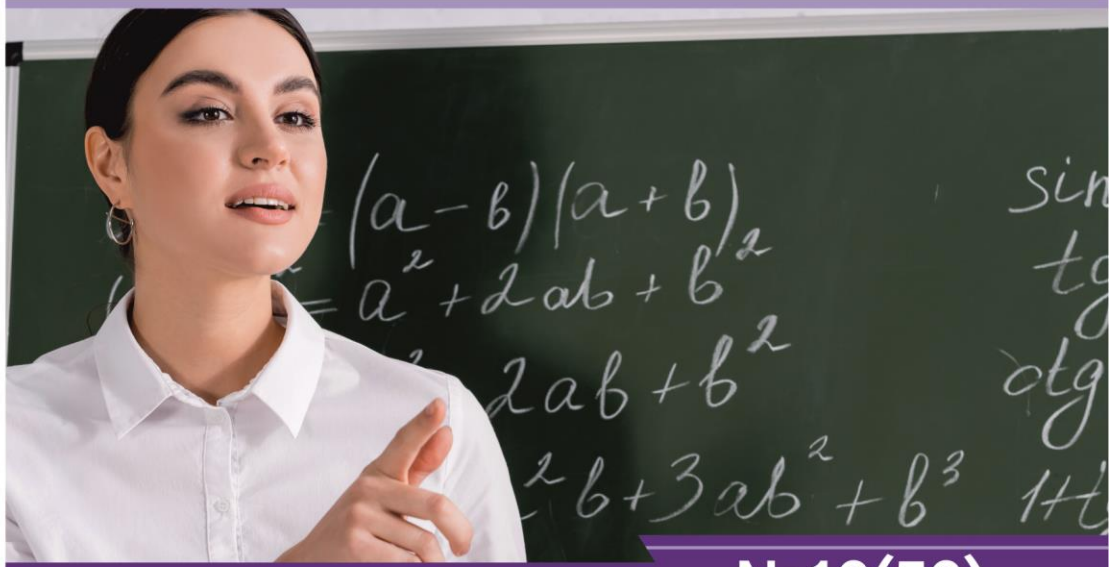




НАУЧНЫЙ
ФОРУМ
nauchforum.ru

ISSN: 2541-8394



№10(50)

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**

МОСКВА, 2021



НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Сборник статей по материалам I международной
научно-практической конференции*

№ 10 (50)
Декабрь 2021 г.

Издается с декабря 2016 года

Москва
2021

УДК 51/53+62

ББК 22+3

НЗ4

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Ахмеднабиев Расул Магомедович – канд. техн. наук, доц. кафедры строительных материалов Полтавского инженерно-строительного института, Украина, г. Полтава;

Данилов Олег Сергеевич – канд. техн. наук, научный сотрудник Дальневосточного федерального университета;

Маршалов Олег Викторович – канд. техн. наук, начальник учебного отдела филиала ФГАОУ ВО "Южно-Уральский государственный университет" (НИУ), Россия, г. Златоуст.

НЗ4 Научный форум: Технические и физико-математические науки: сб. ст. по материалам I междунар. науч.-практ. конф. – № 10 (50). – М.: Изд. «МЦНО», 2021. – 28 с.

ISSN 2541-8394

Статьи, принятые к публикации, размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ISSN 2541-8394

ББК 22+3

© «МЦНО», 2021

Оглавление

Раздел 1. Технические науки	4
1.1. Строительство и архитектура	4
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПРИМОРСКИХ ГОРОДОВ Беширов Вадим Эльманович Янушкина Юлия Владимировна	4
ПРОЦЕСС РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ У МОРЯ Беширов Вадим Эльманович Янушкина Юлия Владимировна	9
О ПРОБЛЕМАХ И ПЕРСПЕКТИВАХ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА СТЕНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ АРБОЛИТА Шуленбаева Айгерим Раимбековна Добровольская Викторина Валерьевна Тажбенова Жанар Оралбековна	14
1.2. Энергетика	20
РАЗВИТИЕ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ГОРОДАХ РОССИИ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ Понуровский Ярослав Андреевич Михайлова Лариса Юрьевна	20

РАЗДЕЛ 1.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

1.1. СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПРИМОРСКИХ ГОРОДОВ

Беширов Вадим Эльманович

*студент,
Волгоградский государственный
технический университет,
РФ, г. Волгоград*

Янушкина Юлия Владимировна

*канд. архитектуры, доцент,
Волгоградский государственный
технический университет,
РФ, г. Волгоград*

FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF SEASIDE TOWNS

Vadim Bashirov

*Student,
Volgograd State Technical University,
Russia, Volgograd*

Yulia Yanushkina

*Candidate of Architecture, Associate Professor,
Volgograd State Technical University,
Russia, Volgograd*

Аннотация. В данной статье дано определение прибрежной зоны, перечислены элементы, характеризующие её понятие. Выделены негативные последствия нерационального использования ресурсов прибрежных территорий, влияющие на развитие приморских городов. Предложены методы организации прибрежных территорий с целью решения существующих проблем приморских городов.

Abstract. This article defines the coastal zone, lists the elements that characterize its concept. The negative consequences of the irrational use of the resources of coastal territories affecting the development of coastal cities are highlighted. The methods of organizing coastal territories in order to solve the existing problems of coastal cities are proposed.

Ключевые слова: приморские города; прибрежная территория; комплексное управление прибрежными зонами; прибрежные экосистемы.

Keywords: coastal cities; coastal territory; integrated coastal zone management; coastal ecosystems.

