

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
**Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.**

Институт урбанистики, архитектуры и строительства

РЕСУРСОЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ

**Сборник научных трудов
по материалам IX Международной
научно-практической конференции**

*Под редакцией доктора технических наук, профессора
Ю.Г. Иващенко*

Саратов 2021

УДК 69.(06)

ББК 38

Р 44

Р 44 Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе: сб. науч. тр. по материалам IX Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. Ю.Г. Иващенко. Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2021. 324 с. ISBN 978-5-7433-3487-2

Сборник научных трудов составлен на основе материалов IX Международной научно-практической конференции «Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе», которая проводилась на базе Института урбанистики, архитектуры и строительства СГТУ имени Гагарина Ю.А.

В сборнике представлены работы, в которых рассматриваются вопросы энергоэффективности и энергосбережения зданий, строений, сооружений, достижения, проблемы и современное состояние строительного комплекса, жилищно-коммунального и дорожного хозяйства, экологические технологии в строительстве, транспорте и энергетике, особенности геоэкологии урбанизированных территорий. Широко представлены работы по исследованию и созданию различных материалов, на основе новых и традиционных местных материалов, а также работы по математическому моделированию процессов.

Предназначается для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов, специализирующихся в области градостроительства, архитектуры и строительства, а также для инженерно-технических работников строительной, дорожно-строительной, энергетической и других отраслей промышленности.

Редакционная коллегия:

доктор технических наук, профессор *Ю.Г. Иващенко* (отв. редактор)

кандидат технических наук *М.П. Кочергина* (зам. отв. редактора)

кандидат технических наук, доцент *Д.К. Тимохин*

кандидат архитектуры, доцент *С.Ф. Дядченко*

кандидат архитектуры, доцент *В.В. Кудрявцев*

доктор технических наук, профессор *Н.Н. Осипова*

доктор биологических наук, профессор *Е.И. Тихомирова*

доктор технических наук, доцент *Н.Е. Кокодеева*

Одобрено

редакционно-издательским советом

Саратовского государственного технического университета

имени Гагарина Ю.А.

Ответственность за содержание и достоверность сведений, представленных в материалах конференции, возлагается на авторов

ISBN 978-5-7433-3487-2

© Саратовский государственный
технический университет, 2021

© Авторы статей, 2021

Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation
Yuri Gagarin State Technical University of Saratov

Institute of Urban planning, Architecture and Civil Engineering

**RESOURCE-AND-ENERGY
EFFICIENT TECHNOLOGY IN
CONSTRUCTION INDUSTRY**

**Proceedings
of the 9th International Scientific Conference**

Editor-in-chief: Professor Yu.G. Ivashchenko

Saratov 2021

УДК 69.(06)

ББК 38

P 44

P 44 Resource-and-Energy Efficient Technology in Construction Industry: Proceedings of the 9th International Scientific Conference. Saratov: SSTU Publishers, 2021. 324 p.
ISBN 978-5-7433-3487-2

A compilation of articles is based on the materials presented at the 9-th International Scientific Conference on resource-and-energy efficient technology in the construction industry, which was hosted by the Institute of Urban Planning, Architecture and Civil Engineering, Yuri Gagarin State Technical University of Saratov. Individual papers are devoted to the achievements, problems and contemporary condition of civil engineering, housing, utility services, and road construction, along with environmentally-friendly technology in construction, transportation and power supply, as well as specificities of urban areas' geocology.

The compilation is intended for scientists, teachers, post-graduate and undergraduate students specializing in urban planning, architecture and civil engineering, as well as for engineering and technical professionals in building and road construction, power engineering and other industries.

