

0+

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН



ARCHITECTURE, URBANISM AND DESIGN

INTERNATIONAL ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL



4(26) / 2020

ISSN 0000-0000



АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН

№ 4(26)/2020 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.

**ЭКОЛОГИЯ В АРХИТЕКТУРЕ
И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ**

МЕРКУШЕВ К. А., ШАБИЕВ С. Г.
Инновационные «умные технологии»
в экосистеме современного города 3

**АРХИТЕКТУРНЫЕ КОНЦЕПЦИИ
ФОРМИРОВАНИЯ,
РЕКОНСТРУКЦИИ И
РЕВИТАЛИЗАЦИИ ГРАЖДАНСКИХ
И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

БАЙНАЗАРОВА А. Г.
Архитектурная концепция башкирского
этнографического комплекса «Арслан»
в Челябинской области 10

**ВОЛЬФ П. С., КОШЕЛЕВА С. В.,
ЗИМИЧ В. В.**
Проект реорганизации пространства
под выставочно-образовательное
помещение 18

**АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И МАТЕРИАЛЫ**

ПУСТОВГАР А. П., ЕЛЕНОВА А. А.
Система декларирования соответствия
строительных смесей и растворов 25

**ЗИМИЧ В. В., АЛЬДЖАРИ З. Д.,
АЛЬКАСРАДЖ А. Х.**
Исследование свойства белого цемента 33

**ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

МЯСНИКОВА А. А.
Использование вторичных ресурсов
в современном строительстве 39

**ECOLOGY IN ARCHITECTURE
AND URBAN PLANNING**

MERKUSHEV K. A., SHABIEV S. G.
Features of introducing «smart technologies»
into the ecosystem of a modern city 3

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

BAINAZAROVA A. G.
Architectural concept of the bashkir
ethnographic complex "arslan"
in the Chelyabinsk region 10

VOLF P. S., KOSHELEVA S. V., ZIMICH V. V.
Exhibition and educational spacespace
reorganization project 18

**ARCHITECTURAL AND BUILDING
TECHNOLOGIES MATERIALS**

PUSTOVGAR A. P., ELENOVA A. A.
System of declaration of conformity of builder
mixtures and mortars 25

**ZIMICH V. V., ALJARI Z. D.,
ALKASRAJ A. H.**
Research of the properties of white cement 33

ENERGY SAVING TECHNOLOGIES

MYASNIKOVA A. A.
Use of secondary resources in modern
construction 39

ИННОВАЦИОННЫЕ «УМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» В ЭКОСИСТЕМЕ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА

Цель — показать создание действующих технологических трендов в базовом секторе муниципальной инфраструктуры и просуммировать проблематику введения «умных технологий» в экосистему современного города.

Основными задачами, цифровых организации «умного мегаполиса», являются действующие тренды в базовых секторах «умных городов» и цифровой экономики, а также развитие и цифровизация городов.

Цифровизация вероятных модификаций задает тенденции решений насущных проблем. Основными аспектами проблематики закладываются варианты взаимодействия органов власти с населением и взаимодействия органов власти с населением городов.

Методами решения проблематики взаимодействия технологий с городами, лишенных «умных технологий», могут быть варианты решения на основе материалов международных конференций по задачам муниципального развития, научных докладов фирм – глобальных и государственных инвесторов отраслевых рынков; служебных программных документов Европейского Союза, Правительства США, правительств мегаполисов мира, и изысканий Фонда «Центр стратегических разработок «Северо-Запад». Рассмотрены кейсы планов «умных городов», проанализирована публикационная активность фирм в коллективных СМИ. Взяты интервью с специалистами – урбанистами, резидентами технологических фирм и национальных институтов развития.

Основные принципы, актуальные на сегодняшний день, заложены во многолетнем опыте европейских стран, прошедших путь развития от малоразвитых мегаполисов, до высокоразвитых городов с обилием умных технологий и взаимодействием населения с информационным пространством

В результате исследования получено решение, удовлетворяющее рамкам современного законодательства и научного прогресса, это позволяет добиться успешного внедрения технологий в даже в малые города, изолированные от цивилизации. Каждому субъекту необходимы детальный анализ и тестирование, а также участие значительного объема экспертов со всех сторон, включая зарубежных. В качестве мер, обеспечивающих успех, указана разработка концепции на научных и технических основах. Кроме того, необходимо всестороннее изучение потребностей различных органов государственной власти и планирование на ближайшую перспективу. Необходима индивидуализация инновационной стратегии. Улучшение взаимоотношений и связей с потребителями при одновременном позиционировании экономических и политических методов улучшения эффективности внедряемых технологий.

Ключевые слова: «умный город», концепция развития, внедрение «умных технологий», технологическая революция, экосистема, инновации.

FEATURES OF INTRODUCING «SMART TECHNOLOGIES» INTO THE ECOSYSTEM OF A MODERN CITY

The goal is to show the creation of current technological trends in the basic sector of municipal infrastructure and sum up the problems of introducing «smart technologies» into the ecosystem of a modern city.

The main tasks related to digital organizations are current trends in the basic sectors of «smart cities» and the digital economy. As well as the progression of urban development and digitalization.

Digitalization of possible modifications sets trends for solutions to pressing problems. The main aspects of the problem are the options for interaction of authorities with the population and interaction of authorities with the population of cities.

Methods for solving the problem of interaction between technologies and cities devoid of «smart technologies» can be solutions based on the materials of international conferences on municipal development issues, scientific reports of firms that are global and state investors in industry markets, official program documents of the European Union, the US Government, the governments of megacities of the world, and research by the center for strategic development North-West Foundation. Cases of «smart cities» plans are considered, and the publication activity of firms in collective media is analyzed. Interviews were conducted with specialists-urbanists, residents of technology firms and national development institutes.

The main principles that are relevant today are laid down in the long-term experience of European countries that have passed the path of development from highly developed megacities to highly developed cities with an abundance of «smart technologies» and interaction of the population with the information space

The research resulted in a solution that meets the framework of modern legislation and scientific progress. Allowing achieving successful implementation of technologies in even small cities isolated from civilization. Each subject requires detailed analysis and testing, as well as the participation of a significant number of experts from all sides, including foreign ones. The measures that ensure success include the development of the concept on a scientific and technical basis. In addition, there is a need for a comprehensive study of the needs of various public authorities and planning for the near future. It is necessary to individualize the innovation strategy. Improving relationships and relationships with consumers while simultaneously positioning economic and political methods to improve the effectiveness of implemented technologies.

Keyword: «smart city», development concept, the introduction of «smart technologies», the technological revolution in the ecosystem, innovations.

Доминирующий экономический и демографический вес городов в современном мире ставит принципиально новые задачи для сферы городского развития.

Рост миграции, избыточная плотность, транспортные проблемы, растущие экологические проблемы, изменение требований жителей и бизнеса к качеству городской среды и предоставляемых услуг – вот лишь небольшой перечень вызовов, с которыми сталкиваются современные города [1-3]. В

этих условиях происходит постепенный пересмотр подходов к управлению городским развитием, которое все больше опирается на передовые технологические решения, цифровизацию и платформизацию. В идеальном представлении речь идет о переходе к интегрированной цифровой городской экосистеме, которая отвечала бы на возникающие вызовы, способствовала бы удовлетворению потребностей всех участников (жителей, бизнеса, властей и т. д.), а также обеспечивала бы

более эффективную интеграцию отдельных элементов городской инфраструктуры. Для концептуального осмысления такого перехода зачастую прибегают к термину «умный город» (smart city) [4]. Данное понятие трактуется широко и по-разному, однако в любом подходе ключевая роль отводится информационно-телекоммуникационным технологиям, способствующим наиболее эффективно решению текущих процессов городской жизни и решать возникающие проблемы благодаря вовлечению граждан, бизнеса и властей.

«Умный устойчивый город» (smart sustainable city, SSC), согласно ITU, «представляет собой инновационный город, в котором информационно-коммуникационные технологии и другие инструменты, с одной стороны, используются для повышения качества жизни, эффективности функционирования города и предоставления городских услуг, а также для укрепления конкурентоспособности, а с другой – удовлетворяют потребности настоящего и будущего поколений, не оказывая негативного влияния на экономическую, социальную и экологическую компоненты города» [5-6]. Вместе с тем, акцент преимущественно сделан на первую часть определения, отражающую высокотехнологичную и цифровую природу «умного города», связанную с развитием «умной физической и цифровой инфраструктуры», отраслевыми и интегрированными цифровыми платформами и т.д. Активная институционализация концепции «умных городов» (появление профильных стандартов, возникновение национальных и международных ассоциаций и рейтингов, все большее распространение термина в политическом аспекте тесно связана с формированием на глобальном уровне специализированного рынка соответствующих технологий. По мере масштабирования различных групп технологических решений эта ниша становится все более привлекательной для инвестиций со стороны целого ряда участников (бизнеса, государства, местных сообществ и т. д.). Несмотря на то, что реальные размеры мирового рынка технологий «умного города» обозначить довольно сложно и еще сложнее предсказать, как они изменятся в средне- и долгосрочной перспективе, некоторые попытки в этом направлении все же предпринимаются. Так, по оценкам исследовательской компании Markets and Markets, объем рынка в 2017 году составлял 424,68 млрд долларов США, а к 2022-му он достигнет уже 1,2 трлн долларов США. Другую оценку приводят специалисты агентства Frost&Sullivan: согласно их про-

гнозам, рынок технологий «умного города» к 2025 году достигнет 2,4 трлн долларов США. Рост рынка в том числе обусловлен и тем, что по мере развития на него, помимо традиционных ИТ-компаний и инфраструктурных гигантов, начинают выходить и новые типы участников — малые и средние технологические фирмы, инженеринговые и консалтинговые компании.

Прогрессивные мегаполисы играют первостепенную роль в государственной экономике, впрочем, все больше встречаются с вызовами, которые мешают их эффективному развитию [7]. Таковыми вызовами, например, являются: инфраструктурный подход и высокий уровень износа генеральных муниципальных инфраструктур.

Недостаток бюджетных ресурсов для решения проблем текущего функционирования городов аналогичен и для задач развития повышения природоохранного давления на города, увеличение требований к качеству муниципальной сферы и к обеспечению сохранности со стороны граждан, модифицирование условий ко всему диапазону муниципальных услуг и сервисов со стороны бизнеса с использованием цифровизации экономики и масштабирования инновационных научно-технических решений.

Большинство вопросов, связанных с преодолением означенных вызовов, могут существовать посредством реализации в мегаполисах концепции «умного мегаполиса» [8-9]. При этом, в рамках преимущественно назревшего соображения, прогрессивное происхождение технологий рассудительного мегаполиса предполагает подход к городу, управляемому предоставленными (datadriven city, DDC). В действительности это означает не исключительно интеллектуализацию, но также цифровизацию муниципального развития, иногда материалы выступают основным ингредиентом благоразумной муниципальной экосистемы. В конечном итоге представление «рассудительного мегаполиса» сращивается с приставкой «цифровой», а переход к умному мегаполису увязывается с необходимостью цифровой трансформации. Объективно, появляется потребность создания «цифрового двойника» (digital twin) города [10]. Среди выработки цифровой экономики, ради рассудительных мегаполисов план цифровой модификации становится прежде методом перестройки управления и его интеллектуализации посредством преобразований:

– модифицирование бизнес модели и способа создания ценностей в секторах муниципального хозяйства;

- обеспечение инновационных приборов ради увеличения производительности активов;

- поиск инвесторов и источников финансирования научно-техническое совершенствование;

С технологической точки зрения переданный план подразумевает ставку на развитие четырех базисных образующих – «умной» физиологической инфраструктуры, «умной» цифровой инфраструктуры, числовых платформ, интегрированных числовых платформ [11-12]. На общесистемном уровне цифровых научно-технических заключений, городское оборудование проводит к сокращению расходов для обслуживания разнообразных муниципальных систем и инфраструктур, увеличению производительности управления и уровня безопасности, повышению ускорения всех процессов, обеспечению их прозрачности и наблюдаемости, к корпоративному росту муниципальной мобильности, и к повышению стабильности города, выработыванию эмерджентных качеств муниципальной экосистемы, к росту энергоэффективности и сокращению неблагоприятного действия на окружающую среду. Очередным итогом цифровой модификации муниципальной экосистемы выступает главная пертурбация бизнес-моделей и способов создания дополненной ценности ради всех систем муниципального хозяйства [13]. Наблюдающаяся сейчас функциональная институционализация концепции «умных мегаполисов», непосредственно объединенная с формированием в массовом уровне специализированного рынка определенных технологий [14]. Сообразно масштабирования разнообразных компаний заключений эта ниша делается все больше привлекательной для инвестиций вопреки нескольким инвесторам (бизнеса, государства, локальных сообществ и т.д.)

Вопрос о вероятных модификациях усилий по запуску процессов интеллектуализации и цифрового перехода во множестве мегаполисов остается открытым. Разбор подходящего вида во многом зависит от целей, которые перед собой устанавливает город либо генеральные субъекты его развития, и от стартовых соглашений формирования цифровых технологий [15]. Например, другими модификациями цифрового перехода для небольших городов многообразных образцов могут являться:

- рассредоточенная модификация цифрового перехода — применима для городов-миллиоников и больших мегаполисов; подразумевает осуществление цифровой мо-

дификации с участием большого числа инвесторов в соглашениях значительной емкости рынка для внедрения технологий «умного города» [16];

- концентрированная модификация — применима на больших и малых городах, имеющих богатый охват вероятного рынка ради введения технологий, но обладающих узкими ресурсами развития, предполагает, что генеральные течения цифровой модификации исполняются централизованно при лидирующей значительности органов регионального самоуправления, мобилизующих большое количество общедоступных ресурсов и привлекающих в ход много факторов – населений и их объединений, бизнес-сообщество, научно-технические фирмы и др;

- модификация локальных действий — применима для средних населенных пунктов; предполагает, недостаточность ресурсов цифровой модификации подвергаются отдельные, преимущественно проблематичные инфраструктурные разделы либо сферы муниципальной экономики, модификация которых проистекает в кооперации мегаполиса с большими бизнес или технологическими инвесторами, нередко в экспериментальном режиме [17-18];

Генеральными барьерами на пути цифровой модификации отечественных мегаполисов являются, с одной стороны, барьеры ради выработывания научно-технических заключений (например, в доли типизации инновационных технологий, специфик службы с данными, в том количестве с большими, привлечения альтернативных источников финансирования научно-технических проектов), с другой стороны, большую значимость играют правовые, координационные и технологические преграды ради введения технологий «умного мегаполиса» муниципалитетами и бизнесом.

Среди разворачивающейся в обществе научно-технической революции, интеллектуализация процессов муниципального развития, исполняемая в рамках активно раскручивающейся концепции «разумных городов», – неотвратимая перспектива и для малых городов [19]. Развитие концепции разумного мегаполиса и процессов цифровой трансформации, встречающееся в мире, уже случившаяся реальность. Оценка «умный» с недавних пор является первостепенной для прогрессивного поколения «разумных городов». Из этого можно сделать вывод, что долгосрочная политика формирования для малых городов неотвратимо объединена с реализацией предоставленного подхо-

да. Уровень воздействия государства на ход введения технологий разумного мегаполиса и цифровую модификацию может быть различной [20-21]. Города, в связи от персональных особенностей, могут выбирать всевозможные стратегии операций и осуществлять всевозможные модификации цифровой трансформации: рассредоточенную (для городов-миллиоников), концентрированную (для больших и средних городов), модель местных операций (для средних и малых) [22]. При этом, для применения равных модификаций (помимо выстраивания политики муниципального развития) должно реализовать следующее:

- установить принципы приоритетности муниципального развития в программные документы отраслевых министерств и ведомств;

- подготовить доскональную типологию отечественных мегаполисов по уровню их готовности к цифровой модификации совместно с объемом требуемых ресурсов;

- ввести сквозные научно-технические решения, без которых нет возможности воздвигнуть научно-техническую систему разумного мегаполиса (прежде всего идет речь об определении и формировании подходящей к мегаполису платформы онлайн вещей) [23];

Преимущественно продуктивна продажа стратегии большой открытости изначальных данных для различных инвесторов, предоставление допуска к ним через специальные интерфейсы (городские API раскрытого типа). Этот путь разрешает бизнесу выработать предельно осуществимый комплект сервисов, нередко без дополнительных финансовых и прочих вложений помимо власти за аккредитив предоставления различным соучастникам процесса допуска к информационной сфере обращения данных [24-25].

Заключение

Установлено, что самостоятельно реализовать интеллектуализацию и цифровой подход органам регионального самоуправления в ближайшей перспективе не удастся. Учитывая запутанность муниципальных систем, на первом рубеже основным для внедрения «разумных технологий» становится разветвление многообразного рода партнерств и установление кооперационных усилий с научно-техническими компаниями и различными бизнес-субъектами. Действием, передающим процессы интеллектуализации и цифрового перехода в городах, сможет стать реализация полупроизводственных планов в специально назначенных пробных зонах. В качестве таковых зон готовы появиться как специализированные тестовые полигоны, в том числе в формате «живых лабораторий» по отработке первенствующих цифровых решений, аналогично единые города, особенности управления которыми разрешают опробовать обусловленные решения в масштабе всей территории. Кардинальный призыв для развития «разумных мегаполисов» и осуществления цифровой трансформации в настоящий момент лежит не в плоскости научно-технического развития, а в ресурсных ограничениях и дисбалансе полномочий, с которыми сталкиваются муниципалитеты. В этой связи кроме реформирования сформировавшейся системы разделения полномочий, экономического и налогового законодательства, формирование разумных цифровых мегаполисов будет кардинально затруднено. Необходимо исследовать данные проблемы, перенимая опыт успешного внедрения «умных технологий» и взаимодействия государственных органов с народом.

Литература

1. Ben Green. The Smart Enough City. – 240 с.
2. Энтони М. Таунсенд. Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia. – 416 с.
3. Йонас Бём. Smart Cities: Introducing Digital Innovation to Cities. – 368 с.
4. Germaine Halegoua. Smart Cities (The MIT Press Essential Knowledge series). – 248 с.
5. Jennifer Clark. Uneven Innovation: The Work of Smart Cities. – 228 с.
6. Anders Lisdorf. Demystifying Smart Cities: Practical Perspectives on How Cities Can Leverage the Potential of New Technologies. – 245 с.
7. Alessandro Aurigi. The Routledge Companion to Smart Cities (Routledge International Handbooks). – 460 с.
8. Кладио Колетто. Creating Smart Cities (Regions and Cities). – 254 с.
9. Кристофер Гранд. Smart Cities and Artificial Intelligence: Convergent Systems for Planning, Design, and Operations. – 284 с.
10. Джонатан Рейченталь. Smart Cities For Dummies. – 384 с.

