encyclopedia: Volume 19 – Ecology / V. Volodin, G. Vilchek, E. Ananyeva. – М.: ed. Avanta +, 2005 .– 448 p.
20. Rubanenko B. Aesthetics of mass industrial housing / ed. B. Rubanenko. – М.: Stroyizdat, 1984 .– 208 p.
21. Akimova T.A. Ecology. Nature - Man - Technology: a textbook for universities / T.A. Akimova, A.P. Kuzmin, V.V. Haskin. – М.: UNITY-DANA, 2001 .– 343 p.
22. Gachev G. Creativity, life, art. – М.: ed. “Children’s Literature”, 1980. - 144 p.
23. Golubev I.R. Environment and its protection: a book for teachers / I.R. Golubev, Yu.V. Novakov. – М.: Education, 1985 .– 191 p.
24. Polovinkin A.I. Methods of engineering creativity: uch. allowance / A.I. Polovinkin. - Volgograd: Volg PI, 1984 .– 364 p.
25. Polovinkin A.I. Fundamentals of engineering creativity: uch. manual for university students / A.I. Polovinkin. – М.: Mashinostroenie, 1988 .– 368 p.
26. Daring formulas of creativity / Compiled by A.B. Selyutsky. – Petrozavodsk: Karelia, 1987 .– S. 61-65.
27. Chus A.V. Fundamentals of technical creativity / A.V. Chus, V.N. Dan-tenko. - Kiev: Donetsk: Vishcha school, 1983 .– 183 p.
28. Matejko A.P. Conditions of creative labor / A.P. Matejko. – М.: Mir, 1970 .– 304 p.
29. Belozertsev V.I. Problems of technical creativity as a type of spiritual production / V.I. Belozertsev. – Ulyanovsk: Privolzhsky Book. publishing house, 1970 .– 352 p.
30. V. S. Natornov. Fundamentals of technical creativity: uch. manual / V.S. Natornov, V.G. Dukmasov, B.V. Barichko. – Chelyabinsk: Ed. SUSU, 2000 .– 51 p.
31. Feyerabend P. Selected works on the methodology of science / P. Feyerabend. – М.: 1986.
32. Leshkevich T.G. Philosophy of Science. Traditions and innovations / T.G. Leshkevich. – М.: «Expert Bureau», 2001. – S. 69-79.

Ивашенко Ю.А.,

доктор технических наук, профессор кафедры архитектуры, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: ivashenkoya@susu.ru

Ivashenko Yu.A.,

doctor of science (technical), professor of the department of Architecture, South Urals State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: ivashenkoya@susu.ru

Шабиев С.Г.,

декан Архитектурного факультета, доктор архитектуры, профессор, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: shabievsg@susu.ru

Shabiev S. G.,

dean of the faculty of Architecture, doctor of architecture, professor, South Ural state University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: shabievsg@susu.ru

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОБЪЕКТАХ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Работа посвящена актуальной проблеме применения современных материалов и технологий при проведении реставрационных и ремонтных работ зданий и сооружений.

Данной тематике на сегодняшний день посвящено достаточно обширное количество исследований как российских, так и иностранных ученых. Поскольку сохранение исторических объектов является важной задачей по всему миру.

Однако существуют проблемы, связанные с ухудшением качества проведения реставрационных и ремонтных работ, связанные прежде всего, с неудачным выбором материалов, сокращением сроков и нарушением технологии работы.

Кроме того, изменение климатических условий и загрязнение окружающей среды приводит к нарушению механизма и ускорению деструктивных процессов в конструкциях и материалах объектов историко-культурного наследия.

В связи с этим увеличивается риск разрушения и в дальнейшем утраты памятников архитектуры. Поэтому данная тематика в исследованиях, на сегодняшний день, является важным направлением развития науки и технологии в Российской Федерации.

Таким образом, целью исследования стало акцентирование внимания на актуальности данной проблемы и необходимости правильного подбора материалов для проведения реставрационных и ремонтных работ.