Прибрежная среда стран мира постоянно меняется в результате воздействия океана, ветров, течений, волн и антропогенных действий. Устойчивость прибрежных экосистем зависит от степени использования побережья заинтересованными сторонами и внешних воздействий, которые происходят, таких как стихийные бедствия [1, с. 144].

Прибрежные территории – это административные единицы, которые граничат с береговой линией или находятся близко к ней [3, с. 151]. Береговая линия определяется как линия, где поверхность суши и воды встречаются – граничат друг с другом. Прибрежная территория – понятие настолько широкое, что трудно описать его одним определением. Мы выделили элементы, характеризующие понятие прибрежной зоны, они представлены на схеме 1. Эти элементы позволяют оценить масштаб проблем, связанных с развитием приморских городов.



Рисунок 1. Элементы прибрежной территории

Приморские города являются важнейшим связующим звеном между наземной и морской средой, они сталкиваются с различными проблемами из-за сложного взаимодействия физических, биологических и антропогенных факторов [4]. Население сосредоточено вдоль побережья, это влияет на прибрежные экосистемы во всем мире. Продолжающийся рост мирового населения и потребления на душу населения имеет последствия в виде нерациональной эксплуатации мирового биологического разнообразия, которая усугубляется изменением климата и другими антропогенными воздействиями на окружающую среду.

Мы выделили негативные последствия нерационального использования ресурсов прибрежных территорий, они представлены на схеме 2.



Рисунок 2. Негативные последствия нерационального использования ресурсов прибрежных территорий

Сложная смесь антропогенных загрязнителей представляет серьезную угрозу для приморских городов. Сточные воды включают бытовые и промышленные отходы, дноуглубительные работы, сброс грузов судами в море и атмосферное осаждение загрязняющих веществ, находящихся в воздухе [5].

Комплексное управление прибрежной зоной (КУПЗ) - это подход к управлению ресурсами, основанный на комплексном, целостном подходе планирования при решении сложных вопросов управления в прибрежной зоне [2, с. 214]. КУПЗ можно определить как динамичный, многодисциплинарный и повторяющийся процесс содействия устойчивому управлению прибрежными зонами. Хорошо обоснованная научно обоснованная стратегия управления прибрежной зоной, включенная в адекватную социальную, институциональную и правовую базу, может предотвратить многие будущие прибрежные проблемы. Мы выделили принципы и методы организации прибрежных территорий, способствующие решению проблем приморских городов, они представлены на схеме 3.



Рисунок 3. Принципы и методы организации прибрежных территорий

Особенности развития приморских городов обусловлены негативными последствиями нерационального использования ресурсов прибрежных территорий. Мы считаем комплексное управление прибрежной зоной подходом, способным в долгосрочной перспективе решить проблемы, с которыми сталкиваются приморские города.

Список литературы:

1. Волкова А.А. Благоустройство рекреационных прибрежных территорий / А.А. Волкова, С.В. Артюхова // Архитектура и дизайн: история, теория, инновации. – 2021. – № 5. – С. 142-147.
2. Жуковина М.Г. Проблемы развития комплексного управления прибрежными зонами / М.Г. Жуковина // В сборнике: Береговые исследования в Тихоокеанской России. сборник научных статей. Владивосток, 2020. – С. 214-228.
3. Карташова Н.П. Концепция создания рекреационных зон на прибрежных территориях / Н.П. Карташова, М.Т. Сериков, Е.Н. Кулакова // Лесотехнический журнал. – 2020. – Т. 10. – № 2 (38). – С. 151-160.

4. Marios Sotiriadis Blue economy and sustainable tourism management in coastal zones : // ADBI Working Paper Series, 2020. URL: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/634731/adbi-wp1174.pdf> (дата обращения 05.10.2021).
5. Moaaz Kabil Blue Economy and Coastal Tourism: A Comprehensive Visualization Bibliometric Analysis : // Research Gate, 2021. URL: https://www.researchgate.net/publication/350405430_Blue_Economy_and_Coastal_Tourism_A_Comprehensive_Visualization_Bibliometric_Analysis (дата обращения 05.10.2021).

ПРОЦЕСС РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ У МОРЯ

Беширов Вадим Эльманович

студент,

*Волгоградский государственный технический университет,
РФ, г. Волгоград*

Янушкина Юлия Владимировна

канд. архитектуры, доцент,

*Волгоградский государственный технический университет,
РФ, г. Волгоград*

THE DEVELOPMENT PROCESS OF COASTAL CITIES

Vadim Bashirov

Student,

*Volgograd State Technical University,
Russia, Volgograd*

Yulia Yanushkina

Candidate of Architecture, Associate Professor,

*Volgograd State Technical University,
Russia, Volgograd*

Аннотация. В данной статье освещены проблемы развития городов у моря. Определена лучшая концепция развития прибрежных городов, а также выделены этапы её реализации. Выделены основные проблемы, которые мешают процессу развития городов у моря.

Abstract. This article highlights the problems of the development of coastal cities. The best concept for the development of coastal cities has been determined, as well as the stages of its implementation have been highlighted. The main problems that hinder the development of coastal cities are highlighted.

Ключевые слова: города у моря; прибрежная территория; комплексное управление прибрежными зонами,

Keywords: coastal cities; coastal territory; integrated coastal zone management.