11. Mike Barlow. Smart Cities, Smart Future: Showcasing Tomorrow. – 336 с.
12. Джарнани Синг. Blockchain Technology for Smart Cities. – 185 с.
13. Пауло Кардулио. The Right to the Smart City. – 232 с.
14. Йошики Ямагата. Urban Systems Design: Creating Sustainable Smart Cities in the Internet of Things Era. – 460 с.
15. Антрополус. Smart City Emergence: Cases From Around the World. – 486 с.
16. Хоубинг Сонг. Smart Cities: Foundations, Principles, and Applications. – 915 с.
17. Степхен Голдшмидт. The Responsive City: Engaging Communities Through Data-Smart Governance. – 208 с.
18. Марк Деакин. Untangling Smart City – 298 с.
19. Амитаб Самитян. The Smart City Transformations: The Revolution of The 21st Century. – 322 с.
20. Сара Барнс. Platform Urbanism: Negotiating Platform Ecosystems in Connected Cities. – 232 с.
21. Энтони Пикон. Smart Cities: A Spatialised Intelligence – 168 с.
22. Ангела Виск. Designing, Developing, and Facilitating Smart Cities: Urban Design to IoT Solutions. – 681 с.
23. Никос Коминсон. Smart Cities in the Post-algorithmic Era: Integrating Technologies, Platforms and Governance. – 328 с.
24. Дункан Маклаурен. Sharing Cities: A Case for Truly Smart and Sustainable Cities. – 464 с.
25. Эндр Карвонен. Inside Smart Cities: Place, Politics and Urban Innovation. – 317 с.

References

1. Ben Green. A Smart Enough City.– 240 p.
2. Anthony M. Townsend. Smart cities: big data, citizen hackers, and the search for a new utopia. – 416 p.
3. Jonas Boehm. Smart cities: introducing digital innovations in cities. – 368 p.
4. Germaine Halegoua. Smart cities (MIT Press Essential Knowledge series). – 248 p.
5. Jennifer Clark. Uneven innovation: the work of “smart cities”. – 228 p.
6. Anders Iisdorf. Demystifying smart cities: practical perspectives on how cities can harness the potential of new technologies. – 245 p.
7. Alessandro Aurigi. The Routledge Companion to Smart Cities (Routledge International Hand-books). – 460 p.
8. Cladio Coletto. Creating smart cities (regions and cities). – 254 p.
9. Christopher Grand. Smart cities and artificial intelligence: convergent systems of planning, design and operation. – 284 p.
10. Jonathan Reichenthal. Smart cities for dummies. – 384 p.
11. Mike Barlow. Smart cities, smart future: demonstrating tomorrow. – 336 p.
12. Jarnani Sing. Blockchain technology for smart cities. – 185 p.
13. Paulo Cardulio. The right to a Smart city. – 232 p.
14. Yoshiki Yamagata. Designing urban systems: creating sustainable smart cities in the age of the Internet of things. – 460 p.
15. Leonardo Antrópolis. The emergence of a Smart city: cases from around the world. – 486 p.
16. Houbing Song. Smart cities: fundamentals, principles and applications. – 915 p.
17. Stephen Goldschmidt. Responsive city: engaging communities through data-smart management. – 208 p.
18. Mark Deakin. Unraveling the Smart city. – 298 p.
19. Transforming the Smart City: the 21st century Revolution AV-tor Amitab Samityan. – 322 p.
20. Sarah Barnes. Platform urbanism: ecosystems of negotiation platforms in connected cities. – 232 p.
21. Antonie Picon. Smart Cities: Spatial Intelligence – 168 p.
22. Angela Wicks. Design, development and promotion of smart cities: Urban Design to IoT Solutions. – 681 p.
23. Nikos Kobinson. Smart cities in Postalservices era: integration technologies, platforms and management. – 328 p.

24. Duncan Maclaurin. Sharing cities: an example for truly smart and sustainable cities. – 464 p.
25. EndR Karvonen. Inside smart cities: place, politics, and Urban innovation. – 317 p.

Меркушев К.А.,

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

Шабиев С.Г.,

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

Merkushev K. A.,

Master's Student of the Department of Architecture, South Ural state University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: kostyn_m@mail.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

Поступила в редакцию 05.11.2020

АРХИТЕКТУРНАЯ КОНЦЕПЦИЯ БАШКИРСКОГО ЭТНОГРАФИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА «АРСЛАН» В ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Рассмотрена актуальная проблема разработки архитектурной концепции башкирского этнографического комплекса «Арслан» в Челябинской области.

Цель – провести комплексные исследования и спроектировать с помощью изученного материала по этнографии и истории данного народа образ этнопоселения.

Задачами исследования являются использование при проектировании концепции этнографического комплекса градостроительных принципов планировки башкирских сельских поселений и устройства жилых индивидуальных домов, а также символов, сакральных знаков с внедрением современной инфраструктуры и строительных материалов. В ходе исследования над башкирским этнографическим комплексом выбрать гармоничный облик здания, наиболее отражающий традиции и обычаи зауральских северо – восточных башкир.

Для решения поставленных задач применяются методы архитектурной науки, включающие анализ зарубежного и отечественного опыта проектирования концепций этнопоселений и этнографических парков разных народов, предпроектное натурное обследование исторических сельских поселений, фотофиксирование элементов фасадов, изучение трудов башкирских ученых на тему зодчества. Также применен метод изучения быта и традиций народа, исследования синтеза современных и исторических архитектурно-планировочных приемов. В результате комплексного исследования с использованием трехмерной системы автоматизированного проектирования для 3 – D рендеринга была предложена инновационная концепция башкирского этнографического комплекса, формы и градостроительно – планировочное решение как отдельных зданий, так и общей структуры логически связанной с историей народа. Генеральный план имеет симметричную форму в виде синтеза древних священных знаков принадлежности башкир – скотоводов – «тамги».

Автором предложена идея планировочного решения по благоустройству территории, по архитектурно-планировочному решению главного здания комплекса, и его функциональное зонирование. Также рассмотрены конструктивный раздел, инженерно-техническое оборудование, экономика и организация строительства, рассчитаны акустика и реверберация зрительного зала главного здания комплекса.

Проект ориентирован на развитие этнотуризма, культуры, сохранение истории, языка и традиций башкирского народа в Челябинской области.

Ключевые слова: этнотуризм, этнография, топонимика, генеалогия, архитектура, история, этнопоселение, регионализм.

ARCHITECTURAL CONCEPT OF THE BASHKIR ETHNOGRAPHIC COMPLEX “ARSLAN” IN THE CHELYABINSK REGION

The actual problem of the development of the architectural concept of the Bashkir ethnographic complex “Arslan” in the Chelyabinsk region is considered.

The goal is to carry out comprehensive research and design an image of the ethnic settlement using the studied material on ethnography and the history of a given people.

The objectives of the study are to use in the design of the concept of an ethnographic complex of urban planning principles of the planning of Bashkir rural settlements and the arrangement of residential individual houses, as well as symbols, sacred signs with the introduction of modern infrastructure and building materials. In the course of research on the Bashkir ethnographic complex, choose the harmonious appearance of the building, which most reflects the traditions and customs of the Trans-Ural northeastern Bashkirs.

To solve the set tasks, the methods of architectural science are used, including the analysis of foreign and domestic experience in the design of concepts of ethnic settlements and ethnographic parks of different peoples, a pre-project field survey of historical rural settlements, photographic recording of facade elements, and the study of the works of Bashkir scientists on the topic of architecture. Also, the method of studying the life and traditions of the people, researching the synthesis of modern and historical architectural and planning techniques was applied. As a result of a comprehensive study using a three-dimensional computer-aided design system for 3 - D rendering, an innovative concept of the Bashkir ethnographic complex, form and urban planning solution was proposed for both individual buildings and the general structure logically related to the history of the people. The general plan has a symmetrical form in the form of a synthesis of the ancient sacred signs of belonging to the Bashkirs - herders - “tamga”.

The author proposed the idea of a planning solution for the improvement of the territory, according to the architectural and planning solution of the main building of the complex, and its functional zoning. The structural section, engineering and technical equipment, economics and organization of construction are also considered, acoustics and reverberation of the auditorium of the main building of the complex are calculated.

The project is focused on the development of ethno-tourism, culture, preservation of the history, language and traditions of the Bashkir people in the Chelyabinsk region.

Keywords: *ethnotourism, ethnography, toponymy, genealogy, architecture, history, ethnic settlement, regionalism.*

В современном постиндустриальном мире в обществе возникла проблема стирания границ между народами и государствами, а за ними в свою очередь культур и традиций. В Российской Федерации Правительством разработана «Стратегия развития пространства до 2025 года», направленная на развитие разных сфер государства [22, С. 3].

Направлениями пространственного развития являются:

- ликвидация и сокращение ограничения доступности и качества транспортной, энергетической и информационно – телекоммуникационной инфраструктуры за счет сохранения и воссоздания в исторических

поселениях памятников истории и культуры, исторически ценных градоформирующих объектов [22, С.15];

- учет этнокультурного фактора при обеспечении социально- экономического развития субъектов Российской Федерации; обеспечение гарантий прав коренных малочисленных народов, включая поддержку их экономического, социального и культурного развития, защиту исконной среды обитания и традиционного природопользования и образа жизни [22, С.10];

- содействие выявлению, сохранению и развитию традиционных народных промыслов [22, С.25];

– развитие сети историко-культурных заповедников, способствующего сохранению этнокультурной идентичности народов Российской Федерации и уникальных культурных ландшафтов [22, С. 21];

– создание крупных межрегиональных центров выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи [22, С. 22];

– повышение устойчивости системы расселения за счет социально – экономического развития сельских территорий, учитывая плотность населения, различный характер освоения и использования территорий, природные условия, удаленность от крупных городов [22, С.16];

– содействие развитию туристской и обеспечивающей инфраструктуры (транспортной, энергетической, коммунальной, объектов инженерной защиты территории) на сельских территориях и продвижения их туристских ресурсов на внутреннем и международном туристских рынках [22, С.17];

Федеральный закон от 24 ноября 1996 года № 132 – ФЗ «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» в первой статье содержит в числе основных понятий и характеристику некоторых видов туризма (например, социальный, этнический и другие). Но на практике можно говорить о значительно большем количестве видов туризма [11, С.3, 25, С.4].

Самобытные элементы этнической культуры, которые забываются в мире глобализации побуждают малые народы к поиску своей идентичности. В Российской Федерации появляется новое направление туризма – этнотуризм, позволяющее желающему в реальном времени познакомиться с бытом и культурой предков коренных народов Российского государства, которых свыше 210. На территории Российской Федерации за последние годы создано огромное количество национальных комплексов, в основе которых заложена региональная идея.

Одним из известных является этнографический комплекс «Атамань», расположенный в 100 км от г. Анапы. В данном комплексе представлена кубанская казачья культура, которая ежегодно привлекает сотни тысяч туристов. Большая часть экспозиций посвящена быту казаков. «Атамань» занимает 60 га, здания построены по современным строительным стандартам, но стилизованы под казачьи хаты начала XX в. В комплексе турист может научиться разным видам ремесел казаков [27].

Этнографический комплекс «Вольница», построенный в Краснодарском крае недалеко

от города Сочи. Комплекс особое внимание уделяет животному миру Краснодарского края. Комплекс также показывает культуру казаков, но больше приближен к активному экологическому отдыху и т.д. [28].

Таким образом, множество этнических деревень по Российской Федерации посвящены тем народам, которые являются коренными в данном регионе [12, С.40, 7, С.235]. Мировым брендом в России по этнотуризму считается Ханты-Мансийский автономный округ, где силами руководства региона и учеными разрабатываются этномаршруты, строятся этнодеревни и этностойбища, например, «Мэнэдек» эвенское стойбище село Анавгай в Камчатском крае [24, С.96].

Однако, первым опытом проектирования и строительства в мировой архитектуре по направлению этнотуризма имели архитекторы в Швеции.

«...Самым первым этнографическим комплексом в мире является шведская этнодеревня «Скансен», построенная в 1891 г. на острове Юргорден в Стокгольме Артуром Хоземиусом...» [8, С.10-11, 21]. На Западе данная тема остается актуальной до сих пор, например, в Болгарии в 8 км от города Габрово находится архитектурно-этнографический комплекс «Этыр». В нем представлены двадцать пять древних профессий древних болгар, представленные в 46 постройках комплекса. Комплекс представляет собой город с одной улицей [26].

По мнению исследователя Свиридовой О.Ю.: «...Эти объекты отражают самобытность местных культурных традиций, выступая оплотом местной идентичности. Этнические деревни по сути своей являются новым типом культурного ландшафта и архитектуры...» [13, С.6].

На территории Южного Урала компактно проживают множество национальностей. Башкиры являются коренным народом Южного Урала с богатой историей, знанием своей родословной и культурой.

Башкиры жили натуральным хозяйством. Они занимались скотоводством, птицеводством, пчеловодством (бортничеством), охотой, рыболовством и собирательством. Все эти виды ремесел отразились в их национальной одежде и образе жизни [1, С.260; 3, С.50].

Дом в плане имел четырехугольную форму и строился из сруба. Окна комната обязательно выделялась для приема гостей. Окна украшались наличниками с национальным орнаментом [6, С.9].

Издrevле башкиры селились возле водоемов для содержания многочисленного скота

и птиц. Деревня состояла из одной узкой улицы. Архитектор – исследователь Калимуллин Б.Г в своей книге о башкирском народном зодчестве пишет, что у башкир на протяжении веков круг или близкие к нему формы были излюбленными в плане жилищ и других архитектурных объектов [5, С.8; 10, С.3].

На «йяйляу» собирали «тирмя» – переносное жилище, сборно – разборную конструкцию из деревянных реек, покрытое войлоком или кожей. «Тирмя» обычно собиралась в круглую форму с куполообразным верхом, в вершине которой оставалось отверстие [9, С.16].

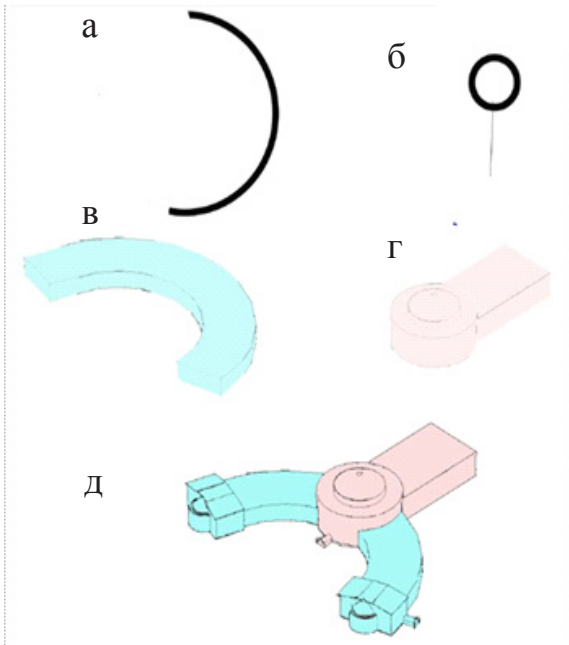


Рис.1. Схема формообразования главного здания комплекса: а – родовой знак башкирского рода Айле – полумесяц; б – родовой знак башкирского рода Табын – половник; в – форма галерей главного здания комплекса; г – форма зрелищной зоны главного здания комплекса; д – образ формы главного здания комплекса в синтезе двух родовых знаков

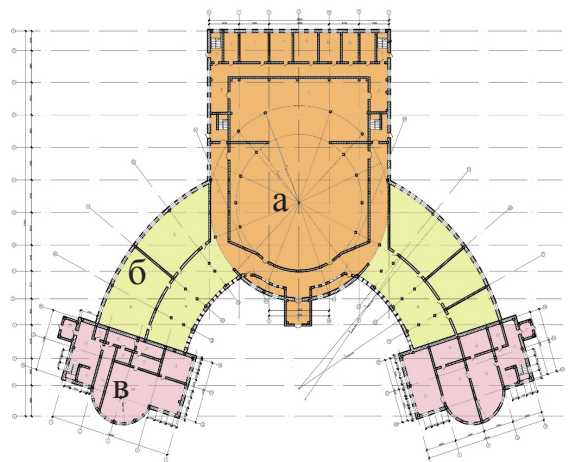


Рис.2. Схема зонирования плана главного здания комплекса: а – зрелищная зона; б – просветительская зона; в – кружковая зона

В Зауралье живут башкирские роды Табын и Айле. Их родовыми знаками являются полумесяц – «ярымай» и половник – «сумес». Они издревле бережно относились к природе, поклонялись горам, полям и лесам, а расположение поселений отличалось гармоничным внедрением в окружающую среду [2, С.285]. Башкирский этнографический комплекс расположен в лесной части деревни Алишево в Сосновском районе Челябинской области. Возле данного поселения протекает река Миасс. Местность богата лесными массивами и полями, что благоприятно для создания естественной первозданной среды, в которой проживали башкиры – кочевники.

Форма башкирского этнографического комплекса запроектирована в виде синтеза древних знаков принадлежности башкир – скотоводов – «тамги» (рис. 1).

Здание, благодаря своей ориентации, гармонично оберегает всю застройку от зимних ветров, а летом данная площадка проветривается. Комплекс поделен на три зоны (рис.2). Здание комплекса симметрично. Крылья от концов «полумесяца» направлены на главную дорогу и образуют внутренний полукруглый двор.

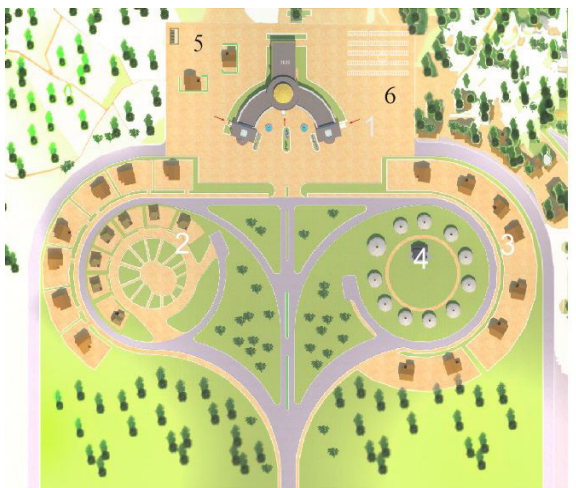


Рис.3. Схема генерального плана комплекса: 1 – главное здание комплекса; 2 – улица мастеров; 3 – кемпинг; 4 – зрелищная зона; 5 – хозяйственная зона; 6 – зона автомобильной парковки

По местной розе ветров двор защищает от северных потоков зимой и летом, что обеспечивает комфортное пребывание посетителей и работников комплекса снаружи. Центром здания является зрелищная зона, которая запроектирована в форме цилиндра. Его венчает металлический купол в форме временного жилища башкир – «тирмя». Комплекс на генплане представляет собой этнический народный священный знак – «кускар», кото-

рый отражен в расположении транспортных и пешеходных путей (рис.3) [23, С.316].

Башкирский этнографический комплекс включает историческую и современную зоны зданий. В историческую зону входят улицы мастеров-ремесленников, кемпинг, зона масловых мероприятий. Дома в исторической части будут возведены по традиционной технологии строительства башкирских усадеб.