В соответствии с поставленной целью было проведено изучение состояния вопроса и выявлены актуальные проблемы. В работе рассмотрены основные особенности двух концептуальных подходов: реставрации и стилистической реконструкции памятников истории. Представлены наиболее распространённые реставрационные и ремонтные материалы, применяемые в исторических строениях. Проведен сравнительный анализ современных материалов и составов, которые достаточно широко используются при реконструкции и реставрации объектов строительства.

Предложен алгоритм решения основной проблемы при подборе сырьевых ресурсов, которая заключается в выборе современных материалов совместимых с историческими.

Выявлена необходимость проведения исследований теплофизического режима исторического здания, проницаемости применяемых материалов и их физико-химических и физико-механических свойств, с целью обеспечения совместной работы с новыми применяемыми материалами.

Ключевые слова: реставрация, реконструкция, памятник архитектуры, строительные материалы, архитектура.

FEATURES OF THE USE OF BUILDING MATERIALS IN HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE SITES

The work focuses on the current problem of the use of modern materials and technologies in the restoration and repair of buildings and structures.

To date, there has been sufficient focus on this topic by both Russian and foreign scientists. Since the preservation of historical objects is an important task in the whole world.

There are problems related to the decrease in the quality of restoration and repair work, due to the unsuccessful selection of materials, reduced deadlines and violation of work technology.

In addition, changing climatic conditions and environmental pollution leads to disruption of the mechanism and acceleration of destructive processes in the structures and materials of historical and cultural heritage objects.

In this regard, the risk of destruction of architectural monuments increases. Therefore, this topic in research, today, is an important area for the development of science and technology in the Russian Federation.

Thus, the purpose of the study was to emphasize the relevance of this problem and the need to correctly select materials for restoration and repair work.

In line with that objective, the status of the issue had been studied and topical problems had been identified. The work considered the fundamental features of two conceptual approaches: restoration and stylistic reconstruction of historical monuments. The most common restoration and repair materials used in historical buildings are presented. A comparative analysis of modern materials and compositions has been carried out, which are quite widely used in the re-construction and restoration of construction facilities.

An algorithm for solving the main problem in the selection of raw materials is proposed, which consists in choosing modern materials compatible with historical ones.

It was revealed the need to conduct studies of the thermophysical regime of the historical building, the permeability of the applied materials and their physical, chemical and physical-mechanical properties, in order to ensure joint work with the new materials used.

Keywords: *restoration, reconstruction, architectural monument, building materials, architecture.*

Богатство архитектурных форм и строительно-технические возможности прошлых столетий, возникшие под влиянием уровня развития цивилизации и природных климатических особенностей конкретной местности, в которой расположен тот или иной исторический объект, ставят перед учёными всего мира ряд нерешенных задач.

Не для кого ни секрет, что основные строительные материалы, из которых в прежние времена строили люди, были природного происхождения и, соответственно, отличались примитивными характеристиками. Однако при отсутствии современных технологий и расчётов, возникали и жили на протяжении многих веков уникальные исторические объекты и постройки. Так, например, в эпоху Древнего Рима возводили армирован-

ные колонны и сводчатые основания храмов, состоящие из сложных конструктивных композиций.

Целый ряд исследований посвящены истории возникновения знаний, которые привели к появлению уникальных строительных материалов и технологий, в том числе для отделки сооружений прошлых лет и появлению композиционных материалов, из которых выполнены архитектурные элементы тончайших кружевных барельефов, пилястр, и т.д.