Editorial Board:

Dr. Sci. (technical), Professor *Yu.G. Ivashchenko* (resp. editor)

PhD (technical) *M.P. Kochergina* (Deputy ed. editor)

PhD (technical), Associate Professor *D.K. Timokhin*

PhD in architecture, Associate Professor *S.F. Dyadchenko*

PhD in architecture, Associate Professor *V.V. Kudryavtsev*

Dr. Sci. (technical), Professor *N.N. Osipova*

Dr. Sci. (biological), Professor *E.I. Tikhomirova*

Dr. Sci. (technical), Associate Professor *N.E. Kolodeeva*

Approved
by the Editorial Board of
Yuri Gagarin State Technical University of Saratov

The authors are responsible for the content and accuracy of the information presented in the conference materials

ISBN 978-5-7433-3487-2

© Yuri Gagarin State Technical
University of Saratov, 2021

© Authors of the articles, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. Научно-исследовательские и проектные разработки в области архитектуры, градостроительства, дизайна, историко-архитектурного наследия	9
<i>Ахмадишина Л.Р., Григорьев Р.А., Копысова И.В., Чухланцева Ю.С.</i> Разработка предложений по реконструкции городских промышленных зон города Ижевска	9
<i>Борзова Д.В., Тарасова Л.Г.</i> Комплексная оценка функционально-планировочных характеристик исторически сложившихся морфотипов города Саратова	13
<i>Бурило Н.А., Демидова Т.О.</i> Градостроительная реконструкция прибрежных территорий (на примере г. Тюмени)	18
<i>Волокитина С.В.</i> История градостроительного развития немецких национальных районов Сибири	23
<i>Гуськова М.Д., Тарасова Л.Г.</i> Смена стилей в архитектуре города Саратова периода 1917-1960 гг.	28
<i>Логачев Е.С., Калпакова Ю.А., Бурило Н.А.</i> Принципы разработки типовых моделей торговых павильонов при проектировании архитектурных концепций парковых зон в городе Симферополе	33
<i>Менкин Д.С., Тарасова Л.Г.</i> Разработка методов комплексной охраны историко-культурного наследия для сохранения целостности исторической городской среды	38
<i>Романова В.В., Чеснокова О.Г.</i> Перспектива внедрения парков-инсталляций в урбанизированную среду	43
<i>Романова В.В., Чеснокова О.Г.</i> Конструктивные особенности чикагской архитектуры конца XIX – начала XX вв.	48
<i>Сухинина Е.А., Степанова А.С., Фурман Н.В.</i> Агропарк на территории сельскохозяйственных полей НИИ «Юго-Восток» в городе Саратове	52
<i>Чебан А.Н.</i> Умный ландшафт в городе	57
<i>Чебан А.Н.</i> Применение новых технологий для строительства зданий православных храмов	62
Секция 2. Ресурсо- и энергоэффективные строительные материалы и технологии их производства	67
<i>Евстигнеев С.А., Страхов А.В., Тимохин Д.К.</i> Наливной пол на основе модифицированного композиционного фосфогипсового вяжущего	67
<i>Кувшинов Е.А., Прохоров А.А.</i> Многофункциональные гидроизоляционные системы на основе акрилатов	73
<i>Осипов И.А., Староверов В.Д.</i> О проблеме влияния морозостойкости щебня на морозостойкость бетона	78
<i>Паренкина О.А., Ахроров Шохрух Абдувахоб Угли.</i> Перспективные направления применения полимерных композитных материалов	82
<i>Стенина Н.Г.</i> Природный и техногенный ресурс бесцементных строительных технологий	90