Каждый дом задуман по индивидуальной планировке и отделке, которая была актуальна для разных слоев населения башкир в разные эпохи. Материалом для срубов служит сосна. На фундамент для прочности укладывали стены из лиственных бревен. В зоне улицы мастеров оконные проемы украсят наличники и иные элементы деревянной резьбы с индивидуальными орнаментами.

В современную зону входит главное здание и парковая зона. Главное здание запроектировано сложной формы. Высота купола зрелищной зоны, где располагается зрительный зал на 600 мест – 20,5м. Полусферическая форма купола позволяет создать в зрительном зале нормативную слышимость, что подтвердили акустические расчеты. Просветительская зона имеет остекленные галереи и плоскую крышу.

Секционная зона оборудована естественным освещением через оконные проемы в верхних конструкциях перекрытий. Здание имеет сложную автономную инженерную организацию водопроводных, канализационных и тепловых сетей, что не характерно для сельской местности. Главное здание имеет два этажа и технические помещения. Все канализационные и водопроводные коммуникации с горячим и холодным водоотведением собираются в дворовой части здания снаружи. Горячая вода обеспечивается специальными нагревателями. Содержимое канализации при выходе из здания откачивается насосом вверх, так как здание располагается на сложном неровном рельефе, далее труба уносит все в септик [15, С.141]. В дальнейшем будут приезжать специальные службы, которые спецмашиной откачают и увезут канализационные стоки [14, С.13, 17, С.4].

Вода подается насосом из внутренних грунтовых источников: выкапывается яма глубиной 30 – 50 м [18, С.17]. Строительными материалами для комплекса служат современные материалы: монолитный бетон, окна из ПВХ – профиля, керамический кирпич, мягкая черепица, железобетонные каркасы.

Для комплекса запроектировано использование следующих элементов благоустройства: мощение, освещение, озеленение, малые архитектурные формы.

В проекте для удобства предусмотрены мощеные дорожки из индийского песчаника. Освещение представляет собой светодиодные светильники и фонари для внешнего пространства, а также освещение фасадов, озеленение на данном участке естественное. Во всем комплексе украшением станет высадка цветников и кустарников многолетних растений [19, С.32, 20, С.40]. Возле главного здания запроектированы симметрично расположенные фонтаны. Также в концепции были учтены все требования пожарной безопасности [16, С.2].

Заключение

Итогом комплексного исследования выявлена эффективность синтеза местной исторической культуры и современных методов архитектурного проектирования. В результате появилось новое понимание планировочной организации, которое отражает местную идентичность и учитывает все климатические особенности региона строительства. Башкирский этнографический комплекс – это архитектурное пространство, в котором учтены не только культура и традиции башкир Челябинской области, но и материалы из топонимики и генеалогии и экологии. Этничность выражена не только в формах зданий, но и в градостроительном решении и отделке интерьеров и фасадов. Экологичность данного места поможет посетителям и туристам восстановить силы после шумного ритма жизни большого города, узнать новую историю о своей стране, стать духовно развитыми.

В ходе работы создана форма здания и генерального плана комплекса с использованием древних форм и священных знаков. Форма здания комплекса позволила соблюсти технико – экономические, инженерные, архитектурные и физические требования архитектурного проектирования.

Автором в будущем планируется реализовать на практике данную идею комплекса, а также продолжать исследования в этом направлении и использовать их в своей практической деятельности.

Литература

1. Антонов И.В. Ал – Идриси о башкирах и стране башкир / И.В.Антонов //Проблемы истории, филологии, культуры. 2010. № 4 (30). – С. 272-282.

2. Бикбулатов А.А. Шежере башкир рода Кара – Табын Челябинской области (родословная жителей деревни Туктубаево и Исаево) / А.А. Бикбулатов // XX Уральские Бирюковские чтения. Краеведческие поиски и находки. материалы Всероссийской научно – практической конференции, посвященной 125 – летию со дня рождения В.П. Бирюкова. 2013. – С. 281– 290.
3. Бикбулатов Н.В., Юсупов Р.М., Шитова С.Н., Фатахова Ф.Ф. Башкиры: этническая история и традиционная культура / В.Н. Бикбулатов, Р.М. Юсупов, С.Н. Шитова, Ф.Ф. Фатахова – Уфа, науч. изд. «Башкирская энциклопедия», 2002 г. – С.46–89.
4. Калимуллин Б.Г. Башкирское народное зодчество / Б.Г.Калимуллин – Уфа. 1978 г. – С.6.
5. Калимуллин Б.Г. Деревянная резьба в народной архитектуре Башкирии / Б.Г.Калимуллин – Уфа, 1984 г. – С.8.
6. Калимуллин Б.Г. Планировка и застройка башкирских деревень / Б.Г.Калимуллин – Уфа, 1959 г. – С.9.
7. Киреева Ю.А. Роль этнодеревень в развитии туризма в регионах РФ/ Ю.А. Киреева// Менеджмент и маркетинг в массовом спорте и туризме, материалы Всер. науч.-прак. конф. с науч. участием. 2018. – С.234-238.
8. Ковынева Л.В. Зарубежный опыт организации этнографического туризма / Л.В. Ковынева // Сборник научных трудов SWorld. 2012. Т. 33. № 2. С. 10-11.
9. Кузеев Р.Г. Шитова С.Н. Башкиры: историко-культурный очерк / Р.Г.Кузеев, С.Н. Шитова – Уфа.1963 г. – С.16.
10. Масленникова Т.А. Художественная организация предметно-пространственной среды в башкирском народном искусстве / автореферат дис. док. искусств. наук / Т.А.. Масленникова. – М., 2011. – 59 с.
11. Моисеева А.П. Предпосылки создания в России и за рубежом этнографических комплексов, парков, деревень, музеев под открытым небом / А.П. Моисеева// Сборник статей III научно-практической конференции. Туризм и гостеприимство сквозь призму инноваций – 2018. – М. – С. 78-81.
12. Новикова И.И. Планировочные и пространственные особенности южноуральских селений, возникших в XVIII–XIX вв. // Управление в современных системах. 2016. № 4(11). – С. 35-45.
13. Свиридова О.Ю. Расположение и некоторые особенности существующих и проектируемых этнографических музеев, парков этнографической реконструкции и этнических деревень на территории Российской Федерации/ журнал института наследия: сетевое научное рецензируемое издание, №4(7). 2016, М, РНИИК ПН им Д.С.Лихачева. –15с.
14. СНиП 2.04.03-85* Канализация. Наружные сети и сооружения. [Текст]. – Введ. 1985–01–01. – М.: Госстрой СССР: Изд-во стандартов, 1986. – 139 с. :ил.
15. СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции. [Текст]. – Введ. 2012–12–25. – М.: Минрегион России: Изд-во стандартов, 2012. – 184 с. :ил.
16. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений. [Текст]. – Введ. 1998–01–01. – М.: Минстрой России: Изд-во стандартов, 1998. – 29 с. :ил.
17. СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения. [Текст]. – Введ. 2009–09–01. – М.: Госкомархитектура, 2009. – 57 с. :ил..
18. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. [Текст]. – Введ. 2010–12–28. – М.: Минрегион России: Изд-во стандартов, 2010. – 84 с. :ил.
19. СП 82.13330.2014 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция. [Текст]. – Введ. 2010–01–01. – М.: Минрегион России: Изд-во стандартов, 2010. – 84 с. :ил.
20. СП 309.1325800.2017 Здания театрально-зрелищные. Правила проектирования. [Текст]. – Введ. 2019–01–01. – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2019. – 61 с. :ил.
21. Стокгольм. Этнографический парк «Скансен» [Электронный ресурс] // Туристер URL: https://tourister.ru/responses/id_12158 (дата обращения: 12.10.20).
22. Стратегия пространственного развития России до 2025 года от 13.02.2019 №207р[Текст]. — М.: Приор, 2019. – 116 с.
23. Тулумбаев В.З. Башкирский орнамент – этнолингвистический анализ / В.З. Ту-

- лумбаев, А.Д. Халилова, З.А. Хабибулина // Международный научный журнал Мир науки, культуры и образования .2017. – №5 (66). – С. 315-318.
24. Фалилеева О.Ю. Этнографические парки, деревни и усадьбы как стратегический ресурс развития регионального туризма / О.Ю.Фалилеева, Е.В. Кондрашова, И.И.Старкова // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2017. – № 4. – С. 95-101.
25. Федеральный закон от 24 ноября 1996 года № 132-ФЗ «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» [Текст]. – Введ. 1996–11–24. – М.: Государственная Дума: Изд-во стандартов, 1996. – 19 с. :ил.
26. Этнографический музей «Этыр»: сайт. – 2015. – URL: <https://dorogami-dushi.ru/bolgariya-etyr/> (дата обращения: 01.09.2020).
27. Этнопарки России. Выставочный комплекс «Атамань»: сайт. – 2015. – URL: <https://xn--80aqaaqhdfcnaad8n.xn--p1ai/park/vystavochnyj-kompleks-ataman/> (дата обращения: 01.09.2020).
28. Этнографический комплекс «Вольница». Сочи: сайт. – 2016. – URL: <http://volnitsa-sochi.ru/> (дата обращения: 01.09.2020).

References

1. Antonov I.V. Al-Idrisi about the Bashkirs and the Bashkir country / IV Antonov // Problems of history, philology, culture. 2010. No 4 (30). – p. 272 – 282.
2. Bikbulatov A.A. Shezhere Bashkirs of the Kara –Tabyn clan of the Chelyabinsk region (pedigree of the inhabitants of the villages of Tuktubaevo and Isaevo) / A.A. Bikbulatov // XX Ural Biryukov Readings. Local history searches and finds. materials of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 125th anniversary of the birth of V.P. Biryukova. 2013. – p. 281–290.
3. Bikbulatov N.V., Yusupov R.M., Shitova S.N., Fatahova F.F. Bashkirs: ethnic history and traditional culture / V.N. Bikbulatov, R.M. Yusupov, S.N. Shitova, F.F. Fatahova – Ufa, scientific publishing house “Bashkir Encyclopedia”, 2002 – p. 46 – 89.
4. Kalimullin B.G. Bashkir folk architecture / B.G. Kalimullin – Ufa. 1978. – p.6.
5. Kalimullin B.G. Wooden carving in the folk architecture of Bashkiria / B.G. Kalimullin – Ufa, 1984 – P.8.
6. Kalimullin B.G. Planning and development of Bashkir villages / B.G., Kalimullin Ufa, 1959 – p.9.
7. Kireeva Yu.A. The role of ethnic villages in the development of tourism in the regions of the Russian Federation / Yu.A. Kireeva // Management and marketing in mass sports and tourism, materials of the All-Russian scientific – practical conference with international participation. 2018. – P.234 – 238.
8. Kovyneva L.V. Foreign experience in organizing ethnographic tourism / L.V. Kovyneva // Collection of scientific works SWorld. 2012. Vol. 33. No. 2. P. 10 – 11.
9. Kuzeev R.G. Shitova S.N. Bashkirs: historical and cultural sketch / R.G. Kuzeev, S.N. Shitova – Ufa. 1963 – P. 16.
10. Maslennikova T.A. The artistic organization of the subject-spatial environment in the Bashkir folk art / abstract of the dissertation of the doctor of art history / T.A. Maslennikova. – M., 2011. – 59 p.
11. Moiseeva A.P. Prerequisites for the creation in Russia and abroad of ethnographic complexes, parks, villages, open – air museums / A.P. Moiseeva // Collection of articles of the III scientific – practical conference. Tourism and hospitality through the prism of innovation– 2018. – М. – P. 78 – 81.
12. Novikova I.I. Planning and spatial features of the South Ural villages that arose in the 18th – 19th centuries. // Control in modern systems. 2016. No. 4 (11). – P. 35–45.
13. Sviridova O.Yu. Location and some features of existing and projected ethnographic museums, ethnographic reconstruction parks and ethnic villages on the territory of the Russian Federation / Journal of the Institute of Heritage: network scientific peer-reviewed publication, No. 4 (7). 2016. – Moscow. D.S. Likhachev RNIIC PN. –15p.
14. Building codes 2.04.03-85 * Sewerage. External networks and facilities. [Text]. – Introduction. 1985–01–01. – М.: Gosstroy USSR: Publishing house of standards, 1986. – 139 p.: illustrations.

15. Building norms and regulations 3.03.01–87 Bearing and enclosing structures. [Text]. – Introduction. 2012–12–25. – М.: Ministry of Regional Development of Russia: Standards Publishing House, 2012. – 184 p.: illustrations.
16. Building norms and rules 21–01–97 Fire safety of buildings and structures. [Text]. – Introduction. 1998–01–01. – М.: Ministry of Construction of Russia: Publishing house of standards, 1998. – 29 p.: illustrations.
17. Building norms and regulations 06–31–2009 Public buildings and structures. [Text]. – Introduction. 2009–09–01. – М.: Goskomarkhitektura, 2009. – 57 p.: illustrations.
18. Code of rules for design and construction 42.13330.2011 Urban planning. Planning and development of urban and rural settlements. [Text]. – Introduction. 2010–12–28. – М.: Ministry of Regional Development of Russia: Publishing house of standards, 2010. – 84 p.: illustrations.
19. Code of rules for design and construction 82.13330.2014 Land improvement. Updated edition. [Text]. – Introduction. 2010–01–01. – М.: Ministry of Regional Development of Russia: Publishing house of standards, 2010. – 84 p.: illustrations.
20. The set of rules for design and construction 309.1325800.2017 Theatrical and entertainment buildings. Design rules. [Text]. – Introduction. 2019–01–01. – М.: Ministry of construction and housing and communal services of the Russian Federation, 2019. – 61 p.: illustrations.
21. Stockholm. Ethnographic Park “Skansen” [Electronic resource] // Tourist URL: https://tourister.ru/responses/id_12158 (date of access: 10.12.2020).
22. Strategy for the spatial development of Russia until 2025 from 13.02.2019 No. 207r [Text]. – М.: Prior, 2019. – 116 p.
23. Tulumbaev V.Z. Bashkir ornament – ethnolinguistic analysis / V.Z. Tulumbaev, A.D. Khalilova, Z.A. Khabibulina // International scientific journal World of science, culture and education. 2017. – №5 (66) – p. 315-318.
24. Falileeva O.Yu. Ethnographic parks, villages and estates as a strategic resource for the development of regional tourism / O.Yu. Falileeva, E.V. Kondrashova, I. I. Starkova // Bulletin of the Buryat State University. Economics and Management. 2017. No. 4. P. 95 – 101.
25. Federal Law of November 24, 1996 No. 132–FZ “On the basics of tourist activities in the Russian Federation” [Text]. – Introduction. 1996–11–24. – М.: State Duma: Publishing house of standards, 1996. – 19 p.: illustrations.
26. Ethnographic Museum “Ėtar”: website. - 2015. - URL: <https://dorogami-dushi.ru/bolgariya-etyr/> (date of access: 01.09.2020).
27. Ethnic parks of Russia. Exhibition complex “Ataman”: site. - 2015. - URL: <https://xn--80aqaahqhdflcnad8n.xn--p1ai/park/vystavochnyj-kompleks-ataman/> (date of access: 01.09.2020).
28. Ethnographic complex “Volnitsa”. Sochi: website. - 2016. - URL: <http://volnitsa-sochi.ru/> (date of access: 01.09.2020).

Байназарова А. Г.,

студент – магистрант кафедры архитектуры, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. Email: aliya.tirmaproject@yandex.ru

Baynazarova A. G.,

student - undergraduate of the Department of Architecture, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. Email: aliya.tirmaproject@yandex.ru

Поступила в редакцию 14.12.2020

Вольф П. С., Кошелева С. В., Зимич В. В.

ПРОЕКТ РЕОРГАНИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВА ПОД ВЫСТАВОЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ

Ни для кого не секрет, что совокупный потенциал социальной сферы, объединяющий в себе науку, культуру и образование, является мощным фактором экономического развития и политической стабильности страны. Поэтому необходимо пытаться выстраивать новые способы формирования научной среды на основе популяризации образования как увлекательного и необычайно полезного опыта. Одним из таких способов является предоставление высшими учебными заведениями и другими учебными заведениями пространств для активного вовлечения детей дошкольного и школьного возраста в мир науки посредством интерактивных стендов и показательных лекций и семинаров. Теперь стоит упомянуть одну из главных проблем осуществления высшими учебными заведениями этих стратегий популяризации образования и науки, в целом, а именно организации выставочно-образовательных пространств на территории университета. Основной проблемой в этом случае является дефицит достаточного количества свободного пространства, удобного для использования.

Одним из примеров реорганизации является членение длинных лекционных кабинетов на меньшие по размеру, что позволяет разделить потоки обучающихся. Чтобы решить эту проблему стоит обратиться к такому течению в градостроительстве, как архитектура заполнения. Основной принцип архитектуры заполнения – это эффективное грамотное использование остаточных пространств, непригодных для большинства видов обычного строительства.

В данной статье рассматривается вариант реорганизации пространства под выставочно-образовательное помещение. Данный проект способствует расширению образовательных возможностей высшего учебного заведения, а также способствует повышению заинтересованности к аэрокосмическим программам обучения. Необходимо было создать новое пространство между двумя уже существующими зданиями.

Опираясь на мировой опыт создания образовательных, выставочных пространств, а также мировой опыт по реконструкции зданий, их реорганизации в данной статье мы описали эскизный проект выставочно-образовательного пространства.

Ключевые слова: проект, реорганизация, пространство, музей, выставка, минимализм, аэрокосмический.

Volf P. S., Kosheleva S. V., Zimich V. V.

EXHIBITION AND EDUCATIONAL SPACESPACE REORGANIZATION PROJECT

It is no secret to anyone that the aggregate potential of the social sphere, which combines science, culture and education, is a powerful factor in the country's economic development and political stability. Therefore, it is necessary to try to build new ways of forming the

scientific environment based on the popularization of education as a fascinating and extremely useful experience. One of these ways is the provision by universities and other educational institutions of spaces for the active involvement of preschool and school children in the world of science through interactive stands and demonstrative lectures and seminars.

Now it is worth mentioning one of the main problems of the implementation by universities of these strategies for the popularization of education and science in general, namely the organization of exhibition and educational spaces on the territory of the university. The main problem in this case is the lack of a sufficient amount of free space that is convenient for use.

One example of reorganization is the division of long lecture rooms into smaller ones, which makes it possible to separate student streams.

To solve this problem, it is worth turning to such a trend in urban planning as filling architecture. The basic principle of infill architecture is the efficient and competent use of residual spaces that are unsuitable for most types of conventional construction.

This article discusses the option of reorganizing the space for an exhibition and educational room. This project contributes to the expansion of educational opportunities of the higher education institution, as well as increases interest in aerospace education programs. A new space had to be created between two existing buildings.

Based on the world experience in the creation of educational, exhibition spaces, as well as the world experience in the reconstruction of buildings, their reorganization, in this article we described the draft design of the exhibition and educational space.