Сохранение исторических объектов является важной государственной задачей [Закон Российской Федерации от 9 декабря 1992 г.: Основы законодательства РФ о культуре. Разд. I. Ст. 3.]. В эпоху нашей современности сохранение объектов культурно-историче-

ского наследия осуществляется через восстановительные работы. Существует два основных концептуальных подхода: реставрация и стилистическая реконструкция памятника истории. Реставрационные работы осуществляются в соответствии с нормативными требованиями по сохранению культурного наследия. Проведение работ по сохранению объекта, при которых затрагиваются его физико-механические характеристики, а также показатели надежности, долговечности и безопасности, осуществляется в соответствии с требованиями Градостроительного кодекса Российской Федерации [1,2]. Предварительные комплексные инженерные обследования таких построек являются основанием для принятия решения о выборе технологии и подборе строительных материалов. Работа по определению особенностей проведения реставрационных работ начинается со сбора архивных данных по истории строительства исследуемого объекта, данных о материалах и технологии его возведения, о возможных конструкционных изменениях в процессе эксплуатации [2,3].

Для сохранения исторического наследия и культурных традиций, которые оказывают большое влияние на развитие современного общества, всё больше сопоставляют инновации и традиции, переданные сквозь века прошлыми поколениями мастеровых зодчих. Осознание значимости своего бытия, тесно связанного с традициями уходящего прошлого, является этической основой создания узкопрофессионального подхода к качеству реставрационных работ. Для определения индивидуальных критериев качества каждого объекта необходимо решить задачу подбора материала и технологии. На этом этапе реставраторы часто сталкиваются с дилеммой следовать исторически сложившемуся подходу при проведении реставрационных работ с использованием восстановленных «родных» материалов или воссоздать исторический объект строительства с использованием современных технологий и материалов. При принятии данного решения необходимо ответить на вопрос – имеет ли данный памятник культуры народно-хозяйственное назначение и какому направлению по восстановлению следовать. Таким образом, нужно сначала решить, сохранять ли рассматриваемое здание только как исторический объект, или восстановить его с целью сохранения, в том числе, функциональной принадлежности [4-7].

Если принимается решение, что объект строительства является памятником исто-

рии и использоваться будет исключительно только «наглядно», то имеет смысл отдать предпочтение «родным» строительным материалам. Как правило, такие материалы несут на себе «печать времени». Например, кирпич – имеет характерный для определённой исторической эпохи и местности размер, технологию изготовления и клеймо производителя. Сама кирпичная кладка – имеет особый тип перевязки кирпичей, способ обработки швов и вид кладочного раствора. При подготовке строительного раствора в прежние времена преимущественно использовались известь, крупный песок, толчёный кирпич, белый камень, перемолотый шлак и древесный уголь. Отдельные детали в металлических конструкциях использовались в виде скрепов и затяжек, которые выполнялись чаще всего из кричного железа, привозимого из-за рубежа. В середине XIX века в России появляются конструкции из puddингового железа, а в конце этого же века, в период бурного развития промышленности, широкое применение находит сталь или, как ее тогда называли «литое железо» [3,8].

Одним из распространённых материалов, применяемого в исторических строениях, является дерево. Применение в строительстве особых пород древесины (лиственница, сосна, осина, берёза и т.д.) и технологии ее обработки определёнными составами позволяет увеличить эксплуатационный срок некоторым сооружениям на достаточно длительный период. Так, например, в Польше существует целый посёлок деревянных домов, который по утверждению некоторых ученых был построен приблизительно в период 550-400 лет до н.э. Также в Великобритании, в результате произведённых раскопок, было обнаружено несколько домов из дерева. Самое древнее сооружение из дерева считается храм Хорю Гакумон-дзи (Япония), построенный около 1400 лет назад и сохранившийся до наших дней [4-14]. Если обратиться в историю развития русского самобытного зодчества, то огромное количество письменных летописей, в которых упоминаются рубленные из дерева хоромы и терема, датируются IV-V веками [8]. Также всем известно, что на протяжении нескольких веков основными строительными материалами являлись кирпич, песок, каменные материалы и т.д.

Если есть основание в использовании современных строительных материалов, то здесь играет большую роль подбор качественных характеристик. Ремонтные работы таких объектов производят с учётом реставрационных норм [15-18]. При подборе техно-

логий и материалов необходимо учитывать характерные особенности самих исторических объектов:

- 1) изменение свойств, структуры и тепло-технических характеристик конструктивных и отделочных старинных материалов;
- 2) изменение температурно-влажностного режима;
- 3) нарушение схемы водоотвода;
- 4) нарушение в системе вентиляции, и т.д.