Усиливающееся антропогенное воздействие и последствия изменения климата делают береговые линии более уязвимыми, особенно для эрозии и наводнений. Изменение климата, безусловно, распространяется далеко за пределы побережья и включает в себя такие последствия, как крупные оползни, которые с меньшей вероятностью произойдут вблизи границы между сушей и морем. Поэтому целесообразно включить меры по адаптации к изменению климата в прибрежных районах в общую систему управления природными опасностями. Эти последствия влияют на многие сферы нашей жизни. Кроме того, они могут еще больше угрожать ценным экосистемам и наносить ущерб таким отраслям промышленности, как рыболовство, туризм и судоходство [2, с. 168]. Нам необходимо лучше понять текущие процессы в этой сложной и чувствительной системе взаимодействия природы и человека и уменьшить негативное воздействие на прибрежные зоны. Для достижения этой цели мы должны опираться на опыт исследований не только в области естественных и технических наук, но также в области социальных наук и экономики при четком и эффективном привлечении заинтересованных сторон для разработки комплексной политики. Эффективное участие всех заинтересованных сторон необходимо для создания справедливых процессов принятия решений в рамках комплексного управления рисками прибрежных наводнений [3, с. 18]. Будущее побережий является сложным, зависит от изменения климата и содержит много неопределенностей. Поэтому в прибрежных районах необходимы долгосрочные стратегические подходы к управлению. Последствия изменения климата, безусловно, гораздо шире, и поэтому адаптация к его последствиям охватывает отрасли промышленности, выходящие далеко за пределы прибрежных районов, в частности строительную, сельскохозяйственную, водную и транспортную отрасли. Было показано, что их деятельность оказывает воздействие, которое может привести к социальному и экологическому ухудшению прибреж-

ной среды. Прибрежные города, особенно расположенные вдоль морских побережий, образуют важные узлы для многих отраслей промышленности, обеспечивая географические условия для портов, аэропортов, богатых питательными веществами аллювиальных почв и доступа к воде [4]. Проблемы прибрежных городов по всему миру приблизительно одинаковы, за исключением некоторых характерных различий, о которых стоит упоминать в каждом конкретном случае. Мы выделили основные, на наш взгляд, проблемы, свойственные прибрежным городам, они представлены ниже, на схеме 1.



Рисунок 1. Проблемы прибрежных городов

Концепция комплексного управления прибрежными зонами (КУПЗ) рассматривается как благоприятный подход к решению различных потребностей и интересов сложных социально-экономических и экологических систем на стыке суши и моря. В последнее время интересы правительств, политиков и исследователей начали сосредотачиваться на вопросе о том, как преобразовать и внедрить концепции и подходы КУПЗ в существующие структуры управления и системы принятия решений, затрагивающие прибрежную зону [1, с. 107].

КУПЗ сосредоточено на устойчивых результатах и разделяет озабоченность интеграцией между секторами, административными границами и масштабами управления, субсидиарностью и принятием решений на

основе широкого участия, а также использованием адаптивного управления. Таким образом, теоретически политический импульс, способствующий адаптации к изменению климата, должен поддерживать КУПЗ, а существующая политика и правовые рамки КУПЗ должны обеспечивать легко трансформируемую платформу для продвижения стратегий адаптации. Не менее важно рассмотреть вопрос о том, каким образом соответствующие функции, обязанности и информация должны распределяться между различными уровнями правительства, государственными и частными организациями и местными жителями [5]. Мы выделили 7 этапов реализации КУПЗ с целью устойчивого развития любого прибрежного города мира.



Рисунок 2. Реализация КУПЗ

Стоит отметить, что процесс развития городов у моря на сегодняшний день невозможен без реализации концепции комплексного развития прибрежной территории, однако существуют определённые трудности, которые стоят на пути реализации подобных стратегий развития. В частности:

- проблемы с созданием хорошо скоординированной управленческой структуры, которая обеспечит горизонтальную и вертикальную интеграцию управления;
- проблемы с отсутствием чёткой законодательной базой и ответственным соблюдением всех законодательных норм и иных правовых актов;
- проблемы с финансированием.

Процесс развития городов у моря предполагает разработку дорогостоящих стратегий, реализация которых помимо финансовых проблем осложнена отсутствием чёткой координацией деятельности между заинтересованными лицами.

Список литературы:

1. Лаврова Е.С. Современные тенденции в проектировании прибрежных территорий / Е.С. Лаврова // Архитектурные исследования. – 2019. – № 4 (20). – С. 105-109.
2. Фоменко А.М. Исследование проблем благоустройства набережных российских городов / А.М. Фоменко, О.С. Сторожева // Master's Journal. – 2020. – № 1. – С. 167-172.
3. Францева А.А. Особенности благоустройства прибрежных территорий / А.А. Францева // Международный академический вестник. – 2020. – № 3 (47). – С. 17-19.
4. Norma Patricia Coastal Development : // Journals & Books, 2020. URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/coastal-development> (дата обращения 05.10.2021).
5. Kucher, S. Development planning of coastal territories : // Journals & Books, 2019. URL: https://www.researchgate.net/publication/331488155-DEVELOPMENT_PLANNING_OF_COASTAL_TERRITORIES (дата обращения 01.10.2021).