Keywords: project, reorganization, space, museum, exhibition, minimalism, aerospace.

Прежде чем перейти к созданию проекта, была изучена профессиональная литература, в частности о проектировании культурно-образовательных пространств, реорганизации и реконструкции сооружений. [1-20]. На основании данных источников литературы было сформировано представление о направлении реконструкции объекта.

Выделенный участок находится во внутреннем дворе, рядом со вторым корпусом ЮУрГУ. Галерея делит его на две неравные части. Участок вытянутой формы ориентирован торцами на восток и запад. Больших перепадов высот, мешающих процессу строительства и требующих вмешательства человека в геопластику существующего рельефа, нет (рис. 1).



Рис. 1. Снимок территории проектирования со спутника

В ходе знакомства с предложенной территорией, отведенной под возведение выставочно-образовательного помещения, выявилось несколько проблем, требующих решения:

1) территория не очищена от строительного мусора и прочих не нашедших места вещей.

2) отсутствуют чертежи примыкающих учебных корпусов, на которые планировалось опирание новых конструкций перекрытий.

3) неизвестно состояние фундаментов, использование которых необходимо при любой концепции проекта.

4) поверхность стройплощадки необходимо выровнять (так как уровни покрытия разнятся по высоте, это может являться фактором, затрудняющим посещение музея маломобильными группами населения).

Основными задачами проекта являются следующие:

1) предложить проектное решение задачи по возведению выставочно-образовательного помещения и заполнению остаточного неиспользуемого пространства между учебными корпусами ЮУрГУ;

2) привлечение внимания к научно-исследовательской деятельности ЮУрГУ, в том числе абитуриентов.

Основная идея для данного пространства - минимализм. Необходимо создать интерьер, который будет отсылать посетителей музея в будущее, вызывать ассоциации с космическим оборудованием. Концепция пространства будет раскрыта через дизайн интерьера, который будет акцентировать внимание на специфическом оборудовании, экспонатах.

Белый цвет выбран основным для данного проекта. С помощью него интерьер становится светлым, легким, подчеркивает экспонаты, которые по большей части имеют серые оттенки. Также белый цвет создает ассоциацию с футуристичными интерьерами.

Для визуального разделения плоскостей, пол первого этажа и антресолей выполнены в сером цвете. Материал - шлифованный бетон (рис. 2).

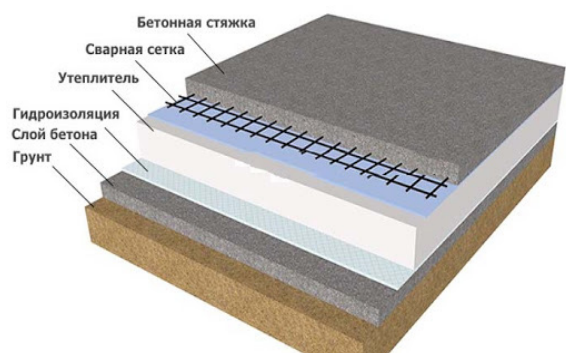


Рис. 2. Схема технологии шлифованного бетонного пола для первого этажа здания

Один из вариантов внутренней отделки стен, это гипсокартонные панели, окрашенные в белый цвет. Для внесения разнообразия поверхностей, а также для большей отсылки к футуристическому дизайну, возможно использование гипсовых панелей с объемным рисунком.

Для соединения функций выставочного и образовательного пространства, на стенах будут размещены информационные панели с историей института, информацией о знаменитых выпускниках, а также об особенностях представленных экспонатов.

Искусственное освещение выполнено в виде прямоугольных панелей с неоновым светом, расположенных на стенах и в полу. На стенах данные панели подчеркивают конструктив здания, т.к. располагаются слева и справа от колонны. Напольное освещение очерчивает примерную траекторию движения по помещению, а также подчеркивает конструктивные элементы (лестницу). Цвета светильников различные, от нейтрального белого до светло-голубого оттенка, располагаются хаотично. Имеется возможность

включать каждый источник освещения отдельного, если необходима лишь точечная подсветка. Также есть возможность установить подвесные источники света по центральной оси здания.

Для дополнительного естественного освещения крыша частично перекрыта стеклянными панелями. Фрагменты данного перекрытия могут открываться дистанционно, тем самым осуществляется проветривание помещения.

Варианты внутреннего оформления помещения (рис.3, 4).

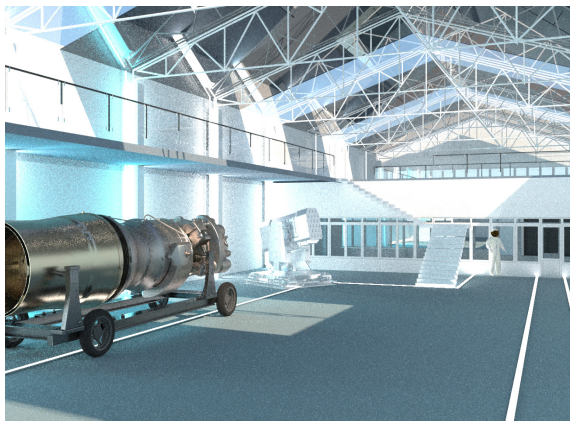


Рис. 3. Интерьер выставочно-образовательного павильона

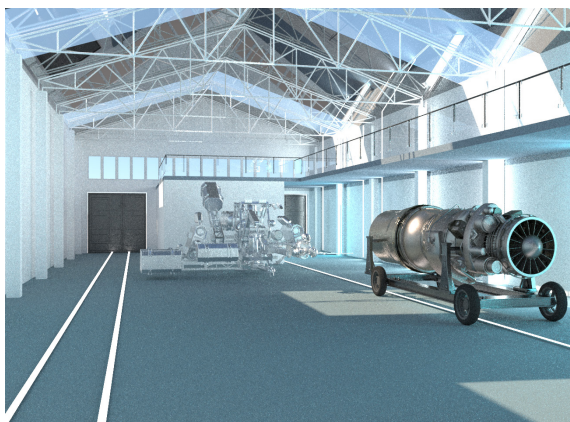


Рис. 4. Интерьер выставочно-образовательного павильона

Габаритные размеры здания: высота от уровня земли до уровня опирания остекления - 7 400 мм; высота этажа - 4 350 мм; высота от уровня земли до наивысшей точки здания - 10 120 мм; толщина перекрытия антресольного этажа - 150 мм; длина здания - 78 700 мм; ширина здания - 17 800 мм. Поэтажные планы с сеткой колонн, а также продольный и поперечный разрезы представлены на рисунках 5 и 6.

1. Фундамент. Одна из самых сложных и неясных составляющих проекта, т.к. для од-

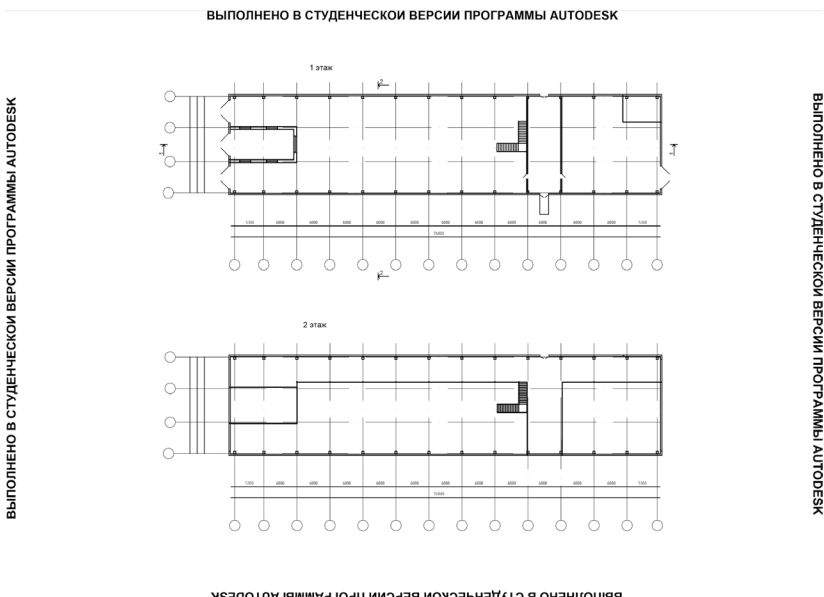


Рис. 5. Поэтажные планы сооружения

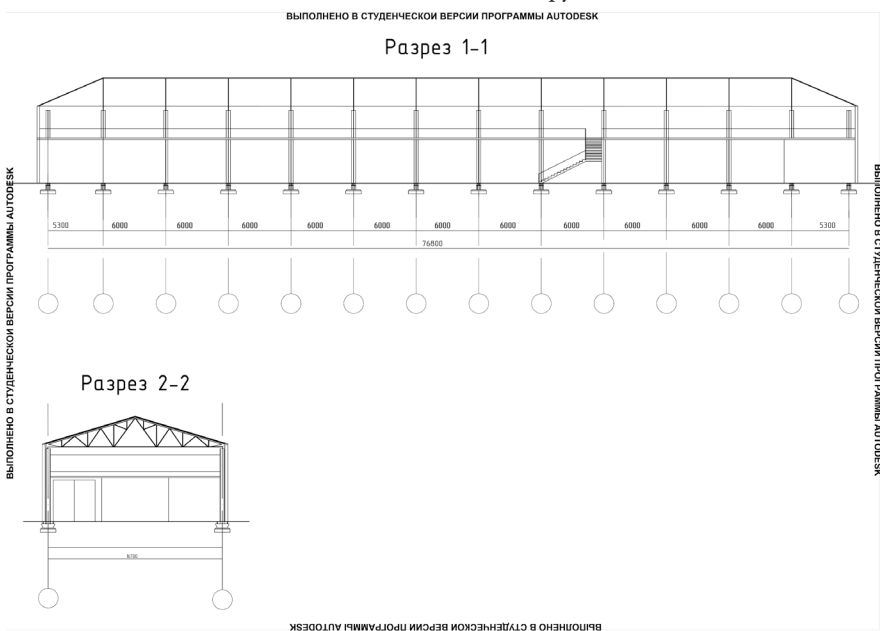


Рис. 6. Продольный и поперечный разрезы сооружения.

нозначного решения необходимы планы фундаментов уже существующих зданий. Можно предположить, что подойдут монолитные железобетонные фундаменты стаканного. Размер фундаментной плиты 1500*1500.

2. Колонны. Стальные колонны размером 400x400мм поддерживают конструкции ферм и крыши. Колонна двутаврового постоянного сечения без консолей высотой 7,2 м. Заглубление - 200 мм.

3. Стены. Стены толщиной 250 мм выполнены из сэндвич-панелей с утеплителем из минеральной ваты, имеют гладкую облицовку. Данный вариант предусмотрен для того случая, когда новое здание не примыкает вплотную к уже двум существующим. Сэн-

двич-панели нашиваются на металлический каркас, поддерживаемый стальными колоннами сечения 400*400 мм.

4. Крыша. Конструкция крыши состоит из нескольких элементов ферм, остекления и кровли (частичное покрытие). Она имеет треугольную форму, опирается на стальные стропильные фермы 40*40*3 мм марки ст3 для пролета 18 м с уклоном верхнего пояса 1:3,5 при шаге 6 м. Частично покрытие выполнено из стекла для создания естественного освещения.

В ходе данной работы был предложен вариант реорганизации пространства под выставочно-образовательное помещение. Простота формы помещения, а также мини-

малистичный дизайн позволяют предлагать различные варианты экспозиций, а также дорабатывать дизайн интерьера, менять его в течении эксплуатации.

Литература

1. Аванесова Г.А. «Культурно-досуговая деятельность: Теория и практика организации». М.: Аспект Пресс, 2013. 236с.
2. Благовещенский, Ф. А. Архитектурные конструкции: учебник [Текст] / Ф. А. Благовещенский, Е. Ф. Букина. – М.: Архитектура-С, 2011. – 232 с.
3. Гайдинг Акитектс. Коллекционный сборник архитектурных путеводителей, ДОМ публишерс, 2013 - 320 с
4. Иовлев, В. И. Архитектурное пространство и экология: монография [Текст] / В. И. Иовлев. – Екатеринбург: Архитектон, 2006. – 287 с
5. Наназашвили В. И., Наназашвили И. Х. Ресурсосбережение в строительстве. Справочное пособие. М.: Литрес, 2015. 489 с.
6. Краснова Т.В., Галичина А.В. Прообраз ар-хитектурного сооружения как объект проектирования/Международный студенческий научный вест-ник. 2017.№4-8. С. 1131-1135.
7. Краснова Т.В., Пермяков М.Б. Технология разработки художественного образа в дизайне и ар-хитектуре средствами графической дизайн-концеп-ции/Современные проблемы науки и образования. 2018.№1. С. 11
8. Пермяков М.Б., Шарипова З.Ф. Рекон-струкция общественных зданий/Актуаль-ные про-блемы современной науки, техники и образова-ния.2017. Т. 1. С. 268-270.
9. Трепененков Р.И. Альбом чертежей конструкций и деталей промышленных зданий: Учеб. пособие для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1980. - 284 с., ил.
10. Шенцова О.М. Эргономика и предметное наполнение архитектурной среды: учеб. пособие / О.М. Шенцова, Т.В. Усатая, Т.В. Краснова. –Маг-нитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2017. –147 с.
11. Шерешевский И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений. Учеб. пособие для студентов строительных специальностей. - М.: “Архитекту-ра-С”2005.168с., ил.
12. ГОСТ 23120-2016 Лестницы маршевые, площадки и ограждения стальные. Тех-нические условия (Переиздание)
13. ГОСТ 25772-83 Ограждения лестниц, балконов и крыш стальные. Общие техни-ческие условия (с Изменением N 1)
14. ГОСТ 27751—2014 Надежность строительных конструкций и оснований
15. ГОСТ 30698-2014 Стекло закаленное. Технические условия
16. СНиП 3.03.01—87 Несущие и ограждающие конструкции
17. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1-4)
18. СП63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положе-ния. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003.М.:ФАУ«ФЦС»,2012. – 155 с.
19. СП 278.1325800.2016 Здания образовательных организаций высшего образова-ния. Правила проектирования
20. ТУ 5272-003-09427036-2013 Конструкции светопрозрачные. Крыши стеклянные.

References

1. Avanesova G.A. «Kul'turno-dosugovaya deyatel'nost': Teoriya i praktika organizacii». M.: Aspekt Press, 2013. 236s. [Avanesova G.A. “Cultural and leisure activities: Theory and practice of organization.” M.: Aspekt Press, 2013.236s.]
2. Blagoveshchenskij, F. A. Arhitekturnye konstrukcii: uchebnik [Tekst] / F. A. Blagoveshchenskij, E. F. Bukina. – M.: Arhitektura-S, 2011. – 232 s.[Blagoveshchensky, FA Architectural structures: textbook [Text] / FA Blagoveshchensky, EF Bukina. - M.: Architecture-S, 2011.-- 232 p.]
3. Gajding Akitekts. Kollekcionnyj sbornik arhitekturnyh putevoditelej, DOM publishers, 2013 - 320 s [Guiding Akitekts. Collectible collection of architectural guidebooks, DOM publishers, 2013 - 320 p.]

4. Iovlev, V. I. Arhitekturnoe prostranstvo i ekologiya: monografiya [Tekst] / V. I. Iovlev. – Ekaterinburg: Arhitekton, 2006. – 287 s [Iovlev, VI Architectural space and ecology: monograph [Text] / VI Iovlev. - Yekaterinburg: Architecton, 2006. -- 287 p.]
5. Nanazashvili V. I., Nanazashvili I. H. Resursoberezhnie v stroitel'stve. Spravochnoe posobie. M.: Litres, 2015. 489 s. [Nanazashvili V. I., Nanazashvili I. H. Resource saving in construction. Reference manual. M.: Liters, 2015. 489 p.]
6. Krasnova T.V., Galichina A.V. Proobraz ar-hitekturnogo sooruzheniya kak ob"ekt proektirovaniya/Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vest-nik. 2017.No4-8. S. 1131-1135. [Krasnova T.V., Galichina A.V. The prototype of an architectural structure as an object of design / International student scientific bulletin. 2017.No4-8. S. 1131-1135.]
7. Krasnova T.V., Permyakov M.B. Tekhnologiya razrabotki hudozhestvennogo obraza v dizajne i ar-hitekture sredstvami graficheskoy dizajn-koncept-cii/Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2018.No1. S. 11 [Krasnova T.V., Permyakov M.B. Technology for the development of an artistic image in design and architecture by means of a graphic design concept / Modern problems of science and education. 2018.No1. P. 11]
8. Permyakov M.B., SHaripova Z.F. Rekon-strukciya obshchestvennyh zdaniy/ Aktual'nye pro-blemy sovremennoj nauki, tekhniki i obrazovaniya. 2017. T. 1. S. 268-270. [Permyakov M.B., Sharipova Z.F. Reconstruction of public buildings / Actual problems of modern science, technology and education. 2017. T. 1. S. 268-270.]
9. Trepenenkov R.I. Al'bom chertezhej konstrukcij i detalej promyshlennyh zdaniy: Ucheb. posobie dlya vuzov. - 3-e izd., pererab. i dop. - M.: Strojizdat, 1980. - 284 s., il. [Trepenenkov R.I. Album of drawings of structures and details of industrial buildings: Textbook. manual for universities. - 3rd ed., Rev. and add. - M.: Stroyizdat, 1980. -- 284 p., Ill.]
10. SHencova O.M. Ergonomika i predmetnoe napolnenie arhitekturnoj sredy: ucheb. posobie / O.M. SHencova, T.V. Usataya, T.V. Krasnova. –Mag-nitogorsk: Izd-vo Magnitogorsk. gos. tekhn. un-ta im. G.I. Nosova, 2017. –147 s. [Shentsova OM Ergonomics and content of the architectural environment: textbook. allowance / O.M. Shentsova, T.V. Usataya, T.V. Krasnova. –Mag-nitogorsk: Publishing house of Magnitogorsk. state tech. un-ta them. G.I. Nosova, 2017. –147 p.]
11. SHereshevskij I.A. Konstruirovaniye promyshlennyh zdaniy i sooruzhenij. Ucheb. posobie dlya studentov stroitel'nyh special'nostej. - M.: "Arhitektura-S". 2005. 168s., il. [Shereshevsky I.A. Design of industrial buildings and structures. Textbook. manual for students of construction specialties. - M.: "Architecture-S". 2005. 168s., Ill.]
12. GOST 23120-2016 Lestnicy marshevye, ploshchadki i ograzhdeniya stal'nye. Tekhnicheskie usloviya (Pereizdanie) [GOST 23120-2016 Flight stairs, platforms and steel railings. Specifications (Reissue)]
13. GOST 25772-83 Ograzhdeniya lestnic, balkonov i krysh stal'nye. Obshchie tekhnicheskie usloviya (s Izmeneniyem N 1) [GOST 25772-83 Steel railings for stairs, balconies and roofs. General specifications (with Amendment No. 1)]
14. GOST 27751—2014 Nadezhnost' stroitel'nyh konstrukcij i osnovanij [GOST 27751—2014 Reliability of building structures and foundations]
15. GOST 30698-2014 Steklo zakalennoe. Tekhnicheskie usloviya [GOST 30698-2014 Tempered glass. Technical conditions]
16. SNiP 3.03.01—87 Nesushchie i ograzhdayushchie konstrukcii [SNiP 3.03.01-87 Bearing and enclosing structures]
17. SP 118.13330.2012 Obshchestvennyye zdaniya i sooruzheniya. Aktualizirovannaya redakciya SNiP 31-06-2009 (s Izmeneniyami N 1-4) [SP 118.13330.2012 Public buildings and structures. Updated edition of SNiP 31-06-2009 (with Amendments N 1-4)]
18. SP63.13330.2012 Betonnyye i zhelezobetonnyye konstrukcii. Osnovnyye polozheniya. Aktualizirovannaya redakciya SNiP 52-01-2003. M.: FAU «FCS», 2012. – 155 s. [SP63.13330.2012 Concrete and reinforced concrete structures. Basic provisions. Updated edition of SNiP 52-01-2003. Moscow: FAU "FCS", 2012. - 155 p.]
19. SP 278.1325800.2016 Zdaniya obrazovatel'nyh organizacij vysshego obrazovaniya. Pravila proektirovaniya [SP 278.1325800.2016 Buildings of educational institutions of higher education. Design rules]
20. TU 5272-003-09427036-2013 Konstrukcii svetoprozrachnyye. Kryshi steklyannye [TU 5272-003-09427036-2013 Translucent structures. Glass roofs]

Вольф П.С.,

студент, кафедра архитектуры, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: polinawolf24@gmail.com

Коселева С.В.,

студент, кафедра архитектуры, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: koshelewasofa@yandex.ru

Зимич В.В.,

к.т.н., доцент кафедры архитектуры, доцент кафедры строительных материалов и изделий, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: zimichvv@susu.ru

Volf P.S.,

student, Department of Architecture, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: polinawolf24@gmail.com

Kosheleva S.V.,

Student, Department of Architecture, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: koshelewasofa@yandex.ru

Zimich V.V.,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Architecture, Associate Professor of the Department of Building Materials and Products, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: zimichvv@susu.ru

Поступила в редакцию 24.12.2020

Пустовгар А. П., Еленова А. А.