Следовательно, определяющим фактором для правильного использования новых материалов является объективное представление о теплофизическом режиме исторического здания и проницаемости применяемых материалов. Именно эти характеристики как правило ложатся в основу подбора строительных материалов. Кроме того, при подборе новых материалов необходимо учитывать максимальное приближение здания к его историческому облику и обеспечение доступности к его дальнейшему использованию, как правило, с сохранением назначения. При таком подходе строительные материалы наряду с качеством, обеспеченным современными технологиями, должны соответствовать установленным эстетическим нормам. Воспроизведённые таким образом здания функционально могут служить ещё долгие годы и радовать следующие поколения своим историзмом и эклектикой [19-22].

Необходимо отметить, что не к каждому памятнику истории применимы стандартные методики реставрации, а неверно подобранные материалы в будущем могут нанести непоправимый вред объекту. Строительные материалы, используемые для реставрации, подбирают самым тщательным образом. Необходимо учесть предыдущий опыт реставрационно-восстановительных работ аналогичных объектов, законодательные и нормативные ограничения, действующие в данной местности, особенности климатических условий и экологии. Только по результатам предварительно проведённых исследований возникает возможность разработки рекомендаций по выбору материалов и технологий. Основное требование к качественным характеристикам строительных материалов – это их долговечность и устойчивость к агрессивным воздействиям внешней среды. Учитывают вещественный состав на основе изучения физико-химических свойств исторического подлинника путём проведения стратиграфического, петрографического, термографического и рентгенофазового анализов. Проводят элементный анализ на базе микроскопии, а также используют стан-

дартные методы испытания строительных материалов в лабораторных условиях. По выработанным рекомендациям проводят реставрационные работы под контролем технологов, которые оказывают необходимую информационно-методическую поддержку при применении технологии [21, 23-25].

На сегодняшний день существует огромное количество современных составов, которые достаточно широко используются при реконструкции и реставрации объектов строительства:

- санирующие штукатурки;
- реставрационные штукатурки;
- высушивающие штукатурки;
- реставрационные растворы;
- гидравлические известки;
- упрочняющие силикатные пропитки;
- растворы калиевого жидкого стекла;
- обрызг на основе гидравлической известки;
- цементно-трассовые смеси [18,22].

Широко используют естественные материалы природного происхождения: гранит, мрамор, базальт, известняк и т.д. Доступны к использованию облицовочные каменные материалы и изделия искусственного происхождения, например керамический кирпич. В качестве вяжущих материалов применяют воздушного и гидравлического твердения, например глины, известь, гипс, различные цементы. Для изготовления смесей и искусственного камня применяют различного вида заполнители и наполнители. Например, для облегчения веса восстанавливаемой декоративной штукатурки применяют древесный уголь. Также широко используют пемзу, щебень и гравий из различных пород, песок, мраморную крошку. Пигменты и соляная кислота используются для травления и окрашивания смесей, и растворов. В том числе используется достаточно широкое разнообразие материалов для художественно-реставрационных работ, которые дополняют качественное воссоздание объекта и придают ему колорит и исторический шарм первозданного облика здания [18,22].

Необходимо отметить, что одной из основных проблем при подборе сырьевых ресурсов, является выбор современных материалов совместимых с историческими. Усугубляет ситуацию и тот факт, что со временем возникают различия в составе и качестве природных материалов, а также учитывается утрата и невозможность природных ресурсов, используемых при воспроизводстве элементов здания. При возникновении ситуаций подобного рода поиск в решении про-

блемы опирается на научно-экспериментальный подход учёных-материаловедов, силами которых в лабораторных условиях создаются составы материалов максимально идентичные «старым» образцам. Основная задача при этом – избежать «конфликта», т.е. несовместимости по физико-химическим свойствам получаемых материалов, поскольку это может привести к снижению устойчивости, долговечности и функциональности конструктивных элементов здания, и повреждениям различного рода при дальнейшей эксплуатации объекта. При этом появляется реальная угроза потери уникальности и повторного воспроизводства исторического объекта с целью его сохранения в будущем [18].