<i>Страхов А.В., Тимохин Д.К., Битмаева Н.И., Евстигнеев С.А.</i>	
Перспективы использования стекольных отходов в производстве строительных материалов	95
<i>Тимохин Д.К., Страхов А.В., Смирнова С.С.</i>	
Ошибки при ремонте железобетонных конструкций специальными ремонтными составами	100
<i>Шошин Е.А.</i>	
Силикат-кальциевые дисперсии в приложении к технологии 3D-печати цементных бетонов	104
<i>Секция 3. Технология и организация строительства</i>	107
<i>Айгумов М.М., Мусаев М.Н.</i>	
Обследование фундаментов здания санатория «Нефтяник» в связи с надстройкой в условиях реконструкции	107
<i>Айгумов М.М., Джлавян А.Н.</i>	
Причины обрушения кирпичной кладки в уровне парапета и верхнего этажа четырехэтажного нежилого здания....	111
<i>Дорохов Д.С., Овчинников И.И.</i>	
Технологии визуальной цифровизации объектов строительства с использованием BIM-модели	114
<i>Зобкова Н.В.</i>	
Оптимизация сетевого графика при поточной организации работ	119
<i>Косенко Д.А., Павлова И.Л., Кочергина М.П.</i>	
Особенности технологии скоростного монолитного строительства	124
<i>Фомин В.О., Бреус Н.Л.</i>	
Анализ способов формирования сметной документации строительных проектов	127
<i>Шардаков А.К., Ревзин С.Р.</i>	
Несовершенство кадастровых работ, осуществляемых в отношении объектов недвижимости	132
<i>Секция 4. Развитие инженерных методов расчета и проектирования строительных конструкций</i>	136
<i>Аниваев А.К.</i>	
Применение алюминиевых сплавов в строительстве мостов	136
<i>Быстров Н.С., Горнева О.С.</i>	
Проблемы экспорта аналитической модели из ПО Revit в программный комплекс ЛИРА-САПР	145
<i>Варламова Т.В., Воронова В.С.</i>	
Особенности поверочных расчетов подпорных стен гидротехнических сооружений	150
<i>Иноземцев В.К., Муртазин М.Р., Муртазина Г.Р.</i>	
Двухпараметрическая задача устойчивости высотного объекта при воздействии горизонтальной нагрузки	155
<i>Иноземцев В.К., Синева Н.Ф.</i>	
Модель деформирования плиты, армированной композитным слоем	160
<i>Калягин А.М., Федоров М.В., Гриняев А.Д.</i>	
Аэродинамическое испытание высотного здания с разным планом по высоте	166
<i>Кизимова О.В.</i>	
Применение стержневого элемента СГП в сетчатых оболочках	172
<i>Кривулина Э.Ф., Шляхов С.М.</i>	
Об оценке надежности по устойчивости колонны из пористого материала круглого поперечного сечения с переменной по сечению пористостью	175

<i>Мусаев Р.Н., Мусаев М.Н., Федоров М.В.</i>	
Анализ воздействия ветровых нагрузок при испытаниях модели здания с криволинейным очертанием фасада.....	180
<i>Овчинников И.И., Овчинников И.Г. О причинах аварий и повреждений транспортных и других инженерных сооружений.....</i>	
	186
<i>Редков В.И., Багаев И.Х. Расчетное обоснование конструктивных решений фундаментов высотного здания в SCAD OFFICE</i>	
	194
<i>Редков В.И., Рассада А.А. Геотехническая экспертиза объекта культурного наследия в зоне влияния нового строительства.....</i>	
	199
<i>Синева Н.Ф. Изгиб двухслойной пластины с упругопластическим первым слоем и композитным вторым слоем</i>	
	204
<i>Сурнин Д.А., Шагивалеев К.Ф. Расчет тонкостенной балки при действии сосредоточенного крутящего момента.....</i>	
	208
<i>Трещев А.А. О двойной анизотропии слоистых дорожных одежд из композитных материалов.....</i>	
	210
<i>Шагивалеев К.Ф., Сурнина Е.К. Анизотропная цилиндрическая оболочка при действии осесимметричной сосредоточенной нагрузки</i>	
	215
<i>Шагивалеев К.Ф., Сурнин Д.А. Расчет балки кругового очертания при действии сосредоточенной силы</i>	
	218
 <i>Секция 5. Моделирование и оптимизация энергосберегающих систем газотеплоснабжения, строительной климатотехники, водоснабжения и водоотведения</i>	
	222
<i>Белая В.В., Цынаева А.А. Исследование теплоотдачи от профилированных поверхностей теплообменных аппаратов.....</i>	
	222
<i>Веретенникова М.С., Кузнецов С.С. Конструктивные особенности инфракрасных отопительных панелей</i>	
	225
<i>Наумова О.В., Орлова Ю.А., Исхаков Р.А.</i>	
Энергоэффективность в современных системах отопления.....	230
<i>Петрова Н.П., Цынаева А.А. Исследование теплообмена и трения в канале со знакопеременным градиентом давления</i>	
	234
<i>Рулев А.В., Усачева Е.Ю. Экспериментальная проверка методики теплового расчета тепловых насосов на зеотропных смесях</i>	
	239
<i>Шардаков А.К., Ревзин С.Р.</i>	
Энергетический подход в землепользовании.....	244
 <i>Секция 6. Развитие инновационных технологий строительства и эксплуатации транспортных сооружений с целью обеспечения их экономичности, надежности и безопасности</i>	
	249
<i>Бондаренко А.М., Лорян В.В., Соловьев Е.М.</i>	
Исследование погрешности геодезического определения недоступного расстояния	249
<i>Никишин В.Е., Тихонов В.А.</i>	
Развитие технологии холодного ресайклинга.....	255