СИСТЕМА ДЕКЛАРИРОВАНИЯ СООТВЕТСТВИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ И РАСТВОРОВ

На современном отечественном рынке сухих строительных и бетонных смесей есть вероятность встретить продукцию низкого качества, не соответствующую показателям, установленным действующими стандартами. Учитывая экономическое положение в стране, главным критерием во время покупки материала является стоимость при одинаково указанных параметрах на этикетке. Так как не каждый потребитель способен проверить качество, он останавливает свой выбор на продукте с более низкой стоимостью. Не каждое предприятие готово проводить испытания по определению всех характеристик материала, так как для этого необходимо использовать разнотипное оборудование, выдерживать условия испытаний и иметь штат высококвалифицированных специалистов. В связи с чем, 17 июня 2017г. выпущено постановление Правительства РФ №717 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 1 декабря 2009 г. № 982», которое включает сухие строительные смеси и бетонные смеси в перечень продуктов, подлежащих обязательному декларированию с 28 декабря 2019г. Данные документы содержат порядок проведения процедур и работ по декларированию смесей и растворов строительных.

Согласно приказу Минэкономразвития № 752 от 24.11.2014 г. «Об утверждении порядка регистрации декларации и формирования и ведения реестра декларации о соответствии продукции, включенной в единый перечень продукции, подлежащей декларированию» [1] реестр деклараций о соответствии продукции находится в Федеральной службе по аккредитации Росаккредитации, в данном же приказе описан порядок процедуры получения декларации. Согласно приказу декларацию о соответствии продукции в данное время производитель может оформить самостоятельно, а также через испытательные лаборатории (центры), аккредитованные Росаккредитацией. Но после вступления в силу стандарта ГОСТ Р 58763-2019 «Оценка соответствия. Правила декларирования соответствия смесей и растворов строительных», согласно п.3.5. декларацию о соответствии необходимо будет оформлять по схеме, где испытания образцов продукции проводят исключительно в испытательных лабораториях (центрах), включенных в список лабораторий, аккредитованных Росаккредитацией.

Рассмотрим данный вопрос декларирования о соответствии более подробно в данной статье ниже, действительно ли он является сложным и непосильным в исполнении на первый взгляд.

Ключевые слова: декларирование соответствия, качество строительных материалов, схема декларирования, порядок декларирования.

Pustovgar A. P., Elenova A. A.

SYSTEM OF DECLARATION OF CONFORMITY OF BUILDER MIXTURES AND MORTARS

There is a chance to find low quality products, whose properties do not conform the requirements established in the valid standards. This situation is typical for modern

Russian market of dry building mixes and concrete mortars. Taking into account the economic situation in the country, the main reason for buying a material is the cost (with the same characteristics declared by the manufacturer on the label). Due to the fact that not every consumer is able to check the quality, he chooses a product with a lower cost. Not every manufacturer can provide testing off all its products, because for this it is necessary to use different types of equipment, comply with the test conditions and have highly qualified specialists. In this connection, on June 17, 2017. RF Government Resolution No. 717 "On amendments to the Decree of the Government of the Russian Federation of December 1, 2009 No. 982" was issued, which includes dry building mixes and concrete mortars in the list of products subject to mandatory declaration from December 28, 2019. These documents contain the order for carrying out procedures and works on declaring building mixes and mortars.

According to the order of the Ministry of Economic Development No. 752 November 24, 2014 "On approval of the procedure for registering the declaration and the formation and maintenance of the register of the declaration of conformity of products included in the unified list of products subject to declaration" [1], the register of declarations of conformity of products is kept in the Federal Service for Accreditation RusAccreditation, this same order describes the procedure for obtaining a declaration. According to the order, the manufacturer can now issue a declaration of conformity of products independently, as well as with the involvement of testing laboratories (centers) accredited by the RusAccreditation.

Let us consider this issue of declaration of conformity in more detail in the article below, is it really difficult and unbearable to execute at first glance.

Keywords: *declaration of conformity, quality of building materials, declaration scheme, procedure for declaring.*

Декларированию соответствия подлежат смеси, которые поступают потребителю, как готовый продукт с необходимыми документами качества: паспортом качества, протоколом испытания и (или) сертификатом соответствия. Если же смесь является продуктом промежуточного этапа производства, то есть сырьем для производства конечного продукта, данного же предприятия, то в этом случае сухая смесь или бетонная смесь не подвергается декларированию. Например, бетонная смесь бетоносмесительного узла завода по производству железобетонных конструкций является сырьем для производства железобетонной продукции данного завода, и данная смесь не подлежит декларированию [2-3].

Введение на законодательном уровне стандартизации, сертификации и декларирования соответствия позволяет повысить культуру производства, качество выпускаемой продукции, тем самым оправдывает доверие потребителя как российского, так и зарубежного рынка [4]. Строительные материалы, а в частности сухие и бетонные смеси производятся на разных предприятиях по масштабу производства и по уровню технологического развития, в связи, с чем есть острая необходимость внедрение системы контроля и измерения качества строительных материалов,

которая обеспечит единый уровень соответствия действующим нормативным документам. Также по всему миру происходит стремительная глобализация экономики, которая затрагивает и строительную сферу и выражается как гармонизация и унификация стандартов на требования и методы испытаний строительных материалов. Однако климатические, технологические и экономические условия в России отличаются от условий Европы, США и Азии, поэтому необходимо при этом собственные, отечественные нормативные документы для всей строительной сферы с учетом работы других стран. Наиболее лучших результатов в данной области добилась Европа в трех крупных условно выделенных регионах: Американский континент, Азия и Европа. Первоначальное введение обязательного декларирования на соответствие это верный путь к повышению уровня отечественных предприятий на мировом экономическом рынке [5-12].

Предприятие (заявитель) отечественное и иностранное, или лицо выполняющая функции иностранного предприятия, которые выпускает продукт на рынок Российской Федерации должны провести декларирование по схеме, представленной на рисунке 1 [13-17].

Первоочередно заявитель для принятия

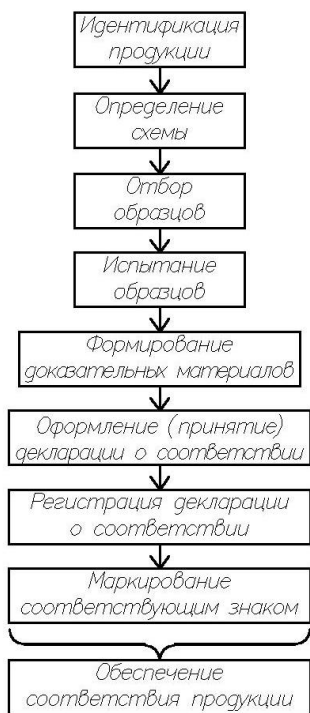


Рис.1. Схема декларирования соответствия

декларации о соответствии должен провести идентификацию продукции. При идентификации продукции определяют о включении выпускаемой продукции в Единый перечень [14] и о распространении на данную продукцию требований установленных в нормативных документах. При сопоставлении продукта во время идентификации рассматривают следующие параметры:

- наименование продукции с уточнением типа, марки, вида продукта;
- код по общероссийскому классификатору [14];
- нормативная документация, по которой производится продукт;
- данные изготовителя с указанием адреса.

Список сухих строительных смесей включенных в перечень декларирования состояния представлено в таблице 1 [15].

Для декларирования соответствия бетонных смесей представлен один стандарт (таблица 2) в соответствии с общероссийским классификатором продукции по видам экономической деятельности (ОКПД2).

Таблица 1

Стандарты продуктов декларируемых на соответствие	
23.64	Смеси и растворы строительные
23.64.1	Смеси и растворы строительные
23.64.10	Смеси и растворы строительные
23.64.10.110	Смеси строительные
23.64.10.120	Растворы строительные
ГОСТ 31357-2007 Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. ТУ	
ГОСТ 31358-2007 Смеси сухие строительные напольные на цементном вяжущем. ТУ	
ГОСТ 31377-2008 Смеси сухие строительные напольные на цементном вяжущем. ТУ	
ГОСТ 31386-2008 Смеси сухие строительные напольные на цементном вяжущем. ТУ	
ГОСТ 31387-2008. Смеси сухие строительные шпатлевочные на гипсе. ТУ	
ГОСТ 33083-2014 Смеси сухие строительные на цементе для штукатурных работ. ТУ Р	
ГОСТ 33699-2015 Смеси сухие строительные шпатлевочные на цементе. ТУ	
ГОСТ Р 56387-2015 Смеси сухие строительные клеевые на цементном вяжущем. ТУ	
ГОСТ Р 56686-2015 Смеси сухие строительные штукатурные на цементном вяжущем с использованием керамзитового песка. ТУ	
ГОСТ Р 56703-2015 Смеси сухие строительные гидроизоляционные капиллярные. ТУ	
ГОСТ Р 54358-2017 Составы декоративные штукатурные на цементном вяжущем для фасадных теплоизоляционных композиционных систем с наружными штукатурными слоями. ТУ	
ГОСТ Р 54359-2017 Составы клеевые, базовые, выравнивающие на цементном вяжущем для фасадных теплоизоляционных композиционных систем с наружным штукатурными слоями. ТУ	
ГОСТ Р 56378-2015 Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к ремонтным смесям и адгезионным соединениям контактной зоны при восстановлении конструкций	
ГОСТ Р 57796-2017 Смеси сухие строительные на цементном вяжущем с использованием керамзитового песка для кладочных растворов. ТУ	

Продолжение таблицы 1

Стандарты продуктов декларируемых на соответствие	
23.64	Смеси и растворы строительные
23.64.1	Смеси и растворы строительные
23.64.10	Смеси и растворы строительные
23.64.10.110	Смеси строительные
23.64.10.120	Растворы строительные
ГОСТ 32943-2014 Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к клеевым соединениям элементов усиления конструкций	
ГОСТ 33762-2016 Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к инъекционно-уплотняющим составам и уплотнениям трещин, полостей и расщелин	
ГОСТ 28013-98 Растворы строительные. Общие технические условия (с Изменением № 1)	

Таблица 2

Стандарт продукта декларируемого на соответствие	
23.63	Бетон, готовый для заливки (товарный бетон)
23.63.1	Бетон, готовый для заливки (товарный бетон)
23.63.10	Бетон, готовый для заливки (товарный бетон)
23.63.10.000	Бетон, готовый для заливки (товарный бетон)
ГОСТ 7473-2010 Смеси бетонные. Технические условия (с Поправкой)	

После получения необходимой информации об идентификации продукта необходимо определиться со схемой декларирования соответствия, в данный момент у заявителя существует выбор между двумя схемами декларирования согласно стандарту [16]:

- 1д, самостоятельный отбор и испытание образцов внутри предприятия;
- 2д, отбор и испытание образцов аккредитованной испытательной лабораторией (центром).

Но с 1 января 2021г. на территории России вступит в силу новый стандарт Оценка соответствия. Правила декларирования соответствия смесей и растворов строительных [17], в котором указывается об обязательном проведении декларации в испытательных лабораториях (центрах) аккредитованных Росаккредитацией согласно действующим стандартам [19-22]. Результаты при проведении испытаний декларирующих продуктов в лабораториях (центрах) аккредитованных Росаккредитацией будут действительно достоверными и обоснованными, так как во время процедуры аккредитации устанавливаются высокие требования по техническому состоянию и поверке оборудования, по условиям испытаний в лаборатории, по помещению и по квалификации сотрудников.

Отбор образцов определенной продукции проводится испытательной лабораторией

(центром) согласно существующим и действующим стандартам, по результатам отбора проб оформляется акт отбора образцов. Отобранные образцы подвергаются испытанию согласно соответствующему нормативному документу, после получения результатов оформляется протокол испытаний, который в свою очередь является документом, являющимся основанием для декларирования соответствия. Если испытания проводятся в сторонней лаборатории, то необходимо убедиться, что у испытательной лаборатории на период проведения испытаний действующий аттестат аккредитации и показатели испытываемого продукта находятся в области аккредитации лаборатории (центра).

В настоящее время документами для декларирования соответствия и формирования доказательных материалов используются [16]:

- протоколы собственных испытаний и испытаний проведенных сторонними аккредитованными лабораториями (центрами);
- паспорта качества и сертификаты качества системы менеджмента качества;
- протоколы и сертификаты соответствия на сырьевой и промежуточный материал, используемые при производстве продукта;
- техническая документация, регламенты, карты подбора составов, которые устанавливают требования к продукции;

– другие документы подтверждающие качество продукции.

Декларация о соответствии на основании полученных данных и документов оформляется на русском языке и должна содержать, согласно [1]:

- наименование и место нахождения заявителя;
- наименование и местонахождение производителя;
- информацию об объекте подтверждения соответствия, позволяющую идентифицировать этот объект;
- сведения о документах, соответствие продукции требованиям которых подтверждается;
- сведения о проведенных испытаниях и измерениях, сертификате системы качества (при наличии), а также других документах, послуживших основанием для подтверждения соответствия продукции установленным требованиям;
- срок действия декларации о соответствии;
- сведения о приложении(ях) к декларации о соответствии;
- код(ы) единой Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности Таможенного союза либо код(ы) продукции в соответствии с Общероссийским классификатором продукции;
- даты регистрации, приостановления, возобновления действия декларации.

После оформления декларации на основании собранных материалов и данных, подписанную декларацию квалифицированной электронной подписью необходимо загрузить в ФСА Росаккредитации посредством сервиса «Электронная регистрация деклараций», и при совершении поставки продукции на рынок каждый типовой образец продукции сопровождается декларацией соответствия. Типовым образцом продукции является образец с идентичными характеристиками, и можно оформить в виде следующего условного обозначения «Смесь сухая растворная, цементная, поверхностная Пк3, М100, F200». Если свойства и сырьевая база нескольких типовых образцов одинакова, есть возможность заявить на принятие декларации о соответствии на целую группу продукции.

Согласно Федеральному закону от 27.12.2002 N 184-ФЗ [23] срок действия декларации о соответствии определяется техническим регламентом и не указывается минимальный и максимальный период действия, поэтому производитель продукции

самостоятельно указывает данный срок. Поскольку в декларации указываются данные используемых сырьевых материалов и характеристики продукта, то все внесенные параметры в декларации должны сохраняться на срок действия декларации. В связи, с чем в проекте ГОСТ 58763-2019 начинающий свое действие с 2021г. срок действия декларации о соответствии устанавливается:

- не более трех лет на сухие строительные смеси;
- не более одного года на товарный бетон и остальную продукцию.

В соответствии с ГОСТ Р 50460-92 [24] декларированный продукт маркируется знаком обращения на рынке представленный на рисунке 2.

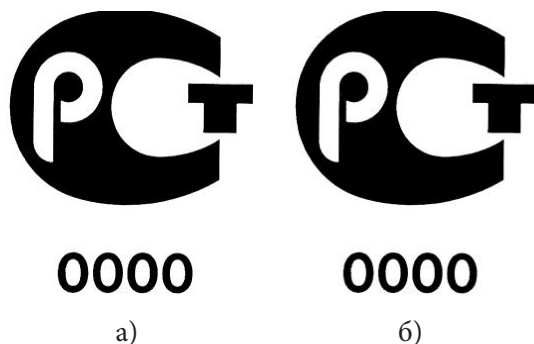


Рис. 2. Знак соответствия: а) с кодом органа по сертификации; б) без кода органа по сертификации

Продукт, подтвержденный декларацией соответствия, маркируется без указания внизу круга кода органа по сертификации согласно рисунку 2б.

Получение декларации о соответствии не освобождает заявителя, производителя от ответственности обеспечения соответствия требованиям нормативной документации и высокого качества материалов поставляемой продукции на рынок строительных материалов. Ответственность полностью лежит на производителе и продавце за нарушение процесса и порядка декларирования сухих строительных смесей, строительных смесей и растворов, в противном случае согласно статьям КоАП РФ ст.14.44, ст.14.45, ст.14.46, ст.14.48.2, ст.15.2 [25] предусмотрено наложение штрафов за нарушения.

Результаты работ предприятий после введения декларирования показали повышение качества строительных материалов, позволили избавиться от фальсификатов на строительном рынке, а также улучшить характеристики конечного готового продукта и всего сооружения в целом. Процесс декларирования соответствия отразился на экономическом состоянии предприятий, но на

сегодняшний день на рынке строительных материалов остались ответственные и устойчивые предприятия, которые обеспечива-

ют высококачественными материалами строительную сферу промышленности.