Для принятия решения по выбору и использованию нового материала, либо при реконструкции эксплуатируемого, необходимо проводить анализ причин возникновения разрушений объекта [6,17,18]. Результат такого анализа является дополнительным элементом при разработке рекомендаций по восстановлению здания или сооружения. Данный подход позволяет включить в заключительный цикл ремонтно-восстановительных и реставрационных следующее:

- обработка антикоррозионным составом;
- обработка защитными средствами от загрязнённости поверхностей;

- обработка биоцидными материалами;
- обработка средствами, обеспечивающими устойчивость материала к морозу и термомоциклированию и т.д.

Такая завершающая обработка позволит продлить эксплуатационный цикл конструкций и элементов зданий, а также сохранить подлинные материалы, используемые при строительстве объекта, ведь именно сохранение подлинности памятника истории является наиболее важным.

Заключение

В заключении необходимо отметить, что учёные по всему миру всё чаще обращаются к истории, поскольку находятся в постоянном поиске новых строительных материалов и технологий. Связь эпох и традиций прослеживается на протяжении всей истории человечества. Именно работа над воссозданием исторических объектов зачастую заставляют нас посмотреть на научные подходы при создании современных материалов «под другим углом». Использование в реставрации и реконструкции современных материалов и технологий, а также накопленных знаний способствует качественному сохранению объектов исторического наследия, росту эстетических требований, преумножению богатства архитектурных форм, расширению знаний о современных строительных и проектно-расчётных технологиях.

Литература

1. Федеральный закон от 25.06.2002 № 73-ФЗ (ред. от 24.04.2020) «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации».
2. Подъяпольский, С.С. Реставрация памятников архитектуры: учебное пособие для вузов [Текст] / С.С. Подъяпольский, Г.Б. Бессонов, Л.А. Беляев, Т.М. Постникова; под общ. ред. С.С. Подъяпольского. 2-е изд. – М.: Стройиздат, 2000. – 288 с.
3. Коряков, А.С. Датировка зданий исторической застройки по характерным признакам строительных материалов [Текст] / А.С. Коряков, А.Е. Гулий // Вестник МГСУ 9/2016. – М., 2019. – С.62-74.
4. Куртуков, В.А. Об особенностях выбора строительных материалов для реставрации объектов историко-культурного наследия [Текст] // Вестник ТГАСУ №2. – Томск., 2012. – С. 66-69.
5. Михайловский, Е.В. Реставрация памятников архитектуры (развитие теоретических концепций) [Текст]. – М., 1971. – 189 с.
6. Михайловский, Е.В. (ред.) Методика реставрации памятников архитектуры [Текст]. – М.: Стройиздат, 1977. – 167 с.
7. Попов, Г. Т. Техническая экспертиза жилых зданий старой застройки. 2-е изд. доп. [Текст] / Г.Т. Попов, Л.Я. Бурак. – Л.: Стройиздат, 1986. – 240 с.
8. Пруцын, О.И. Методология реставрации памятников русской архитектуры. Учебное пособие [Текст]. – М., 1979. – 96 с.
9. Пруцын, О.И. Реставрация и реконструкция архитектурного наследия. Теоретические и методические основы реставрации исторического и архитектурного наследия [Текст]. – М.: Академия реставрации, 1996. – 91 с.