О ПРОБЛЕМАХ И ПЕРСПЕКТИВАХ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА СТЕНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ АРБОЛИТА

Шуленбаева Айгерим Раимбековна

*магистр искусствоведческих наук,
Политехнический колледж,
Республика Казахстан, г. Шымкент*

Добровольская Викторина Валерьевна

*преподаватель,
Высший колледж новых технологий имени Манана Утебаева,
Республика Казахстан, г. Шымкент*

Тажбенова Жанар Оралбековна

*магистр Изобразительного искусства и черчения,
Политехнический колледж,
Республика Казахстан, г. Шымкент*

ON THE PROBLEMS AND PROSPECTS OF OBTAINING AND PRODUCING WALL MATERIALS FROM WOOD CONCRETE

Aigerim Shulenskaeva

*Lecturer at the Department of Architecture,
Polytechnic College,
Kazakhstan, Shymkent*

Victorina Dobrovolskaya

*Lecturer,
Manap Higher College of New Technologies Utebayeva,
Kazakhstan, Shymkent*

Zhanar Tazhbenova

*Master of Fine Arts and Drawing,
Polytechnic college,
Kazakhstan, Shymkent*

Аннотация. В статье представлены перспективы и проблемы получения легкого бетона - арболита на основе органических заполнителей и производства стеновых материалов на его основе.

Abstract. The article presents the prospects and problems of obtaining lightweight concrete - wood concrete based on organic fillers and the production of wall materials based on it.

Ключевые слова: арболит; шлакощелочный; бетон; стеновый материал; вяжущие материалы.

Keywords: arbolite; slag-alkaline; concrete; wall material; astringent materials.

Качество, долговечность, стоимость зданий и сооружений, а также темпы жилищного и промышленного строительства в большой мере зависят от правильного выбора стеновых материалов, изготавливаемых, чаще всего, из легких бетонов.

В массовом строительном производстве требуется постоянное увеличение объема выпуска различных видов легких бетонов, разработки которых посвящены многие исследования. В этой области известны работы Ахвердова И.Н. [1, с. 15], Иванова И.А. [2, с. 36], Волженского А.В. [3, с. 25], Путляева И.Е. [4, с. 5] и других ученых, результаты которых позволили широко применять такие бетоны в практике строительства. Однако их исследования касаются, в основном, бетонов на пористых неорганических заполнителях, таких как керамзит, зольный гравий, шлаковая пемза и т.д., требующих специального изготовления.

В то же время в странах СНГ ежегодно образуются огромное количество отходов лесопиления и деревообработки, которые можно использовать при изготовлении строительных материалов, в том числе стеновых. Кроме того, значительные сырьевые ресурсы имеются и в сельскохозяйственном производстве. Так, например, в Казахстане и других странах Центральной Азии неиспользованные сельскохозяйственные отходы составляют миллионы тонн.

Поэтому особый интерес представляют исследования, направленные на разработку стеновых материалов на основе органических заполнителей, т.е. арболита.

Немалое внимание уделяется материалу типа арболита и в зарубежной практике строительства. В Бельгии по лицензии Швейцарии фирма «Дюризол» [6, с. 12] производит стеновые навесные панели и малогабаритные пустотелые блоки размером 500x250x150-300 мм. В Австрии по лицензии той же фирмы выпускают блоки под названием

«Велокс». Средняя плотность таких блоков $500 - 600 \text{ кг/м}^3$, тем не менее теплофизические характеристики их при использовании в жилых помещениях приходится улучшить путем применения дополнительного слоя пенополистирольных плит. Широкое применение во всем мире находят цементностружечные плиты, изготавливаемые на оборудовании немецкой фирмы «БИЗОН ВЕРКЕ» [7, с. 50]. В настоящее время подобный материал изготавливают в Японии, Канаде, Венгрии, Италии, России, Украине, Узбекистане и др. странах.

Основные характеристики арболита, как специфического вида бетона, определяются главным образом, адгезионной прочностью сцепления органического заполнителя с вяжущим. Органический заполнитель, деформируясь под воздействием переменной влажности в процессе твердения арболита, может нарушать целостность структуры материала, а выделяемые экстрактивные вещества препятствуют нормальному протеканию процессов гидратации.

Известно [5, с. 46], что арболит относится к группе легких бетонов и изготавливается на основе органических заполнителей (дробленые отходы древесины, дробленые стебли хлопчатника, рисовой соломы и лузги, костры конопли и льна и т.п.) минерального вяжущего, химических добавок и воды. Этот материал биостоек, трудногорюем, имеет хорошие показатели по тепло- и звукоизоляции, легко пилится, гвоздится, имеет хорошую сцепляемость со штукатурными и кладочными растворами, красками, может отделяться различными плитками.

Плотность арболита обычно составляет $400-900 \text{ кг/м}^3$, а предел прочности при сжатии $0,5-3 \text{ МПа}$.

Себестоимость конструкций из арболита ниже, чем конструкций из бетонов на минеральных заполнителях или из ячеистых бетонов. Сравнительная оценка технико-экономических показателей стеновых изделий из различных материалов показала, что удельная стоимость арболита составляет около 56% от стоимости керамзитобетона и 76% от стоимости ячеистого бетона. В то же время использования арболита в качестве теплоизоляционного материала экономически менее выгодно.

Арболит как отмечено в работе Олехновича К.А. и др. [8, с. 22], выгодно отличается от других строительных материалов из отходов производства своей экономической надежностью, его использование в жилищном строительстве не приводит к отрицательным последствиям для здоровья человека. Наназашвили И.Х. также подчеркивает нетоксичность композиционных материалов типа арболита и считает, что их производства является стабильно обеспеченной отраслью [9, с. 3].

Все эти достоинства арболита способствуют довольно широкому его применению в строительстве для малоэтажных жилых домов, гражданских построек, сельскохозяйственных сооружений, а также для

стен производственных зданий [10, 11, 12, 13]. По данным Российского научно-исследовательского института железобетона имеется весьма широкий перечень изделий из арболита (табл. 1).