Литература

1. Приказ Минэкономразвития № 752 от 24.11.2014 г. «Об утверждении порядка регистрации декларации и формирования и ведения реестра декларации о соответствии продукции, включенной в единый перечень продукции, подлежащей декларированию» [сайт]. [2020]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201503160003?index=2&rangeSize=1/> (дата обращения 11.12.2020).
2. Степанов А.М. Подтверждение соответствия продукции в строительстве / А. М. Степанов, Е. А. Поспелова, Н. А. Митякина // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2016. № 2. – С. 64-68.
3. Галаган А.А. Оценка и подтверждение соответствия промышленной продукции, применяемой в строительстве. // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2020 – №7-8. – С. 77-79.
4. Лузан Ю.П. Стандартизация и качество управления организацией строительных услуг предприятиями малого бизнеса. // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. 2014. № 2(31). – С. 91-97.
5. Overview of the International Building Code® (IBC®) [сайт]. [2020]. URL: <https://www.iccsafe.org/products-and-services/i-codes/2018-i-codes/ibc/> (дата обращения 11.12.2020).
6. Building codes. [сайт]. [2020]. URL: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Building_codes/ (дата обращения 11.12.2020).
7. Poston R. W., Dolan C. W. Reorganizing ACI 318. // Concrete International. 2010. №.7. – P. 57–61.
8. Tamon Ueda International code harmonization: the role of the Asian Concrete Model Code. // Structural Concrete. № 1. 2011. – P. 47-54.
9. Second Generation of the Structural Eurocodes [сайт]. [2020]. URL: https://www.researchgate.net/publication/344899985_Second_Generation_of_the_Structural_Eurocodes/citations/ (дата обращения 11.12.2020).
10. British Standards Institution | Британский институт стандартов Стандарты в области управления объектами недвижимости (Facility Management) [Электронный ресурс]. [2020]. URL: https://www.faufcc.ru/upload/iblock/a72/2.-d.yartsev_-standarty-v-oblasti-upravleniya-obektami-nedvizhimosti-bsi.pdf.
11. CSA A23.1/A23.2 Concrete materials and methods of concrete construction/Test methods and standard practices for concrete. 2019. – P. 882.
12. DIN 820-1. Standardization - Part 1: Principles. 2014. – P. 10.
13. Кардапольцев К.В. Особенности сертификации иностранных строительных материалов на территории РФ. / К.В. Кардапольцев, А.В. Кардапольцева, Я.М. Кирпичева // Таможенное дело и внешнеэкономическая деятельность компаний. 2017. № 1. – С. 433-449.
14. Постановление Правительства РФ от 01.12.2009г. № 982 «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии». [сайт]. [2020]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_94853/ (дата обращения 11.12.2020).
15. Постановление Правительства РФ от 17 июня 2017 г. № 717 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 1 декабря 2009 г. № 982». [сайт]. [2020]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_218692/ (дата обращения 11.12.2020).
16. ГОСТ Р 54008-2010. Оценка соответствия. Схемы декларирования соответствия. – 12 с.
17. ГОСТ Р 56532-2015 Оценка соответствия. Рекомендации по принятию декларации о соответствии продукции установленным требованиям. – 24 с.
18. Проект ГОСТ Р 58763-2019 Оценка соответствия. Правила декларирования соответствия смесей и растворов строительных. – 11 с.

19. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий (Переиздание). – 26 с.
20. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – 49 с.
21. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. – 24 с.
22. ГОСТ Р ИСО 10012-2008 Системы менеджмента измерений. Требования к процессам измерений и измерительному оборудованию. – 21 с.
23. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 28.11.2018) «О техническом регулировании» Статья 24. Декларирование соответствия. [сайт]. [2020]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/64285a349b6d6b36871ccd7d477a3b53546c9a17/ (дата обращения 11.12.2020).
24. ГОСТ Р 50460-92 Знак соответствия при обязательной сертификации. Форма, размеры и технические требования (с Изменениями N 1, 2, 3). – 6 с.
25. Кодекс об административных правонарушениях (КоАП РФ). [сайт]. [2020]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/ (дата обращения 11.12.2020).

References

1. Order of the Ministry of Economic Development No. 752 24.11.2014 “On approval of the procedure for registering the declaration and the formation and maintenance of the register of the declaration of conformity of products included in the single list of products subject to declaration”. [website]. [2020]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201503160003?index=2&rangeSize=1/> (date of the application 11.12.2020).
2. Stepanov A.M. Confirmation of conformity of products in construction / A.M. Stepanov, E. A. Pospelova, N. A. Mityakina // Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2016. No. 2. – P. 64-68.
3. Galagan A.A. Assessment and confirmation of conformity of industrial products used in construction. // Building materials, equipment, technologies of the XXI century. 2020. No. 7-8. – P. 77-79.
4. Luzan Yu.P. Standardization and quality of management of the organization of construction services by small businesses. // Vestnik of Volzhsky University after V.N. Tatischev 2014. – No. 2 (31). – P.91-97.
5. Overview of the International Building Code® (IBC®) [website]. [2020]. URL: <https://www.iccsafe.org/products-and-services/i-codes/2018-i-codes/ibc/> (date of the application 11.12.2020).
6. Building codes. [website]. [2020]. URL: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Building_codes/ (date of the application 11.12.2020).
7. Poston R. W., Dolan C. W. Reorganizing ACI 318. // Concrete International. 2010. – №.7. – P 57 - 61.
8. Tamon Ueda International code harmonization: the role of the Asian Concrete Model Code. // Structural Concrete. – № 1. 2011. – P. 47-54.
9. Second Generation of the Structural Eurocodes [website]. [2020]. URL: https://www.researchgate.net/publication/344899985_Second_Generation_of_the_Structural_Eurocodes/citations/ (date of the application 11.12.2020).
10. British Standards Institution / [Electronic resource]. [2020]. URL: https://www.faufcc.ru/upload/iblock/a72/2.-d.yartsev-_-standarty-v-oblasti-upravleniya-obektami-nedvizhimosti-bsi.pdf/ (date of the application 11.12.2020).
11. CSA A23.1/A23.2 Concrete materials and methods of concrete construction / Test methods and standard practices for concrete. 2019. – P. 882.
12. DIN 820-1. Standardization - Part 1: Principles. 2014 – P. 10.
13. K.V. Kardapoltsev Features of certification of foreign building materials on the territory of the Russian Federation. / K.V. Kardapoltsev, A.V. Kardapoltseva, Ya.M. Kirpicheva // Customs and foreign economic activity of companies. 2017. – No.1. – P. 433-449.
14. Decree of the Government of the Russian Federation of 01.12.2009 No. 982 “On approval of a unified list of products subject to mandatory certification and a unified list of products, the conformity of which is confirmed in the form of a declaration of conformity.” [website]. [2020]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_94853/ (date of the application 11.12.2020).

15. Resolution of the Government of the Russian Federation No. 717 of June 17, 2017 "On Amending the Resolution of the Government of the Russian Federation No. 982 of December 1, 2009". [website]. [2020]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_218692/ (date of the application 11.12.2020).
16. GOST R 54008-2010. Conformity assessment. Conformity declaration schemes. – P. 12.
17. GOST R 56532-2015 Conformity assessment. Recommendations for the adoption of the declaration of products conformity to statutory requirements. – P. 24.
18. Draft GOST R 58763-2019 Conformity assessment. Rules for declaration of conformity for mixes and building solutions. – P. 11.
19. GOST ISO / IEC 17025-2019 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. – P. 26.
20. GOST R ISO 9000-2015 Quality management systems - Fundamentals and vocabulary. – P. 49.
21. GOST R ISO 9001-2015 Quality management systems – Requirements. – P. 24.
22. GOST R ISO 10012-2008 Measurement management systems - Requirements for measurement processes and measuring equipment. – P. 21.
23. Federal Law No. 184-FZ of December 27, 2002 (as amended on November 28, 2018) "On Technical Regulation" Article 24. Declaration of Conformity. [website]. [2020]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241_/64285a349b6d6b36871ccd7d477a3b53546c9a17/ (date of the application 11.12.2020).
24. GOST R 50460-92 Mark of conformity for mandatory certification. Form, dimensions and technical requirements. – P. 6.
25. Code of Administrative Offenses (CAO RF). [website]. [2020]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/ (date of the application 11.12.2020).

Пустовгар А. П.,

к.т.н., доцент, научный руководитель НИИ Строительных материалов и технологий, НИУ Московский государственный строительный университет, г.Москва, Россия. E-mail: PustovgarAP@mgsu.ru

Еленова А. А.,

к.т.н., заведующий НИЛ Строительных композитов растворов и бетонов, и технологий, НИУ Московский государственный строительный университет, г.Москва, Россия. E-mail: aelenova@yandex.ru

Pustovgar A. P.,

candidate of technical sciences, assistant professor, scientific director of the Research Institute of Building Materials and Technologies (SRI SMiT), Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU), c. Moscow, Russian Federation. E-mail: PustovgarAP@mgsu.ru

Elenova A. A.,

candidate of technical sciences, head Research Laboratory of Building Composites, Solutions and Concretes, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU), c. Moscow, Russian Federation. E-mail: aelenova@yandex.ru

Поступила в редакцию 21.21.2020

Зимич В. В., Альджари З. Д., Алькасрадж А. Х.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВА БЕЛОГО ЦЕМЕНТА

В данной работе было рассмотрено исследование свойства белого цемента, проведение испытания по прочности при изгибе и сжатии, тонкости помола, сроки схватывания, нормальная плотность и сравнение по прочностными характеристиками на 3, 7 и 28 суток. Также нарисован график для сравнения по пределу прочности при сжатии при хранении образцов в камере нормального твердения при температуре $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(95 \pm 5)\%$.

Белый цемент – разновидность портландцемента, которая отличается от аналога серого цвета составом клинкера, некоторыми особенностями производства, сферами использования. Клинкерная смесь содержит минимальное количество железосодержащих соединений, хрома, марганца. Также для белизны в сырье добавляют гипс, известняк, хлорноватые соли. Один из отбеливающих компонентов – диоксид титана в количестве не более 1% от общей массы цементного раствора или бетона. Его используют для изготовления изделий декоративного и художественного назначения: скульптуры, изделия для декорирования фасадов, вазоны для растений, балясины и перила, ограждения различного типа пр. Производство сухих штукатурных смесей, клеевых составов и сухих цементно-известковых растворов для чистовой отделки. Благодаря прекрасным эстетическим и эксплуатационным характеристикам белый цемент предоставляет строителям и архитекторам широкие возможности в строительстве и декоре уникальных зданий, изготовлении архитектурных форм. Благодаря высокой отражающей способности и хорошим прочностным характеристикам. Цемент исходного белого цвета обладает привлекательными эстетическими качествами относительно традиционных цементных смесей, не теряя при этом рабочих характеристик и потребительских свойств. Надлежащие прочностные качества цемент приобретает после обжига с последующим резким охлаждением в бескислородной среде. При этом для обжига клинкера берут газообразное либо жидкое топливо, не дающее сажи и золы при горении. Белый цемент стоит дороже серого, но есть много областей применения, в которых нужен именно он: отделка фасадов малоэтажных зданий и т.д.

Ключевые слова: свойства белого цемента, предел прочности при сжатии, предел прочности при изгибе, тонкость помола, нормальная плотность, срок схватывания.

Zimich V. V., Aljari Z. D., Alkasraj A. H.

RESEARCH OF THE PROPERTIES OF WHITE CEMENT

In this work, studies of the properties of white cement, testing for bending and compressive strength, grinding fineness, setting time, normal density and comparison in strength characteristics for 3, 7 and 28 days were considered. A graph is also drawn for comparison on the ultimate compressive strength during storage of samples in a normal hardening chamber at a temperature of $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ and relative humidity $(95 \pm 5)\%$.

Analogue in the composition of the clinker, in some production features, in the areas of use. The clinker mixture contains a minimum amount of iron-containing compounds, chromium, manganese. Also for whiteness, gypsum, limestone, chloric salts are added to the raw materials. One of the bleaching components is titanium dioxide in an amount of not more than 1% of the total mass of cement mortar or concrete. Production of decorative

and artistic products: sculptures, products for decoration of facades, flowerpots for plants, balusters and railings, fences of various types, etc. Production of dry plaster mixes, adhesives and dry cement-lime mortars for finishing. Due to its excellent aesthetic and operational characteristics, white cement provides builders and architects with ample opportunities in the construction and decoration of unique buildings, the manufacture of architectural forms. Due to its high reflectivity and good strength properties. Cement of the original white color has attractive aesthetic qualities relative to traditional cement mixtures, without losing performance and consumer properties. The cement acquires the proper strength properties after firing, followed by sharp cooling in an oxygen-free environment. At the same time, for burning the clinker, they take gaseous or liquid fuel, which does not give soot and ash during combustion. White cement is more expensive than gray cement, but there are many areas of application in which it is needed: decorating the facades of low-rise buildings, etc.

Keywords: *properties of white cement, ultimate strength in compression, ultimate strength in bending, fineness of grinding, normal consistency, setting time.*

В настоящее время все большее распространение получают строительные материалы, обладающие повышенными декоративными и эстетическими качествами. Их применяют для отделки фасадов в элитном домостроении. Для изготовления таких материалов чаще всего используют белый портландцемент.

Базовое сырье белого цемента (клинкер) проходит операцию дробления в специальных мельницах, оборудованных футеровкой с использованием базальтовых, фарфоровых или кремниевых плит. В ходе данного процесса достигается гораздо более высокая тонкость помола материала, чем у традиционных марок цемента (4500 см²/г против 3500 см²/г). Дробление смеси ведется одним из двух способов – сухим или мокрым. Причем, в первом пользуются шахтными печами, а во втором – мельницами и болтушками с водой.

Товарный белый цемент выпускается двух прочностных марок - М400 и М500 с тремя возможными показателями степени белизны:

- 1 – высший сорт с коэффициентом отражения 80%;
- 2 – с коэффициентом отражения 75%;
- 3 – с коэффициентом отражения 68%.

Целью данной работы исследование свойств белого цемента для последующего выявления причин трещинообразования конструкций из сталефибробетона на его основе.

Для достижения поставленной цели необходимо в первую очередь изучить такие свойства, как тонкость помола, нормальная густота, сроки схватывания, ложное схватывание, тонкость помола, прочности при сжатии и изгибе, а также необходимо изучить деформации усадок и степень гидратации цемента.

Для проведения исследований использовали следующие материалы:

- белый цемент ЦЕМ I 52,5 Б;
- вода;
- песок полифракционный.

В качестве откликов были приняты основные свойства вяжущего в соответствии с ГОСТами. Для этого были изготовлены образцы соответствующих размеров.

Формовочные массы получали перемешиванием вяжущего и воды в количестве, необходимом для получения теста нормальной густоты.

Для определения тонкости помола идут следующие этапы:

При использовании прибора для механического просеивания отвешивают 50 г цемента с точностью до 0,05 г и высыпают его на сито. Закрыв сито крышкой, устанавливают его в прибор для механического просеивания. Через 5-7 мин от начала просеивания останавливают прибор, осторожно снимают доньшко и высыпают из него прошедший через сито цемент, прочищают сетку с нижней стороны мягкой кистью, вставляют доньшко и продолжают просеивание.

Операцию просеивания считают законченной, если при контрольном просеивании сквозь сито проходит не более 0,05 г цемента.

Контрольное просеивание выполняют вручную при снятом доньшке на бумагу в течение 1 мин. Тонкость помола цемента определяют, как остаток на сите с сеткой N 008 в процентах к первоначальной массе просеиваемой пробы с точностью до 0,1%. При использовании приборов для пневматического просеивания испытания выполняют в соответствии с инструкцией, прилагаемой к прибору. При отсутствии в лаборатории

приборов для механического или пневматического просеивания цемента допускается производить ручное просеивание.

Для определения нормальной густоты:

Воду в количестве, необходимом (ориентировочно) для получения цементного теста нормальной густоты, выливают в чашу смесителя, предварительно протертую влажной тканью, затем осторожно в течение 5-10 с высыпают 500 г цемента и включают смеситель на малую скорость. Время окончания высыпания цемента в воду считают началом затворения. Через 90 с смеситель останавливают на 15 с, в течение которых скребком снимают тесто, налившееся на стенках чаши, сдвигая его в середину чаши. Затем вновь включают смеситель на малую скорость и продолжают перемешивание еще в течение 90 с. Суммарное время перемешивания цементного теста должно составлять 3 мин, не считая времени остановки.

Приготовленное цементное тесто быстро за один прием переносят в кольцо, установленное на пластинке, заполняя его с избытком, но без уплотнения или вибрации. Избыток цементного теста срезают ножом, протертым влажной тканью, вровень с краями кольца до получения ровной поверхности. Кольцо с пластинкой устанавливают на основание станины прибора Вика, опускают пестик до соприкосновения с поверхностью цементного теста в центре кольца и в этом положении закрепляют стержень опорным устройством. Через 1-2 с освобождают стержень, предоставляя пестику свободно погружаться в цементное тесто. Время от начала затворения до начала погружения пе-

Нормальной густотой цементного теста считают такую консистенцию, при которой пестик прибора, погруженный в заполненное цементным тестом кольцо, не доходит на (6 ± 1) мм до пластинки, на которой установлено кольцо.

За нормальную густоту цементного теста принимают количество воды затворения в процентах массы цемента, при котором достигается нормированная консистенция цементного теста. Результат вычисления округляют до 0,25%.

Для определения прочности при сжатии:

Образцы изготавливают из стандартного цементного раствора (далее - цементный раствор), состоящего из цемента и стандартного полифракционного песка в соотношении 1:3 по массе при водоцементном отношении, равном 0,50. Для приготовления одного замеса цементного раствора, необходимого для изготовления трех образцов-балочек, взвешивают 450 г цемента, используют одну упаковку стандартного полифракционного песка массой 1350 г и отмеривают или взвешивают 225 г воды. Песок высыпают в дозирующее устройство смесителя. В предварительно протертую влажной тканью чашу смесителя выливают воду и добавляют цемент, после чего смеситель включают на малую скорость. Дальнейшая процедура приготовления цементного раствора приведена в таблице 1. После этого забить образцы в формы по 3 балочки.

Экспериментальные результаты:

Результаты нормальной густоты, тонкость помола, предела прочности при сжатии и изгибе и срок схватывания сведены в табл.

Таблица

Результаты испытания

Наименование процедуры	Единица измерения	Результат испытания
Тонкость помола	%	3,1
Срок схватывания	Мин	Начало 70; конец 90
НГЦТ	%	30,4
Предел прочности при сжатии, 3 сут	МПа	34,35
Предел прочности при сжатии, 7 сут	МПа	38,26
Предел прочности при сжатии, 28 сут	МПа	54,6

стика в цементное тесто должно составлять 4 мин. Через 30 с после освобождения стержня фиксируют по шкале прибора глубину погружения пестика в цементное тесто. В течение всего времени испытания кольцо с цементным тестом не должно подвергаться толчкам или сотрясениям.

Из полученных результатов исследований сложно делать вывод в виду недостаточности информации. Однако можно сказать, что в процессе гидратации не наблюдается сбросов прочности.