10. Ранинский, Ю.В. Памятники архитектуры и градостроительства [Текст]. – М.: Высшая школа, 1988. – 51 с.
11. Саваренская, Т.Д. Западноевропейское градостроительство XVII-XIX вв. [Текст]. – М.: Стройиздат, 1987. – С. 43-56.
12. Arendt, Claus. The role of architectural fabric in the preservation of wall paintings. W Proceedings of a symposium organized by the Courtauld Institute of Art and Getty Conservation Institute, London, July 13-16 1987, 1991. – P. 29-41.
13. Camuffo, Dario. Microclimatic study of the Scrovegni Chapel. W European cultural heritage, vol. 1, №2, 1987. – P. 30-45.
14. Church, A.H. Conservation of buildings and frescoes W Notices of the proceedings at the meetings of the members of the royal institution of Great Britain, vol. 18, 1909. – P. 597-608.
15. Юнг, В.Н. О древнерусских строительных растворах [Текст] // Сборник научных работ по вяжущим растворам. – М., 1949. – С. 125 - 138.
16. Спарро, Р.А., Спаская Д.К. Опыт реставрации поверхности каменных кладок растворами на полимерной основе [Текст] / Р.А. Спарро, Д.К. Спаская // Реставрация и исследования памятников культуры. – вып. 1, 1975. – С. 206-208.
17. Смоленская, Н.Г. Современные методы обследований зданий [Текст] / Н.Г. Смоленская, Л.А. Дудышкина, А.Г. Ройтман. – М.: Стройиздат, 1972. – 80 с.
18. Скальный, В.С. Проблемы сохранения, причины разрушения и первичное обследование недвижимых памятников архитектуры и истории. Моногр. [Текст] / В.С. Скальный, Е.В. Косыгин. – Орел: ГАУ, 2003. – 201 с.
19. Арсланова, З.А. Оценка инвестиционных проектов в разных системах хозяйствования [Текст] / З.А. Арсланова, В.А. Лившиц. – Инвестиции в России, 1995. – №1. – С.28-31.
20. Пашкин, ЕМ. Инженерно-геологическая диагностика деформаций памятников архитектуры [Текст]. – М., 1998. – 255 с.
21. Оробинский, В.С. Результаты наблюдения за деформациями Суздальского Кремля [Текст] / В.С. Оробинский, Т.П. Винникова, Е.В. Косыгин // Итоги строительной науки: Тез. докл. междунар. н.-техн. конф.. – Владимир, 2001. – С. 213-215.
22. Лужин, О.В. Обследование и испытание сооружений: Учеб. для вузов [Текст] / О.В. Лужин и др. – М.: Стройиздат, 1987. – 263 с.
23. Никифоров, А.А. Культурный слой и его значение в сохранении памятников истории и культуры [Текст] / Автореф. канд. геол. н. – М., 1995. – 20 с.
24. Косыгин, Е.В. Экологический и геотехнический мониторинг объектов инженерной реставрации [Текст] // Строительная наука производству: Сб. научн. тр. – Владимир, 2003. – С. 102-104.
25. Зворыкин, Н.П. Укрепление наземных конструкций [Текст] // Методика реставрации памятников архитектуры. – М., 1977. – С. 147-157.

References

1. Federal Law of June 25, 2002 No. 73-FZ (as amended on April 24, 2020) “On objects of cultural heritage (historical and cultural monuments) of the peoples of the Russian Federation”.
2. Podyapolsky, S.S. Restoration of architectural monuments: textbook for universities [Text] / S.S. Podyapolsky, G.B. Bessonov, L.A. Belyaev, T.M. Postnikova; under total. ed. S.S. Podyapolsky. 2nd ed. – М.: Stroyizdat, 2000. – 288 p.
3. Koryakov, A.S. Dating of buildings of historical development according to the characteristic features of building materials [Text] / A.S. Koryakov, A.E. Guliy // Bulletin of MGSU 9/2016. – М., 2019. – p. 62-74.
4. Kurtukov, V.A. On the peculiarities of the choice of building materials for the restoration of objects of historical and cultural heritage [Text] // Bulletin of TGA-SU №2. – Tomsk., 2012. – S. 66-69.
5. Mikhailovsky, E.V. Restoration of architectural monuments (development of theoretical concepts) [Text]. – М., 1971. – 189 p.
6. Mikhailovsky, E.V. (ed.) Methods of restoration of architectural monuments [Text]. – М.: Stroyizdat, 1977. – 167 p.