Таблица 1.

Изделия, изготавливаемые из арболита

Наименование арболитовых изделий и конструкции	Наименование	Технические характеристики				
		длина мм	Высота (ширин) мм	Толщина мм	Вид армирования	Ориентировочная масса, кг
Стеновые блоки несущие вертикальные	Для наружных и внутренних стен жилых и общественных	580-1180	2290	200-250	не армированные	218-544
То же подоконные	то же	1180-1780	810	200-250	армированные	158-292
То же перемеченные	“-“	238-3580	300-480	200-250	армированные	258-451
То же поясные	“-“	2380	300-480	200-250	не армированные	129-301
Стеновые панели	Для наружных и внутренних стен жилых	580-4790	2520-2780	200-300	армированные	184-254 одного м ³
То же	То же общественных зданий	6000	600-1190	180-220	армированные	146-25 одного м ²
То же	Для наружных стен промзданий	5980	1180	200-300	армированные	184-254 одного м ²
Стеновые панели	То же сельскохозяйственных зданий	5980	1180	200-300	не армированные	“-“
Плиты междуэтажных перекрытий	Для жилых и общественных зданий	2000-4490	880-1190	200-220	армированные	220-240 одного м ²

Современные технологии изготовления стеновых изделий из арболита на портландцементе, отличающиеся трудоемкостью, металлоемкостью и сложностью технологического оборудования, требующие значительных энергозатрат для получения материалов заданной плотностью, не предусматривают возможности внутри композиции достаточно активного противодействия вредному влиянию экстрактивных веществ и деформациям упругого заполнителя и не гарантирует достижение высоких показателей прочности и долговечности таких изделий.

Одним из путей получения прочных и долговечных стеновых изделий из арболита является применение в технологии таких материалов вяжущих систем, характеризующихся быстрым набором прочности уже в ранние сроки твердения и создающих жесткие обоймы в зоне контакта с органическим заполнителем, способных создавать прочную матрицу, обеспечивающую заданные свойства материалу при минимальных внешних затратах энергии. К таким вяжущим относятся гипсовые и шлакощелочные вяжущие.

Получение эффективного арболита на шлакощелочном вяжущем обусловлено тем, что в его составе содержится едкая щелочь, активно взаимодействующая с органическим заполнителем, в том числе с экстрактивными веществами, с образованием щелочных водорастворимых соединений, представляющих собой натриевые мыла, обладающие свойствами ПАВ и способствующие формированию щелочных органоминеральных продуктов, которые наряду с продуктами гидратации вяжущего участвуют в процессах структурообразования в материале.

Для обработки низкоэнергоемкой технологии получения арболита использование гипсового вяжущего, обладающего короткими сроками схватывания, наиболее эффективно при введении арболитовую смесь специальных добавок-активаторов, участвующих в процессах твердения и позволяющих направлению регулировать их с целью управления конечными свойствами материала.

Сформулированные теоретические предпосылки позволяет выдвинуть научную гипотезу о возможности разработки низкоэнергоемких технологических приемов получения изделий из арболита для наружных и внутренних стен путем применения высокоактивных шлакощелочных и быстротвердеющих гипсовых вяжущих с химическим добавками, обеспечивающих создание условий, при которых без дополнительных внешних нагрузок внутри твердеющей композиции действует физико-химические силы, направленные на формирование структуры, определяющей заданные свойства материала.

Список литературы:

1. Ахвердов И.Н. Основы физики бетона. М., Стройиздат, 1981.464с.
2. Иванов И.А. Технология легких бетонов на искусственных пористых заполнителях. М. Стройиздат, 1974. 10-25 с.
3. Волженский А.В. и др. Минеральные вяжущие вещества. М., Стройиздат,1973. - 386 с.
4. Путляев И.Е., Михайлов К.В. Легкие бетоны на основе отходов промышленности и конструкции из них. М. НИИЖБ Госстроя СССР, 1983. 142 с.
5. Путляев И.Е., Арончик Э.М., Маменов М.А. Арболит на основе отходов фосфатных удобрений и сельского хозяйства. Ашхабад. Туркмен НИИНТИ Госплана ТССР, 1984, 52 с.
6. Общие сведения о цементно-стружечных плитах, Плита и фанера № П. 1982, 24.
7. Установки для изготовления строительных плит из цемента и древесины «Бизон - Дурипанель». ФРГ. Фирма «Бере и Гретген Гмбх и КО КГ», 1992, 6 с.
8. Куртаев А.С., Естемесов З.А. Композиционные материалы на основе неорганических вяжущих веществ, Алматы, 1998, -201 с.
9. Наназашвили И.Х. Структурообразование древесно-цементных комозиторов на основе ВНВ. М. Ж. Бетон и железобетон. №12, 1991, 15 с.
10. Бухаркин В.И., Свиридов С.Г., Рюмина З.П. Производство арболита в лесной промышленности. М. 1969.
11. Проневич В.П. Жилые дома и общественные здания применением арболита (обзор). М.: ВНИИПШЕИ лесстрой, 1975.
12. Блюкет Н.И. Изготовление и использование костробетона Ж. Сельское строительство, № I, 1974.
13. Гук В.И. Бетон для усадебного строительства, 1991. № 3. 12 с.