Литература

1. Ушеров-Маршак, А.В. Методологические аспекты современной технологии бетона / А.В. Ушеров-Маршак, Т.В. Бабаевская, М. Циак // Бетон и железобетон, – 2002. – № 1. – с.12-14.
2. Батраков, В.Г. Теория и перспективные направления развития работ в области модифицирования цементных систем / В.Г. Батраков // Цемент и его применение. – 1999. – №5-6. – с. 14-19.
3. Ушеров-Маршак, А.В. Совместимость цементов с химическими и минеральными добавками (часть 1) / А.В. Ушеров-Маршак, М. Циак, Л.А. Першина // Цемент и его применение. – 2002, – №11-12, – с. 6-8.
4. Ушеров-Маршак, А.В. Совместимость цементов с химическими и минеральными добавками (часть 2) / А.В. Ушеров-Маршак, О.А. Златковский, М. Циак // Цемент и его применение. – 2003, – №1-2, – с. 38 – 40. Цемент и его применение. – 1999. – №5-6. – с. 14 -19.
5. Каприелов, С.С. Модифицированные бетоны нового поколения: реальность и перспектива / С.С. Каприелов, В.Г. Батраков, А.В. Шейнфельд // Бетон и железобетон. – 1999. – №6. – С.6-10.
6. Высокопрочные бетоны повышенной морозостойкости с органоминеральным модификатором / С.С. Каприелов, А.В. Шейнфельд, Е.С. Силина и др // Транспортное строительство. – 2000. – №11. – с.24-27.
7. Проспект закрытого акционерного общества «Научнопроизводственный центр материалов и добавок» ЦМИД гидроизоляционные сухие строительные смеси и добавки // Санкт-Петербург. – 1998.
8. Проспект Новтехстрой (НБМ, серия ТФ-2). Быстротвердеющие безусадочные сухие бетонные смеси. – М.: 2002.
9. Баженов, Ю.М. Технология бетона. Учебник / Ю.М. Баженов. – М.: Изд-во АСВ, 2002 - 500 с.
10. Трофимов, Б.Я. Современная концепция морозостойкости бетона / Б.Я. Трофимов // Международное аналитическое обозрение АЛИТинформ. Цемент. Бетон. Сухие строительные смеси. – 2009. – № 4-5 (11). – С. 71-79.
11. Трофимов, Б.Я. Механизм «старения» гидратных фаз цементного камня при циклическом замораживании / Б.Я. Трофимов, Л.Я. Крамар // Популярное бетоноведение. – 2009. – № 3 (29). – С. 69-83.
12. Ташпулатов, Ю.Т. Глинт-портландцемент / Ю.Т. Ташпулатов. – Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1958. – 158 с.
13. Сватовская, Л.Б. Активированное твердение цементов / Л.Б. Сватовская, М.М. Сычев. – Л.: Стройиздат, 1983. – 159 с.
14. Дворкин, Л.И. Основы бетоноведения / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – М.: Стройбетон, 2006. – 692 с
15. Бутт, Ю.М. Образование и свойства гидроалюмината кальция $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 19\text{H}_2\text{O}$ / Ю.М. Бутт, В.М. Колбасов, Г.В. Топильский // Известия АН СССР: Неорганические материалы. – Т. 4. – № 4, 1968, С. 568-572.
16. Батраков, В.Г. Модифицированные бетоны. Теория и практика / В.Г. Батраков. – М.: Высшая школа, 1998. – 768 с.
17. Ушеров-Маршак, А. Современный бетон: европейские нормы (информационное обозрение) / А. Ушеров-Маршак, А. Кабусь. – Минск, ООО «МЭДЖИК», 2010. – 44 с.
18. Самоуплотняющиеся бетонные смеси для высокопрочных бетонов: Электронный ресурс // Вестник строительного комплекса – Режим доступа: <http://www.vestnik.info/archive/28/article404.html>, свободный. - Загл. с экрана.
19. Гайэ, И. Литой бетон и его применение в строительстве / И. Гайэ. – Л.: Ленинградский Облестлит, 1929. – 245 с
20. Тейлор, Х. Химия цемента / Х. Тейлор – М.: 1996. – 560 с

Referenses

1. Usherov-Marshak A.V. Methodological aspects of modern concrete technology / A.V. Usherov-Marshak, T.V. Babaevskaya, M. Tsiak // Concrete and reinforced concrete, - 2002. - No. 1. - p. 12-14.

2. Batrakov, V.G. Theory and perspective directions of development of works in the field of modification of cement systems / VG Batrakov // Cement and its application. –1999. –№5-6. -from. 14-19.
3. Usherov-Marshak, A. V. Compatibility of cements with chemical and mineral additives (part 1) / A. V. Usherov-Marshak, M. Tsiak, L. A. Pershina // Cement and its application. –2002, –№11-12, - p. 6-8.
4. Usherov-Marshak, A.V. Compatibility of cements with chemical and mineral additives (part 2) / A.V. Usherov-Marshak, O. A. Zlatkovsky, M. Tsiak // Cement and its application. –2003, –№1-2, - p. 38 - 40. Cement and its application. –1999. –№5-6. -from. 14 -19.
5. Kaprielov, S.S. Modified concretes of a new generation: reality and perspective / S.S. Kaprielov, V.G. Batrakov, A.V. Sheinfeld // Concrete and reinforced concrete. - 1999. - No. 6. - P.6-10.
6. High-strength concrete of increased frost resistance with an organomineral modifier / S.S. Kaprielov, A.V. Sheinfeld, E.S. Silina et al. // Transport construction. - 2000. - No. 11. - pp. 24-27.
7. Prospectus of the closed joint-stock company “Research and Production Center for Materials and Additives” CMID waterproofing dry building mixtures and additives // St. Petersburg. –1998.
8. Prospect Novtekhstroy (NBM, TF-2 series). Fast-hardening non-shrinkage dry concrete mixtures. - М.: 2002.
9. Bazhenov, Yu.M. Concrete technology. Textbook / Yu.M. Bazhenov. - М.: Publishing house ASV, 2002 - 500 p.
10. Trofimov, B. Ya. Modern concept of frost resistance of concrete / B.Ya. Trofimov // ALITinform International Analytical Review. Cement. Concrete. Dry mixes. - 2009. - No. 4-5 (11). - S. 71-79.
11. Trofimov, B. Ya. The mechanism of “aging” of hydrated phases of a cement stone during cyclic freezing / B.Ya. Trofimov, L. Ya. Kramar // Popular Concrete Science. - 2009. - No. 3 (29). - S. 69-83.
12. Tashpulatov, Yu.T. Clay-Portland cement / Yu.T. Tashpulatov. - Tashkent: Publishing house of the Academy of Sciences of the UzSSR, 1958. -- 158 p.
13. Svatovskaya, L.V. Activated hardening of cements / L.V. Svatovskaya, M.M. Sychev. - L.: Stroyizdat, 1983. -- 159 p.
14. Dvorkin, L.I. Fundamentals of Concrete Science / L.I. Dvorkin, O. L. Dvorkin. - М.: Stroybeton, 2006. -- 692 s
15. Butt, Yu.M. Formation and properties of calcium hydroaluminate $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 19\text{H}_2\text{O}$ / Yu.M. Butt, V.M. Kolbasov, G.V. Topil'skiy // Izvestia of the USSR Academy of Sciences: Inorganic materials. - Т. 4. - No. 4, 1968, S. 568-572.
16. Batrakov, V.G. Modified concrete. Theory and practice / V.G. Batrakov. - М.: Higher school, 1998. -- 768 p.
17. Usherov-Marshak, A. Modern concrete: European standards (informational review) / A. Usherov-Marshak, A. Kabus. - Minsk, LLC “MADZHIK”, 2010. - 44 p.
18. Self-compacting concrete mixtures for high-strength concrete: Electronic resource // Bulletin of the building complex - Access mode: <http://www.vestnik.info/archive/28/article404.html>, free. - Title from the screen.
19. Gaye, I. Cast concrete and its application in construction / I. Gaye. - L.: Leningradskiy Oblast, 1929. -- 245 p.
20. Tejlor, H. Himiya cementa [Chemistry of cement] / H. Taylor - М.: 1996. - 560 p.

Альджари З.Д.,

Студент, кафедра строительных материалов Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: zainaltaie1909@gmail.com.

Алькасрадж А.Х.,

Студент, кафедра строительных материалов Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: alkhbdallh210@gmail.com

Зимич В.В.,

к.т.н., доцент кафедры архитектуры, доцент кафедры строительных материалов и изделий, Южно-Уральский университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: zimichvv@susu.ru

Aljari Z.D.,

Student, Department of Building Materials, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia. E-mail: zainaltaie1909@gmail.com.

Alkasraj A.H.,

Student, Department of Building Materials, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia. E-mail: alkhbdallh210@gmail.com.

Zimich V.V.,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Architecture, Associate Professor of the Department of Building Materials and Products, South Ural University, Chelyabinsk, Russia. E-mail: zimichvv@susu.ru

Поступила в редакцию 24.12.2020

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Работа посвящена актуальной проблеме использования вторичных ресурсов и расширению области их применения.

На сегодняшний день до 5% переработанного сырья на производстве промышленных предприятий входит в состав себестоимости готовой продукции, остальное сырьё после переработки, как правило, попадает в отходы производства, из которых утилизируется примерно 34%, а остальное складывается в отвалах.

Складирование, хранение и захоронение отходов промышленности в многочисленных отвалах является крупной экономической и экологической проблемой. В связи с этим приоритетным направлением развития науки, техники и технологий в Российской Федерации сегодня является использование вторичных материальных ресурсов.

Для многих предприятий на протяжении длительного времени актуальной задачей является разработка прогрессивных технологий, обеспечивающих рециклинг производственных процессов, повышение эффективности использования сырья и снижение затрат на производство.

В данной работе рассмотрены основные виды отходов производства промышленных предприятий, применяемых в строительном производстве. А также представлен алгоритм оценки экономической эффективности использования в строительном производстве вторичного сырья.

Применение в строительном производстве отходов промышленности позволит утилизировать существующие отвалы и вновь получаемые отходы и приведет к увеличению ассортимента продукции и улучшению экологической обстановки.

Таким образом, целью данной работы стало проведение анализа существующей проблематики применения отходов промышленности и выявление направления снижения экологических рисков, возникающих в результате нерационального и некачественного их использования.

В соответствии с поставленной целью было проведено изучение состояния вопроса, выявлены основные проблемы утилизации и складирования отходов производства, особенности их применения в строительной отрасли.

Предложен алгоритм оценки экономической эффективности использования в строительном производстве вторичного сырья, получаемого из отходов промышленности и сформулированы мероприятия по снижению экологических рисков.

Ключевые слова: *вторичные ресурсы, отходы, шлак, строительные материалы, рециклинг, экология.*

USE OF SECONDARY RESOURCES IN MODERN CONSTRUCTION

The work focuses on the current issue of the use of secondary resources and the expansion of their application.

Today, up to 5% of processed raw materials in the production of industrial enterprises is part of the cost of finished products, the rest of the raw materials after processing, as a rule, gets into the waste of production, from which about 34%, and the rest is stored in dumps.

The storage of industrial waste in numerous dumps is a major economic and environmental problem. In this regard, the priority direction of the development of science, technology and technology in the Russian Federation today is the use of secondary material resources.

For many enterprises, the development of advanced technologies that provide recycling of production processes, increase the efficiency of raw materials and reduce production costs has been an urgent task for many enterprises.

This paper presents the main types of waste produced by industrial enterprises used in construction production. It also presents an algorithm for assessing the cost-effectiveness of use in the construction production of recycled materials.

The use of industrial waste in construction production will allow the disposal of existing dumps and newly obtained waste and will lead to an increase in the range of products and improved environmental conditions.

Thus, the purpose of this work was to analyze the existing problems of industrial waste management and to identify a direction to reduce environmental risks arising from irrational and substandard use.

In accordance with the goal, the state of the issue was studied, the main problems of recycling and warehousing from production, the peculiarities of their use in the construction industry were identified.

An algorithm to assess the cost-effectiveness of use in construction production of recycled materials industry's raw materials and formulated measures to reduce environmental risks.

Keywords: *secondary resources, waste, slag, building materials, recycling, ecology.*

Экологическая результативность предприятий реального сектора экономики привлекает всё большее внимание со стороны мировой общественности. Снижение влияния производственных рисков с целью сохранения невозполнимых природных ресурсов является глобальной задачей и в нашей стране. Одним из вариантов её решения – это использование отходов промышленности как в технологиях безотходного производства в рамках производственного рециклинга, так и в процессе применения вторичных отходов на предприятиях других отраслей экономики.

Ни для кого не секрет, что только около 2-5% переработанного сырья на производстве промышленного предприятия войдёт в состав себестоимости готовой продукции, остальное сырьё после переработки, как пра-

вило, попадает в отходы производства, повышая экономические риски предприятия и серьёзно ухудшая экологию территории. Изменяется состав грунтовых и поверхностных вод близлежащих водоёмов, загрязняется атмосфера, меняется ландшафт и растительность территории [1,2].

Производственные предприятия уже на протяжении многих десятилетий ставят перед собой задачу разработки прогрессивных технологий, обеспечивающих рециклинг производственных процессов, повышение эффективности использования сырья и снижение затрат на производство. Создаются и успешно развиваются структуры экологического менеджмента. Обеспечивается конструктивное сотрудничество с рядом отечественных и зарубежных предприятий, разрабатываются и воплощаются стратегии

повышения социальной ответственности производителей в сохранении экологии, и восполнения уже существующих потерь.

Таким образом, актуальность повышения эффективности использования вторичных ресурсов, расширение областей их применения является бесспорной и на сегодняшний день является важной задачей научного поиска широкого круга учёных.

На сегодняшний день среди вторичных производственных отходов наиболее экологически неблагоприятными принято считать отходы металлургической отрасли, машиностроительной и предприятий топливно-энергетического комплекса. Известно, что основную массу отходов предприятий данных отраслей составляют золошлаковые отходы, шламы, шлаки и т.д. При этом из всех полученных отходов, например на среднестатистическом современном металлургическом предприятии, утилизируется примерно 34%, а остальное складировается в многолетних отвалах [1-3].

Физико-химический состав вторичных отходов металлургии включает в себя как металлы, так и неметаллические включения. К примеру, в состав сталеплавильных шлаков входит до 80% металлов, которые необходимы для производства легированных сталей. С точки зрения финансовой выгоды, переработка и сепарация отходов непосредственно на предприятии наиболее предпочтительна как с точки зрения удешевления логистики поставок, так и обеспечения требуемого качества поставляемого сырья. Однако неметаллическая составляющая отходов при должной технологической обработке и эффективной реализации так же представляет интерес [2-5].

Необходимо отметить, что вопросы переработки и утилизации отходов непосредственно на самом предприятии в реальности практически не решаются, что и приводит к серьёзным экологическим проблемам. Учитывая технологическое и финансовое состояние многих производственных предприятий, решение экологических проблем для них непосильная задача. В ряде случаев производителям проще продать отходы производства или складировать их, чем заново запустить вновь разработанную технологию производственного рециклинга. Следовательно, основной задачей на сегодняшний день остается оперативный поиск наиболее восприимчивых к данному продукту отраслей экономики, которые могли бы сыграть роль ключевых опорных компонентов в организационной системе реализации вторичных отходов других отраслей и в решении

экологических вопросов, стоящих перед обществом.

Одной из отраслей народного хозяйства, где данный товар востребован, по праву является строительство. Можно привести пример использования неметаллических включений, присутствующих в составе металлургических шлаков, которые представляют 10-20% всех технологических отходов производства. Шлак используют как активную минеральную добавку для бетона. В основном применяют доменный гранулированный шлак, имеющий постоянный состав и гидравлическую активность. Зола так же используется в качестве активной минеральной добавки, в производстве искусственных пористых заполнителей типа золокерамзита, аглопоритового гравия, силикатного кирпича и т.д. [2-14].

Наиболее часто встречающиеся вторичные отходы промышленности, используемые в строительном производстве представлены в таблице.

Для экономической оценки эффекта использования в строительном производстве вторичного сырья, получаемого из отходов, можно использовать следующий алгоритм [15-17].

I. Анализ отобранных проб. Пробы вторичных отходов, образующихся в деятельности промышленных предприятий, отбирают, транспортируют и хранят в соответствии с требованиями ГОСТ [18-22]. Для целей государственного экологического контроля действуют «ПНД Ф 12.1:2.2.2.3:3.2-03 Методические рекомендации отбора проб почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления» (утверждены ФБУ «ФЦАО», ООО НТФ «Хромос» от 01.08.2014).

Основная задача заключается в исключении наличия в отходах опасных техногенных токсичных и радиоактивных веществ, и выделение полезных и ценных компонентов, которые могут быть использованы в дальнейшем. Существуют следующие виды анализа: химический, минералогический, спектральный, атомно-абсорбционный, и т.д., в зависимости от сырья и задач, стоящих перед исследователями.

II. Моделирование процесса извлечения сырья, годного к использованию. Моделирование производят в зависимости от состава и структуры вторичных отходов, от того с помощью каких технологий и в каких условиях они получены, в зависимости от условий и формы их складирования, качества сохран-

Таблица

Отходы промышленности

Вид отходов	Применение
Зола-унос, микрокремнезем	Активная минеральная добавка, производство цемента, строительных растворов, бетонов.
Пиритные огарки	Производство цемента, стекла, строительных материалов.
Нефтесодержащие грунты	Строительство нефтяных и газовых скважин.
Шламы целлюлозно-бумажного производства	Производство пластификаторов, цемента, бетона, дорожное строительство, изоляционные материалы, производство стекла, лакокрасочная промышленность.
Сталеплавильный шлак	Строительные материалы (силикатный кирпич), дорожное и железнодорожное строительство (щебень), заполнитель для бетонов.
Доменный шлак	Производство конструкционного и дорожного бетона. Специальные бетоны. Укрепление откосов, строительных площадок. Укрепление фундаментов.
Формовочный литейный песок	Формовочные смеси (штукатурные работы). Засыпка фундамента. Бетонные конструкции. Дорожное строительство. Ландшафтные работы.
Синтетический гипс (отход десульфуризации газов и производства фосфорной кислоты).	Производство строительных материалов (вяжущее): цемент, блоки, плиты, кирпич, гипсокартон. Дорожное строительство.
Горючие отходы	Производство цемента. Топливо.

ности. Основная цель выбора технологии извлечения годных компонентов – использование физико-химических и механических свойств полученного материала в процессе его дальнейшей эксплуатации [23-26].

III. Оценка состава полученного сырья. Оценку проводят после выделения из проб отходов в лабораторных условиях. Основная задача – определить состав и активность веществ, пригодность к использованию в строительном производстве. В процессе проведения оценки необходимо предусмотреть возможные отрицательные последствия, такие как токсичность, влияние на изменения климата и разрушение озонового слоя, окисляемость загрязняющих выбросов [23-26].