Секция 7. Экологические технологии в строительстве, транспорте, энергетике и водном хозяйстве	259
<i>Антонова О.М., Фетняева А.Н.</i> Оценка состояния загрязнений окружающей среды негативного влияния полихлордифенилов.....	259
<i>Антонова О.М., Шамин А.О.</i> Оценка загрязнения атмосферного воздуха городской среды методами лишеноиндикации.....	265
<i>Астахова И.С., Абросимова О.В.</i> Экологическое обоснование выбора способа производства и технологии разработки карьера по добыче строительных материалов.....	269
<i>Ахмадиев Г.М.</i> Мониторинг безопасности зданий и инженерно-строительных сооружений.....	274
<i>Барабанова А.А., Фомина А.А.</i> Оценка экологической безопасности на предприятии по производству термического оборудования.....	277
<i>Веденеева Н.В., Товмасын К.А., Газизов В.С., Матвеев Ю.А.</i> Использование сорбентов на основе природного бентонита для очистки сточных вод бытового происхождения.....	282
<i>Козлитин А.М., Жутов А.С., Отраднава М.И.</i> Оценка экологического риска аварий на магистральных нефтепроводах	286
<i>Коротков М.А., Овчинников И.И.</i> Применение экологически рационального подхода в проектировании мостовых сооружений.....	291
<i>Миндубаев А.З., Акосах Йав Абайе, Бабынин Э.В., Бадеева Е.К.</i> Вещество первого класса опасности белый фосфор – новый объект биодеструкции.....	297
<i>Плотникова О.А.</i> Спектрометрическое определение ПАУ в водных средах.....	301
<i>Ревзин С.Р., Шардаков А.К.</i> Возможности и ограничения использования опросов в природно-ресурсном экономическом прогнозировании	305
<i>Ревзин С.Р., Шардаков А.К.</i> Методические подходы к экономико-экологической оценке перспектив землепользования	311
<i>Симомян Г.С.</i> Оценка антропогенной нагрузки на качество воды реки Агстев.....	316
<i>Хачатрян А.М., Симомян А.Г., Симомян Г.С., Маргарян Л.А.</i> Прогнозирование изменения экологического состояния реки при очистке сточных вод.....	319

**Секция 1. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И ПРОЕКТНЫЕ
РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ АРХИТЕКТУРЫ,
ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА, ДИЗАЙНА,
ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ**

УДК 711.2:6-168(470.51-25)(045)+631.234(045)

**РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ
ПО РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДСКИХ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН ГОРОДА ИЖЕВСКА**

**Ахмадишина Лилия Рамилевна,
Григорьев Роман Алексеевич, Копысова Ирина Васильевна,
Чухланцева Юлия Сергеевна**

*Удмуртский государственный университет, Россия
E-mail: akhlira@mail.ru, grlgorjevr@yandex.ru,
irina30092000@gmail.com, yuliasupersede@gmail.com*

***Аннотация.** В статье рассмотрены формирование городской промышленной среды г. Ижевска исходя из исторических особенностей. Было определено, что в настоящее время производства не требуют наличия больших площадей, в результате чего эти земли освобождаются и пустуют. Поэтому были выделены варианты использования данных территорий, в частности, под отведение их для строительства тепличного комплекса.*