1.2. ЭНЕРГЕТИКА

РАЗВИТИЕ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ГОРОДАХ РОССИИ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПУНККТОВ

Понуровский Ярослав Андреевич

студент,

*Тюменский индустриальный университет - ТИУ,
РФ, г. Тюмень*

Михайлова Лариса Юрьевна

канд. техн. наук, доцент,

*Тюменский индустриальный университет - ТИУ,
РФ, г. Тюмень*

DEVELOPMENT OF DISTRICT HEATING IN RUSSIAN CITIES THROUGH THE INTRODUCTION OF INDIVIDUAL HEATING POINTS

Yaroslav Ponurovsky

Student,

*Industrial University of Tyumen - IUT,
Russia, Tyumen*

Larisa Mikhailova

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Industrial University of Tyumen - IUT,
Russia, Tyumen*

Аннотация. Статья посвящена разработке эффективных путей обеспечения устойчивого развития городских систем централизованного теплоснабжения. В частности рассматривается модернизация систем теплоснабжения в городах России заменой центральных тепловых пунктов на индивидуальные тепловые пункты. И дальнейшее положительное влияние на систему.

Abstract. The article is devoted to the development of effective ways to ensure sustainable development of urban district heating systems. In particular, the modernization of heat supply systems in Russian cities is considered by replacing central heating points with individual heating points. And further positive impact on the system.

Ключевые слова: теплоснабжение; ИТП; модернизация; комфортная среда.

Keywords: heat supply; IHP; modernization; comfortable environment.

1. Введение

Минэнерго России ежегодно составляет Общероссийский рейтинг субъектов Российской Федерации по вопросам энергоэффективности и рационального энергопотребления. Для городских систем отопления эти вопросы становятся более острыми, поскольку они являются наиболее сложными и дорогостоящими в жилищном секторе. В счетах жителей многоквартирных домов доля оплаты тепловых ресурсов превышает 40%. Внедрение индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) с погодным и почасовым регулированием в многоквартирных домах России является одним из главных способов повышения эффективности теплоснабжения, сокращения расхода топлива источников и снижения тепловых потерь сетей централизованного теплоснабжения (ЦТС).

2. Необходимость введения индивидуальных тепловых пунктов

Потребность в замене узлов центрального отопления на индивидуальные очень высока.

Ученые отмечают, что превышение расхода тепловой энергии на нужды отопления в среднем по России составляет 19,8%, а превышение расхода тепловой энергии на нужды горячего водоснабжения (ГВС) равно 12,1%.

Стимулирование динамизированного внедрения в Российскую тепловую энергетику автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов во многом обязано Федеральному закону № 261 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности».

Что касается стоимости оборудования, то известно, что перевод зданий с ЦТП на теплоснабжение с использованием ИТП снижает общую стоимость. Это происходит, несмотря на большую общую стоимость оборудования ИТП в нескольких зданиях по сравнению с оборудованием одной станции центрального отопления.

Причина в том, что нет необходимости во внутрисетевых сетях горячего водоснабжения - не нужно платить за их перенос при переводе водонагревателей на ИТП.

3. Проблемы системы теплоснабжения при использовании ЦТП

В настоящее время препятствие для перехода на новый уровень энергоэффективности в системе ЖКХ может быть обусловлено отсутствием инвестиций в модернизацию, так как механизм возврата вложенных средств законом не предусмотрен.

Централизованное горячее водоснабжение потребителей от тепловых пунктов, находящихся в собственности теплоснабжающих организаций, всегда считалось неотъемлемой частью процесса теплоснабжения. Подогрев холодной водопроводной воды в центральных тепловых пунктах до декабря 2011 года законодательно не регулировался как товарное производство. С принятием Федерального закона от 07.12.2011 № 416 «О водоснабжении и канализации», централизованное горячее водоснабжение в закрытых системах (от центрального теплового пункта) регулировалось этим законом, а в открытых - Федеральным законом от 27 июля 2010 г. № 190 - Федеральным законом «О теплоснабжении».

Это нововведение привело к появлению множества проблем во всех сферах деятельности теплоснабжающих организаций, как правило, и обеспечивающих горячее водоснабжение:

- организационные, в том числе появление двух видов договоров (теплоснабжение и горячее водоснабжение) с проблемой распределения теплоснабжения между ними согласно нормативной методике;
- инвестиционные, связанные с объектами, которые отнесены одновременно к системам теплоснабжения и горячего водоснабжения;
- тариф, в том числе сложная и непонятная для Потребителя методика расчета тарифов на тепловую энергию и горячую воду, а именно перекрестное субсидирование между потребителями с различным теплопотребляющим оборудованием.

Таким образом, возникает ситуация, когда потребитель, не имеющий подключения к ЦТП из-за наличия индивидуального водонагревателя в ТЭЦ оплачивает обслуживание оборудования горячего водоснабжения и сетей, относящихся к другим потребителям тариф на горячую воду. Препятствием для дифференциации тарифов согласно схеме подключения регулятора тарифообразования является фактор превышения предельной оплаты гражданами. Это стимул для самостоятельной установки ИТП собственниками. В то же время из-за повышенного износа оборудования ЦТП (в первую очередь систем деаэрации и водоподготовки) и сетей горячего водоснабжения, имеющего системный характер в сфере теплоснабжения, основной проблемой централизованного горячего теплоснабжения является необходимость поддержания качества горячей воды. Повышенный износ централизованных сетей горячего водоснабжения в первую очередь связан с наличием кислорода

в горячей питьевой воде, как фактора агрессивной коррозии потока в трубопроводе. Как следствие, срок службы сетей горячего водоснабжения не превышает 7 лет при нормативном сроке 20 лет. Качество горячей воды устанавливается Санитарными правилами 2.1.4.2496-09. Настоящие санитарно-эпидемиологические правила и нормы устанавливают гигиенические требования к качеству воды и организации централизованных систем ГВС, а также правила мониторинга качества воды. Согласно указанным Санитарным правилам при эксплуатации систем централизованного горячего водоснабжения температура в точках водозабора не должна быть ниже $+60^{\circ}\text{C}$, статическое давление не менее 0,05 МПа при заполненных трубопроводах и водонагревателях с водопроводной водой. Таким образом, необходимость решения проблемы качества горячей воды выходит на первый план при развитии инженерных систем городов с потребителями горячей воды.