IV. Анализ качества полученной из сырья продукции. Анализ обеспечивается в сертифицированных лабораториях, подтверждающих качество и безопасность готовой продукции. Основная задача анализа заключается в исключении степени опасности данного вида отходов и возможность применения их как сырьевого ресурса в строительном производстве без потери качества производимой продукции или проведения работ [23-26].

V. Расчёт экономической эффективности использования вторичного сырья производят расчётным и аналитическим путём [23-26].

Анализ экономического эффекта от внедрения вторичных отходов складывается из совокупности следующих основных факторов:

- выгода от замещения потребляемого сырья;
- экономия энергии всех видов;
- экономия на расходах за вывоз и хранение отходов;
- экономия на экологических платежах за размещение отходов.

Расчёт дополнительной прибыли от использования вторичных отходов:

$$P_{\text{доп}} = N_{\text{отх}} + P_{\text{трансп}} + P_{\text{отх}} + Z_{\text{доп}} \quad (1)$$

где: $N_{\text{отх}}$ – нормативная стоимость размещения отходов;

$P_{\text{трансп}}$ – стоимость транспортных расходов;

$P_{\text{отх}}$ – стоимость отходов, реализуемых вторично в производство, или на сторону в качестве товара;

$Z_{\text{доп}}$ – дополнительные затраты, связанные с получением и переработкой базового (первичного) сырья.

При этом необходимо отметить, что нормативная стоимость размещения отходов складывается:

$$P_{\text{разм.отх.}} \equiv \sum_{i=1}^n k_{\text{инд}} \times k_{\text{эк}} \times P_{\text{отх.}i} \times V_{\text{факт.}i} \quad (2)$$

где:

$k_{\text{инд}}$ – нормативный коэффициент индексации платы за загрязнение окружающей среды;

$k_{\text{эк}}$ – нормативный коэффициент, учитывающий экологическое состояние территории;

$P_{\text{отх.}i}$ – нормативная стоимость размещения 1 тонны i -того класса опасности отхода (по установленным лимитам);

$V_{\text{факт.}}$ – фактический объём i -го вида отходов предприятия (тонн в год).

Дополнительная прибыль, получаемая от использования вторичных отходов, может быть увеличена на сумму предотвращённых экономических ущербов. Расчёт ущербов, теоретически определяемых от наличия экологических рисков предприятия по всем видам отходов, возникающих в процессе производства продукции, определяются по формуле [23-26]:

$$\begin{aligned} \Pi_{\text{дон}} &= \sum_{j=1}^m U_{j=1}^m; \\ U &= R \times \sum_j C_j \times W_j \end{aligned} \quad (3)$$

где:

$\sum_{j=1}^m U_{j=1}^m$ – суммарное значение экономических потерь по j -м видам определяемых ущербов;

R – коэффициент экологического риска, приводящий к j -му виду ущерба (определяется экспертно);

C_j – оценочная стоимость j -го ущерба (руб.);

W_j – объём j -го ущерба (экспертный показатель, характеризующийся в количественных величинах).

VI. Расчёт финансово-экономического результата деятельности предприятия. При определении данного показателя проводят [23-26]:

1) анализ рынка – сравнительный анализ цен покупаемого сырья и стоимости покупных (или собственных) вторичных ресурсов;

2) анализ используемой технологии переработки вторсырья – если требуется закуп дополнительного обрабатывающего оборудования, производят оценку эффективности внедряемого инвестиционного проекта (оцениваются чистый доход, чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности, индексы доходности затрат, срок окупаемости проекта). Основная задача данного этапа – определить количество, качество и оценочную стоимость используемых отходов [23-26].

Для определения итогового экономического эффекта при использовании в производстве готовой продукции вторичных отхо-

дов, необходимо провести факторный анализ по статьям затрат, формирующих себестоимость готовой продукции. Далее определяет-ся сравнительный экономический эффект, на расчёт которого влияет применяемая технология рециклинга [23-26]:

1) с использованием дополнительных расходов на реализацию планового инвестиционного проекта – закупка оборудования для обработки вторсырья, дополнительные транспортные расходы, и т.д.

$$\Theta = \left(\frac{(P_{\text{п}} \times Q_{\text{п}} - S_{\text{п}})}{Q_{\text{п}}} - \frac{(P_{\text{б}} \times Q_{\text{б}} - S_{\text{б}})}{Q_{\text{б}}} \right) \times Q_{\text{п}} \quad (4)$$

где:

$P_{\text{п}}$ – цена реализации продукции при производстве которой использовалось вторичное сырьё;

$Q_{\text{п}}$ – объём продукции при производстве которой использовалось вторичное сырьё;

$S_{\text{п}}$ – себестоимость продукции при производстве которой использовалось вторичное сырьё;

$P_{\text{б}}$ – цена реализации продукции при производстве которой использовалось базовое сырьё;

$Q_{\text{б}}$ – объём продукции при производстве которой использовалось базовое сырьё;

$S_{\text{б}}$ – себестоимость продукции при производстве которой использовалось базовое сырьё.

Эффективность инвестиционного проекта, внедрение которого обусловлено применением технологии рециклинга, дополняет общий экономический эффект и характеризуется такими показателями, как: чистый дисконтированный доход, индекс доходности, внутренняя норма доходности, срок окупаемости проекта, а также показателями, характерными для конкретного случая применения вторсырья. Коэффициент общей эффективности капиталовложений характеризует объём прибыли на 1 руб. капитальных вложений и рассчитывается:

$$\Theta_k = \frac{\Theta}{K} \quad (5)$$

где:

Θ – общий экономический эффект (руб.);

K – величина капитальных вложений (руб.).

2) без дополнительных затрат – предполагается полноценная замена части базового сырья вторичными отходами, не требующими дополнительной обработки.

$$\Theta = \left(\frac{\Pi_{\text{п}}}{Q_{\text{п}}} - \frac{\Pi_{\text{б}}}{Q_{\text{б}}} \right) \times Q_{\text{п}} \quad (6)$$

где:

$\Pi_{\text{п}}$ – производственная прибыль при использовании вторичного сырья;

$Q_{\text{п}}$ – объём продукции при производстве которой использовалось вторичное сырьё;

$\Pi_{\text{б}}$ – производственная прибыль при использовании базового сырья;

$Q_{\text{б}}$ – объём продукции при производстве которой использовалось базовое сырьё.

3) расчёт экономической эффективности использования вторсырья с учётом эффекта снижения экологического риска:

$$\mathcal{E}_{\text{R}} = \frac{\sum \mathcal{E} + \mathcal{E}_{\text{с}}}{Z} \quad (7)$$

где:

\mathcal{E} – общий экономический эффект (суммарно);

$\mathcal{E}_{\text{с}}$ – социальный экономический эффект;

Z – затраты на устранение экологических рисков (экологические затраты).

В основе управления экологическими рисками лежит цель достижения рационального природопользования, снижения экономических потерь собственников бизнеса и минимизация социального ущерба [26].

Под влиянием государственного контроля сегодня возможны два направления снижения экологических рисков. Первое направление – полный запрет на организацию отвалов и захоронений. В этом случае производителям придётся акцентировать усилия на разработке безотходных технологий и технологий контрольной утилизации. Первый шаг в этом направлении был сделан в связи с при-

нятием Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (статья 12, пункт 8) и утверждением Распоряжением Правительства РФ от 25 июля 2017 № 1589-р «Перечня видов отходов производства и потребления, в состав которых входят полезные компоненты, захоронение которых запрещается» [23-26].

Второе направление – значительное удорожание захоронения твёрдых промышленных отходов. В результате возникнет ситуация, что предприятиям будет дешевле утилизировать или запустить снова в оборот свои отходы [23-26].

Заключение

В заключении необходимо отметить, что эффективность использования вторичных отходов непосредственно на производственном предприятии не является абсолютным эффектом от использования промышленных отходов. В основном он складывается из соотношения суммарного значения всех совокупно полученных эффектов к понесённым затратам. Здесь могут фигурировать такие показатели эффективности, как, например, снижение потребности в материально-сырьевых запасах, повышение внутриотраслевой производительности труда, стимулирование покупательского спроса, улучшение экологии, повышение качества продукции аграрного сектора, снижение потребности в природных ресурсах, экономия затрат на геологоразведочные работы и затраты добывающих производств, экономия на затраты внутриотраслевых структур.

Литература

1. Аврашков, Л.Я. Экономическая эффективность переработки и использования вторичных черных металлов [Текст] / Л.Я. Аврашков, В.И. Метушевская, Л.Н. Шевелев. – М.: Металлургия, 1992. – 112с.
2. Добровольский, И.П. Переработка и утилизация промышленных отходов Челябинской области [Текст] / И.П. Добровольский, И.Я. Чернявкий, А.Н. Абызов, Ю.Е. Козлов. – Челябинск: изд. «ЗАО Челябинская межрайонная типография», 2003. – 256 с.
3. Панфилов, М.И. Переработка шлаков и безотходная технология в металлургии [Текст] / М.И. Панфилов, Я.Ш. Школьник, Н.В. Орининский, В.А. Коломиец, Ю.В. Сорокин, А.А. Грабеклис – М.: Металлургия, 1987. – 238 с.
4. Романова, И.П. Использование отходов металлургической промышленности в строительной индустрии как способ сбережения природных ресурсов и снижения экологической напряженности [Текст] / И.П. Романова, О.Б. Бегунов / Территория науки. – М., 2016. – № 2. – С. 94-99.
5. Гаевская, М.В. Экологическая ответственность бизнеса и экологические рейтинги. Экологическая эффективность производства [Текст] – Минск: Изд-во «Бизнесофсет», 2008. – 15 с.
6. Ушеров-Маршак, А.В. Гранулированный доменный шлак [Текст] / Химические и минеральные добавки в бетон. – Харьков: Колорит, 2005. – С. 84-96.
7. Chen, Y.L. The Composite Effect of Mineral Additives to the Performances of Concrete /

- Y.L. Chen, W.L. You // Proceedings of the 12th International Congress on the Chemistry of Cement. Montreal, 2007. - P. 289-301.
8. Черепанов, А.А. Комплексная переработка золошлаковых отходов ТЭЦ (результаты лабораторных и полупромышленных испытаний) [Текст] / А.А. Черепанов, В.Т. Кардаш. – Геология и полезные ископаемые Мирового океана, 2009. – №2. – С. 98-115.
 9. ГОСТ 24640 Добавки для цемента. Классификация [Текст]. – Введ. 1991-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2010. – 3с.
 10. Кузнецова, Т.В. Активные минеральные добавки и их применение [Текст] / Т.В. Кузнецова, З.Б. Энтин, Б.С. Альбец, Л.Я. Гольдштейн, Н.В. Соколова, Е.Т. Яшина. – М.: Цемент, 1981. – №10. – С. 6-8.
 11. Swamy, R. N. Role and effectiveness of mineral admixtures in relation to alkali-silica reaction / R. N. Swamy // The alkali-silica reaction in concrete. Glasgow and London: Blackie and Son Ltd, 1992. - P. 144 - 170.
 12. Горшков, В.С. Вяжущие, керамика и стеклокристаллические материалы: Структура и свойства: Справ. Пособие [Текст] / В.С. Горшков, В.Г. Савельев, А.В. Абакумов. – М.: Стройиздат, 1994. – 584 с.
 13. Дворкин, Л. И. Строительные материалы из отходов промышленности [Текст] / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – М.: Феникс, 2007. – 368с.
 14. М.И. Абу Махади Применение шлакощелочных вяжущих в строительстве [Текст] / М.И. Абу Махади, А.В. Безбородов. –М.: Вестник РУДН: Инженерные исследования. – Т.18. – №2, 2017. – С. 212-218.
 15. 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.
 16. Воложанин, В.В. Совершенствование методов экономической оценки производственной деятельности предприятий в системе отраслевого и регионального развития [Текст] / Автореферат дисс. к.э.н. – Челябинск, 1999. –19 с.
 17. Постникова, О. В. Модель эколого-экономической оценки эффективности комплексного освоения техногенных минеральных образований [Текст]/ Вестник ЗабГУ. – № 03 (94), 2013. – С.15-23.
 18. ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб [Текст]. – Введ. 1984-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1984. – 4с.
 19. ГОСТ 17.4.4.02-2017 Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа [Текст]. – Введ. 2019-01-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2017. – 10с.
 20. ГОСТ 28168-89 Почвы. Отбор проб [Текст]. – Введ. 1990-04-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2008. – 7с.
 21. ГОСТ 12071-2004 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов [Текст]. – Введ. 2015-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2015. – 10с.
 22. ГОСТ 27753.1-88 Грунты тепличные. Методы отбора проб [Текст]. – Введ. 1990-01-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1990. – 5 с.
 23. Закон РСФСР от 26.06.91г. №1488-1 (ред. От 19.06.95) Об инвестиционной деятельности в РСФСР
 24. Закон Челябинской области №36-30, от 14.03.98 О государственной поддержке инвестиционной деятельности в Челябинской области
 25. ГОСТ Р 56828.26-2017 Наилучшие доступные технологии. Ресурсосбережение. Аспекты эффективного обращения с отходами в цементной промышленности [Текст]. – Введ. 2017-12-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2017. – 32с.
 26. Романов, П.С. Рециклинг отходов металлургической промышленности как способ сбережения природных ресурсов и снижения экологической напряженности [Текст] / П.С. Романов, И.П. Романов. –М.: Синергия, 2016. – № 2. –С. 94–99.

References

1. Avrashkov, L. Ya. Economic efficiency of processing and use of secondary ferrous metals [Text] / L.Ya. Avrashkov, V.I. Metushevskaya, L.N. Shevelev. - М.: Metallurgy, 1992. – 112p.
2. Dobrovolsky, I.P. Processing and utilization of industrial waste in the Chelyabinsk region

- [Text] / I.P. Dobrovolsky, I. Ya. Chernyavkiy, A.N. Abyzov, Yu.E. Kozlov. – Chelyabinsk: ed. “ZAO Chelyabinsk Interdistrict Printing House”, 2003. – 256 p.
3. Panfilov, M.I. Slag processing and waste-free technology in metallurgy [Text] / M.I. Panfilov, Ya.Sh. Shkolnik, N.V. Orininsky, V.A. Kolomiets, Yu.V. Sorokin, A.A. Grabeklis - Moscow: Metallurgy, 1987.– 238 p.
 4. Romanova, I.P. The use of metallurgical waste in the construction industry as a way to save natural resources and reduce environmental stress [Text] / I.P. Romanova, O.B. Runners / Territory of Science. – M., 2016. – № 2. – P. 94-99.
 5. Gaevskaya, M.V. Business environmental responsibility and environmental ratings. Environmental efficiency of production [Text] – Minsk: Publishing house “Businessofset”, 2008. – 15 p.
 6. Usherov-Marshak, A.V. Granular blast-furnace slag [Text] / Chemical and mineral additives in concrete. – Kharkov: Coloring, 2005. – P. 84-96.
 7. Chen, Y.L. The Composite Effect of Mineral Additives to the Performances of Concrete / Y.L. Chen, W.L. You // Proceedings of the 12th International Con-gress on the Chemistry of Cement. Montreal, 2007. – P. 289-301.
 8. Cherepanov, A.A. Integrated processing of ash and slag wastes from TPPs (results of laboratory and semi-industrial tests) [Text] / A.A. Cherepanov, V.T. Kardash. - Geology and minerals of the World Ocean, 2009. – №2. – P. 98-115.
 9. GOST 24640 Additives for cements. Classification [Text]. – Introduction. 1991-07-01. – M.: Gosstandart of Russia: Publishing house of standards, 2010. – 3p.
 10. Kuznetsova, T.V. Active mineral additives and their application [Text] / T.V. Kuznetsova, Z.B. Entin, B.S. Albets, L. Ya. Goldstein, N.V. So-Kolova, E.T. Yashin. – M.: Cement, 1981. – №. 10. – P. 6-8.
 11. Swamy, R. N. Role and effectiveness of mineral admixtures in relation to alkali-silica reaction / R. N. Swamy // The alkali-silica reaction in concrete. Glasgow and London: Blackie and Son Ltd, 1992. – P. 144-170.
 12. Gorshkov, V.S. Binders, ceramics and glass-crystalline materials: Structure and properties: Ref. Manual [Text] / V.S. Gorshkov, V.G. Savelyev, A.V. Abakumov. -- M.: Stroyizdat, 1994.– 584 p.
 13. Dvorkin, LI Construction materials from industrial waste [Text] / LI Dvorkin, O. L. Dvorkin. – M.: Phoenix, 2007 – 368p.
 14. M.I. Abu Mahadi Application of slag-alkali binders in construction [Text] / M.I. Abu Mahadi, A.V. Bezborodov. –M.: PFUR Bulletin: Engineering Research. – T.18. – №2, 2017. – P. 212-218.
 15. 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.
 16. Volozhanin, V.V. Improvement of methods of economic assessment of production activities of enterprises in the system of sectoral and regional development [Text] / Abstract dissertation. Ph.D. – Chelyabinsk, 1999. –19 p.
 17. Postnikova, OV Model of ecological and economic assessment of the effectiveness of the integrated development of technogenic mineral formations [Text] / Bulletin of ZabGU. – № 03 (94), 2013. – P.15-23.
 18. GOST 17.4.3.01-83 Nature protection. Soils. General requirements for sampling [Text]. – Introduction. 1984-07-01. – M.: Gosstandart of Russia: Publishing house of standards, 1984. – 4p.
 19. GOST 17.4.4.02-2017 Soils. Methods of sampling and preparation of samples for chemical, bacteriological, helminthological analysis [Text]. – Introduction. 2019-01-01. – M.: Gosstandart of Russia: Publishing house of standards, 2017. – 10p.
 20. GOST 28168-89 Soils. Sampling [Text]. – Introduction. 1990-04-01. – M.: Gosstandart of Russia: Publishing house of standards, 2008. – 7p.
 21. GOST 12071-2004 Soils. Selection, packaging, transportation and storage of samples [Text]. – Introduction. 2015-07-01. – M.: Gosstandart of Russia: Publishing house of standards, 2015. – 10p.
 22. GOST 27753.1-88 Greenhouse soils. Sampling methods [Text]. – Introduction. 1990-01-01. – M.: Gosstandart of Russia: Publishing house of standards, 1990. – 5 p.
 23. Law of the RSFSR dated 26.06.91. №. 1488-1 (as amended on June 19, 1995) On investment activity in the RSFSR

24. Law of the Chelyabinsk region №. 36-30, dated 03/14/98 On state support for investment activities in the Chelyabinsk region
25. GOST R 56828.26-2017 Best Available Techniques. Resource saving. Aspects of effective waste management in the cement industry [Text]. – Introduction. 2017-12-01. – М.: Gosstandart of Russia: Publishing house of standards, 2017. – 32p.
26. Romanov, P.S. Waste recycling of the metallurgical industry as a way of saving natural resources and reducing environmental stress [Text] / P.S. Romanov, I.P. Romanov. –М.: Synergy, 2016. – № 2. – P. 94-99.

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

Поступила в редакцию 07.12.2020