***Ключевые слова:** городская среда, градостроительство, промышленные зоны, реконструкция, тепличный комплекс, хвойные растения*

**DEVELOPMENT OF PROPOSALS FOR RECONSTRUCTION
OF URBAN INDUSTRIAL ZONES IN IZHEVSK**

**Akhmadishina Liliia Ramilevna,
Grigoriev Roman Alexeyevich, Kopysova Irina Vasilevna,
Chukhlantseva Yulia Sergeevna**

*Udmurt State University, Russia
E-mail: akhlira@mail.ru, grlgorjevr@yandex.ru,
irina30092000@gmail.com, yuliasupersede@gmail.com*

***Abstract.** The article examines the formation of the urban industrial environment in Izhevsk based on historical features. It was determined that at present production does not require large areas, as a result of which these lands are vacated and empty. Therefore, options for the use of these territories were identified, in particular, for their allocation for the construction of a greenhouse complex.*

***Keywords:** urban environment, urban planning, industrial zones, reconstruction, greenhouse complex, conifers*

Город проходит длительный процесс формирования и развития. Часть городов появилось из крупных поселений людей в районах с благоприятными условиями проживания.

С развитием индустриализации наступил новый этап развития городов – они стали возникать на базе промышленных предприятий или производств, вблизи которых находились необходимые ресурсы для их функционирования или была потребность в их строительстве на данной территории. В основном к ним относятся предприятия металлургии, машиностроения, химической промышленности и лесной отрасли.

В настоящее время промышленные объекты в указанных городах занимают значительные территории, часть которых потеряла свою функциональность и не используется по прямому назначению; также часть предприятий теряет свою необходимость и закрывается [4].

Поэтому возникает необходимость преобразования и использования территорий бывших промышленных зон в соответствии с потребностями города. Подобная проблема характерна и для г. Ижевска.

Ижевск является столицей Удмуртской Республики (УР) и, соответственно, самым крупным городом на его территории. Он занимает площадь 315,15 км² и является наибольшим по численности городом УР, в нём сконцентрировано порядка 65 % городского населения УР [1].

Город был основан в 1760 г. с началом строительства железодельного завода. Также в это время происходило возведение плотины на р. Иж в целях использования воды для производственных нужд завода.

В дальнейшем на базе железодельного завода возник оружейный завод, а в советское время с началом Великой Отечественной войны были переброшены несколько оборонных предприятий и организован Ижевский механический завод.

В настоящее время указанные предприятия продолжают свою работу и являются градообразующими: ПАО «Ижсталь», Концерн «Калашников», АО «Ижевский механический завод».

Таким образом, Ижевск является крупным промышленным городом, в котором сконцентрированы предприятия металлообработки, машиностроения и Военно-промышленного комплекса. Наличие таких крупных предприятий отложило свой отпечаток на планировке города.

Застройка и развитие города тесно связаны с Ижевским прудом и железодельным заводом. В результате в настоящее время в центральной части Ижевска и вокруг пруда имеется крупная промышленная зона.

При этом в последнее время промышленные предприятия проходят реорганизацию и модернизацию, в результате чего освобождается часть территорий промзон, которые необходимо подвергать рекультивации и восстановлению.

В настоящее время тенденция в развитии данных территорий направлена на строительство торговых, складских и коммунальных объек-

тов. Аналогичные объекты возводятся и в пределах санитарно-защитных зон предприятий, где запрещена жилая застройка.

Положительным примером использования бывших промышленных зон и их объектов являются страны Западной и Северной Европы, в которых отдаётся предпочтение изменению зданий и использование их в качестве мест концентрации людей, созданию городских парковых и прогулочных зон [2]. Подобной тенденции следует и Москва, которая проводит реконструкцию и реставрацию промышленных территорий.