В связи с отсутствием тарифных источников на модернизацию оборудования и централизованных сетей горячего водоснабжения основным энергоэффективным решением является передача функции производства горячей воды от теплоснабжающей организации на объект капитального строительства потребителей путем установки ИТП с автономным горячим водоснабжением. Каждый ИТП включает в себя модуль горячего водоснабжения с пластинчатым теплообменником, который устанавливается непосредственно в отведенном месте жилого дома, что позволит осуществить переход от четырехтрубной к двухтрубной системе отопления и исключить ЦТП. При этом нет необходимости в обслуживании центрального теплового пункта и сетей горячего водоснабжения.

Помимо решения вопроса качества горячей воды при установке ИТП, потребители получают эффект снижения потерь тепловой энергии при выводе из эксплуатации ЦТП и сетей горячего водоснабжения. К неучтенным эффектам относятся сокращение периодов отключения сетей горячего водоснабжения на объектах потребителей в результате прорывов сетей горячего водоснабжения и при их плановом ремонте, прекращение подачи теплоносителя на сетях горячего водоснабжения на территориях, прилегающих к объектам производства работ.

Правильно спроектированный ИТП с хорошо продуманной установкой и может значительно снизить потребление энергии и повысить комфорт.

4. Решение проблемы горячего водоснабжения в городах России

Широкое внедрение ИТП с последующим выводом из эксплуатации квартальных ЦТП в Российских городах началось сравнительно недавно. Однако уже добились хороших результатов.

Так, власти Москвы и Московской области в рамках работ, проводимых совместно с Минэнерго РФ, реализовали масштабный проект по установке 118 ИТП на самых сложных объектах - муниципальных детских садах и школах. Это послужило выводу из эксплуатации 50 ЦТП и 150 км сетей горячего водоснабжения, снижению потерь в тепловых сетях с 31% до 8,7%.

В Уфе программа «Модернизация систем централизованного теплоснабжения» проводится с 2007 г., в рамках программы было установлено 414 ИТП, в 2008 г. введено в эксплуатацию 35 ИТП, в 2009 г. – 325 ИТП, 54 ИТП в 2010 году. В результате реализации данной программы экономия тепловых энергоресурсов составила суммарно 20%.

В Горно-Алтайске в соответствии с программой «Энергоэффективный город» смонтировано и введено в эксплуатацию 46 ИТП.

В Калининграде в рамках аналогичного проекта установлено 126 ИТП. Опыт внедрения ИТП позволил уменьшить строительные габариты внутренних тепловых пунктов, снизить капитальные затраты на обслуживание оборудования и теплоизоляционные материалы на 20-25%. Потребление тепловой энергии на объектах теплотребления по итогам отопительного сезона снизилось на 30%. По предварительным оценкам, экономическая эффективность использования ИТП составляет от 10 до 25%, срок окупаемости оборудования - от 1 до 2,4 года.

В городе Казань износ централизованной системы оценивается в 65%:

- Магистральные сети - 32%;
- Ежеквартальная тепловая сеть - 75%;
- Ежеквартальная сеть горячего водоснабжения - 66%;
- Износ оборудования и зданий - 80%.

Если бы было принято решение о восстановлении и ремонте существующего оборудования и зданий ЦТП и квартальных сетей горячего водоснабжения (в ценах 2021 года), затраты составили бы 5,8 млрд рублей, в том числе:

- привоз оборудования и зданий центральной тепловой станции в штатном состоянии - 2,6 млрд руб. (замена существующих теплообменников на современные эффективные малогабаритные разборные плиты; замена автоматизации варочных процессов; замена насосного оборудования, реконструкция зданий);
- реконструкция сетей горячего водоснабжения от пункт теплоснабжения потребителей - 3,2 млрд руб. (замена сетей горячего водоснабжения на современные полимерные трубопроводы).

В г. Казани в 2012 году в рамках программы внедрения установлено ИТП на потребителях в количестве 29 шт., ликвидировано 7 ЦТП.

При принятии решения о реализации пилотного проекта перевода потребителей на ИТП выбор объектов производился в первую очередь с точки зрения повышения качества и надежности горячего водоснабжения в связи с постоянными жалобами потребителей. Наиболее проблемные объекты без циркуляционных линий и наиболее удаленные от ЦТП, наибольшая степень износа сетей горячего водоснабжения, выбран высокий уровень тепловых потерь в вышеупомянутых сетях. Реализация проекта позволила снизить расход тепла на нужды горячего водоснабжения в среднем на 26%. В 2015 году, основываясь на положительном опыте реализации пилотного проекта, ОАО «Татэнерго» реализовало первый этап программы перехода на ИТП с функциями водяного отопления для нужд горячего водоснабжения и последующей ликвидацией ЦТП в Казани: - смонтировано 271 ИТП. Вторым этапом программы внедрения ИТП с функциями водяного отопления на нужды горячего водоснабжения и последующей ликвидацией ЦТП в Казани является установка модулей ИТП на 1378 потребительских объектах. В результате реализации программы монтажа ИТП к 2021 году теплопотери в сетях ОАО «Татэнерго» уменьшены на 40 тыс. Гкал тепла.