7. Popov, G. T. Technical expertise of old residential buildings. 2nd ed. add. [Text] / G.T. Popov, L. Ya. Beetroot. – L.: Stroyizdat, 1986. – 240 p.
8. Prutsyn, O. I. Methodology for the restoration of monuments of Russian architecture. Tutorial [Text]. – M., 1979. – 96 p.
9. Prutsyn, O.I. Restoration and reconstruction of architectural heritage. Theoretical and methodological foundations for the restoration of historical and architectural heritage [Text]. – M.: Academy of restoration, 1996. – 91 p.
10. Raninsky, Yu.V. Monuments of architecture and urban planning [Text]. – M.: Higher school, 1988. – 51 p.
11. Savarenskaya, T. D. Western European urban planning of the 17th-19th centuries. [Text]. – M.: Stroyizdat, 1987. – P. 43-56.
12. Arendt, Claus. The role of architectural fabric in the preservation of wall paintings. W Proceedings of a symposium organized by the Courtauld Institute of Art and Getty Conservation Institute, London, July 13-16 1987, 1991.
13. Camuffo, Dario. Microclimatic study of the Scrovegni Chapel, W Europe-an cultural heritage, vol. 1, No. 2, 1987. – P. 30-45.
14. Church, A.H. Conservation of buildings and frescoes W Notices of the proceedings at the meetings of the members of the royal institution of Great Britain, vol. 18, 1909. – P. 597-608.
15. Jung, V.N. About old Russian building solutions [Text] // Collection of scientific works on astringent solutions. – M., 1949. – P. 125-138.
16. Sparro, P.A., Spasskaya D.K. Experience in the restoration of the surface of masonry with polymer-based solutions [Text] / P.A. Sparro, D.C. Spasskaya // Restoration and research of cultural monuments. - no. 1, 1975. – P 206-208.
17. Smolenskaya, N.G. Modern methods of building inspection [Text] / N.G. Smolenskaya, L.A. Dudyshkina, A.G. Roitman. – M.: Stroyizdat, 1972. – 80 p.
18. Rocky, B.C. Conservation problems, causes of destruction and primary survey of immovable monuments of architecture and history. Мо-ногр. [Text] / B.C. Skalny, E.V. Kosygin. – Orel: GAU, 2003. – 201 p.
19. Arslanova, Z.A. Assessment of investment projects in different economic systems [Text] / Z.A. Arslanov, V.A. Livshits. - Investments in Russia, 1995. – №1. – P.28-31.
20. Pashkin, EM. Engineering-geological diagnostics of deformations of architectural monuments [Text]. – M., 1998. – 255 p.
21. Orobinsky, B.C. The results of monitoring the deformations of the Suzdal Kremlin [Text] / B.C. Orobinsky, T.P. Vinnikova, E.V. Kosygin // Results of building science: Abstracts. report international n-tech. conf. – Vladimir, 2001. – pp. 213 – 215.
22. Luzhin, O. V. Inspection and testing of structures: Textbook. for universities [Text] / O.V. Luzhin and others - Moscow: Stroyizdat, 1987. – 263 p.
23. Nikiforov, A.A. The cultural layer and its significance in the preservation of monuments of history and culture [Text] / Author's abstract. Cand. geol. n. – M., 1995. –20 p.
24. Kosygin, E.V. Environmental and geotechnical monitoring of engineering restoration objects [Text] // Building science for production: Sat. scientific. tr. - Vladimir, 2003. – P. 102-104.
25. Zvorykin, N. P. Strengthening of ground structures [Text] // Methods of restoration of architectural monuments. – M., 1977. – P. 147-157.

Мясникова А.А.,

к.т.н., доцент кафедры «Архитектура», Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: aakirsanova@susu.ru

Myasnikova A.A.,

ph.D., as. professor of the Department of Architecture, South Urals State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: aakirsanova@susu.ru