Однако данному направлению не следует рассматриваемый город, так как практически отсутствуют исторические здания и хорошо сохранившиеся здания, а освобождающиеся земли мало используются. Поэтому в качестве объекта сосредоточения городского населения для размещения в пределах промышленной зоны предприятия предлагается создание тепличного комплекса, созданный на основе принципов вертикальных или «сити-ферм», по выращиванию посадочного материала хвойных пород. Путём строительства данного объекта решается ряд проблем: рекультивация и восстановление промышленной территории, выращивание востребованных растений и создание нового городского пространства.

Рекультивация территории происходит за счёт уменьшения негативного воздействия на окружающую среду возведением самого тепличного комплекса, а также преобразования его прилегающей территории средствами ландшафтного дизайна, то есть создания прогулочной зоны для посетителей данного объекта.

Еще одной проблемой крупных промышленных городов является состояние и площади зеленых насаждений. В виду высокой плотности и интенсивности застройки площадь зеленых насаждений ежегодно сокращается, а уровень антропогенной и техногенной нагрузки на зеленые насаждения возрастает.

Зеленые насаждения являются составной частью городов, которые влияют на экологические и декоративные его показатели. При этом наблюдается старение городского зеленого фонда (большинство деревьев было высажено в 60-70 гг. XX в.) назрела необходимость его замены [3]. Кроме того ежегодно возрастает вырубка городских древесных насаждений, которая связана со строительством жилых домов и реконструкцией линейных объектов.

В связи с этим существует острая необходимость в обеспечении городов посадочным материалом древесных растений обладающих высокой приживаемостью и устойчивостью, а также высокой сдобностью в выполнении санитарно-экологических функций.

Если сравнивать хвойные и лиственные деревья, то первые обладают большими преимуществами. Хвойные хорошо зарекомендовали себя в условиях городской среды; к основным их достоинствам относятся отсутствие сезонности и, следовательно, круглогодичная декоративность

и возможность фотосинтеза; хвойные обладают дезинфицирующими свойствами за счёт образования фитонцидов и большим шумопоглощением, сохраняют плодородие городских почв ввиду отсутствия уборки и утилизации опада хвои. В том числе хвойные растения, в частности ель и сосна, на территории УР являются лесообразующими породами и сакральными деревьями коренных народов – удмуртов.

Планируемый тепличный комплекс может стать одним из центров концентрации городского населения, в котором возможно проведение научно-познавательных мероприятий, связанных с озеленением городских пространств и выращиванием посадочного материала. Также данный объект может стать научной и образовательной базой для обучения школьников и студентов.

В том числе строительство тепличного комплекса в промышленной зоне обусловлено возможностью подведения коммуникаций с минимальными затратами, развитым транспортным сообщением. Тем не менее большинство современных тепличных комплексов в УР и России располагаются на пригородных территориях.

При этом пригородные территории в настоящее время активно отдаются под индивидуальную жилую застройку, где также возникает потребность в хвойном посадочном материале для благоустройства прилегающей территории.

Размещение тепличного комплекса в городе с высокой плотностью населения на бывших землях промышленности и в пределах санитарно-защитной зоны предприятия позволяет эффективно использовать эти земли для практических целей (выращивание посадочного материала) и для проведения различных образовательных, просветительских и научно-исследовательских мероприятий и работ.

Данный объект может стать новым местом объединения людей, расположенным в центре города – в удобной доступности для каждого горожанина.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Администрация города Ижевск // Официальный сайт МО «Город Ижевск». – <https://www.izh.ru/>

2. Гришечкина И.Е., Исакова Е.В. Проблемы преобразования промышленных территорий, находящихся в зонах с особыми условиями использования / И.Е. Гришечкина, Е.В. Исакова // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. – 2019. – т. 2. – с. 79-85.

3. Ковальчук А.Г., Соколов Р.А., Бухарина И.Л., Ведерников К.Е. К вопросу об организации управления зелёным фондом города / А.Г. Ковальчук, Р.А. Соколов, И.Л. Бухарина, К.Е. Ведерников // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. № 1 (55). – С. 8-13.

4. Проклушина Ю.А. Специфика реновации промышленных предприятий / Ю.А. Проклушина // Наука, техника и образование. – 2020. – № 4 (68). – с. 107-109.