В 2021 году в г. Тюмень единой теплоснабжающей организацией АО «Урало-Сибирская тепло-энергетическая компания», в рамках пилотного проекта планируется за свой счёт установить автоматизированные ИТП в 4-х жилых домах, построенных в период с 1971 по 1981 годы. Реализация данного эксперимента позволит УСТЭК проанализировать этапы внедрения проекта, рассчитать экономию потребления тепловой энергии домом (предполагаемая экономия на платежах за тепловую энергию должна составить 15-25 % в месяц) и получить обратную связь от жителей о новом качестве услуг теплоснабжения. Нарботанный опыт будет учтен при реализации масштабной программы, направленной на повышение энергоэффективности систем теплоснабжения домов, подключенных к ЦТП.

5. Вывод

Всемирный банк ежегодно представляет рейтинг стран по правительственным мерам по внедрению устойчивой энергетики (Regulatory Indicators for Sustainable Energy). Один из разделов – рейтинг энергоэффективности.

Российская Федерация находится в средней группе по результатам и занимает 46-е место из 133 стран. Прослеживаемое отставание РФ препятствует достижению целевых показателей, в том числе емкости ВВП. Поэтому необходимо внедрять ключевые энергосберегающие и энергоэффективные технологии. В данном случае – индивидуальные тепловые пункты с автоматическим контролем времени и погоды.

Наибольшие темпы внедрения ИТП с автоматическим контролем погоды в зданиях бюджетной сферы наблюдаются в городе федерального значения Санкт-Петербург (20%), Республика Татарстан (14%), Липецк (12%) и Мурманская область (12%). Среднее значение показателя по России – 5,4%. Доля многоквартирных домов, оборудованных ИТП с автоматическим регулированием температуры теплоносителя, в среднем по России составляет 4%.

Лидируют следующие субъекты: Самарская область (27%), Республика Алтай (17%), Белгородская область (17%), Ханты-Мансийский автономный округ - Югра (13%).

В результате принятых мер был получен следующий эффект:

1. От потребителей тепловой энергии:

- улучшение качества горячего водоснабжения сокращение периодов отключения горячего водоснабжения;

- снижение расхода тепловой энергии в ГВС (в среднем до 20%);

2. по тепловым сетям:

- снижение потерь тепловой энергии и тепла носитель в сети горячего водоснабжения;

- снижение затрат на содержание района ТЭЦ и сеть ГВС включены в тариф на тепловую энергию

Годовой ожидаемый эффект от установки ИТП с приборами учета и автоматики может составить до 22% от потребляемой тепловой энергии. Средний срок окупаемости проектов составляет от 1 до 5 лет, поэтому можно сделать вывод, что экономическая эффективность внедрения ИТП в субъектах Российской Федерации достаточно высока.

Список литературы:

1. С. Глухов, М. Лебедев, Исследование степень эффективности автоматического регулирования в системах отопления Новости Транссиба. 2, 64-70 (2010).
2. Федеральный закон «Об энергосбережении» 28, URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_99_06/
3. Федеральный закон "Об энергосбережении и Повышение энергоэффективности и внесение изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" 23.11.2009 N 261, URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93_978/
4. СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, 6.1.2, Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003, URL: <http://docs.cntd.ru/document/456054205>
5. Ливчак В. Последовательность в выполнении требования повышения энергоэффективности многоквартирных домов Энергосбережение 6, 14-22 (2010).

6. В. Ливчак, Установка ИНР в зданиях. вместо замены изношенного оборудования в тепловом пункте и перенаправления сети горячего водоснабжения. Энергосбережение. 1, 36-40 (2008).
7. Ливчак В. Автоматизация теплоснабжения и контроль дозирования АВОК 4, 44-51 (1998).
8. Федеральный закон от 07.12.2011. 416, «На воде Подача и водоотведение». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12
9. Федеральный закон от 27 июля 190 г. «На тепле Поставка». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10_2975/
10. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 7 апреля, г. 20, «Об утверждении СанПиН 2.1.4.2496-09» URL: <http://base.garant.ru/12167072/>
11. Повышение энергоэффективности муниципальных инфраструктурные системы в Москве область Московская областная Дума.
12. В. Фазин, Осуществление самой большой жары поставка проекта модернизации в России 27.03.2015 URL: <http://energoeffekt.info/heat/articles/15618-v-podmoskove-realizuetsya-krupneyshiy-dlya-rossii-proekt-po-modernizacii>
13. Внедрение инновационных разработок в ЖКХ Уфа, Россия URL: <http://mag.e-gorod.ru/lib/12003/>
14. Благодаря мерам по энергосбережению в Республике Алтай сэкономлено более 20% тепловой энергии Центр энергосбережения автоматизация URL: <http://caesber.ru/news/energo/35970>

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**

*Сборник статей по материалам I международной
научно-практической конференции*

№ 10 (50)
Декабрь 2021 г.

В авторской редакции

Подписано в печать 13.12.21. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 1,75. Тираж 550 экз.

Издательство «МЦНО»
123098, г. Москва, ул. Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74
E-mail: tech@nauchforum.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3



**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru