

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ VIII

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
14 – 16 мая 2019 г.*

выпуск 23

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

**Новокузнецк
2019**

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянцев,
канд. техн. наук, доцент И.В. Зоря,
канд. техн. наук, доцент Е.А. Алешина,
канд. техн. наук, доцент А.П. Семин,
доцент О.В. Матехина

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред. М.В. Темлянцева. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2019.- Вып. 23. - Ч. VIII. Технические науки. – 265 с., ил.-138 , таб.- 12.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. В восьмой части сборника рассматриваются актуальные проблемы строительства.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2019

Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений очной формы обучения / Сиб. гос. индустр. ун-т ; сост. Н. С. Магарамова. – Новокузнецк : СибГИУ, 2015. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

2. Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в строительстве / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. – 2-е изд., доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 512 с. – ISBN 978-5-8114-1390-4. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=9469.

УДК 69.034.4

НЕОБХОДИМОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛЫХ ОБЪЕКТОВ С ВОЗМОЖНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ПОД ВОДОЙ

Микоян Г.С., Тайлакова Е.Д., Самбурский М.В.

Научный руководитель: д-р техн. наук, доцент Столбоушкин А.Ю.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: mikoyangarik@mail.ru*

Представлена концепция жилого объекта с возможной эксплуатацией под водой. Рассмотрены примеры действующего подводного жилья. Представлена функциональная блок-схема подводного жилья. Приведены основные требования к строительным материалам и система автономного жизнеобеспечения жилого объекта.

Ключевые слова: прибрежная зона обитания; подводное жилье; функциональная блок-схема; автономная система жизнеобеспечения; кинетическая энергия волны; фотосинтез растений.

Современное поколение все чаще сталкивается с проблемой повышения уровня мирового океана, что приводит к угрозе затопления прибрежных городов [1]. Учитывая, что более 70% поверхности Земного шара покрыто водой, строительство надводных объектов в прибрежной зоне и подводных объектов приобретает все большую актуальность.

Численность населения на земле постоянно увеличивается, в связи с этим возникает нехватка участков земли для проживания. Поэтому перед человеческим сообществом в 21 веке остро стоит вопрос освоение новых ареалов обитания. Одним из направлений в решении этого вопроса может стать проектирование и строительство жилья, способного полноценно функционировать под водой в катастрофических ситуациях.

По мнению авторов, рациональное устройство такого дома должно обеспечивать:

- надежную долговременную гидроизоляцию внутреннего пространства;
- создание необходимых условий для жизнедеятельности человека;
- возможность возобновления ресурсов для длительного проживания;

- комфортный психофизиологический климат для проживания человека;
- возможную обратную связь с внешним миром.

Цель настоящего исследования заключалась в разработке концепции жилья с длительной подводой эксплуатацией в экстремальных условиях.

Для достижения поставленной цели был изучен опыт строительства подводных жилых объектов. Первый в истории «подводный дом» под названием «*Conshelf I*» был спущен в море на глубину 10 метров. Его габариты были не так уж велики: фактически, это была металлическая бочка длиной 5 и диаметром 2,5 метра. В таком подводном объекте со всеми современными удобствами было организовано проживание двух человек – так называемых «океанавтов» в течение одной недели.

После первого удачного опыта в 1963 году был запущен новый проект *ConShelf II*, показанный на рисунке 1, а. Фактически, это была уже настоящая подводная деревня, главный объект которой был выполнен в виде морской звезды. В «подводной деревне», расположенной на глубине 10 метров, постоянно жили 6 человек и попугай [2].

В развитие проекта Жак-Ив Кусто в 1965 году запустил подводное строительство *ConShelf III*. Для этого на дне Средиземного моря между Ниццей и Монако на глубине 100 метров был смонтирован большой купол, в котором автономно на протяжении трех недель проживали шесть человек.

Весьма показателен опыт США по применению в качестве подводного жилья существующих морских объектов специального назначения. Например, здание подводной морской лаборатории, построенное в 70-х годах прошлого столетия, было переоборудовано в подводный отель *Jules' Undersea Lodge* (рисунок 1, б). Гостиница включает в себя две спальни, ванную комнату и немного жилого пространства, что дает уникальную возможность постояльцу испытать жизнь под водой. При этом следует отметить, что желающие остановиться в подводном отеле должны получить лицензию «Профессиональной Ассоциации Подводных Инструкторов» (PADI). Это вызвано необходимостью погружения под воду с аквалангом для проживания в отеле, находящимся полностью под водой [3].

В начале XXI века сеть отелей Hilton открыла первый подводный ресторан под названием *Ithaa Undersea Restaurant* в акватории индийского океана на глубине 5 метров (рисунок 1, в). В качестве материала подводного объекта был использован изогнутый акрил. Ресторан крепился на 4 стальные опоры, вбитые на 4-5 метров в морское дно. Особенность строительства заключалась в том, что в ноябре 2004 года готовый ресторан был привезён на Мальдивы и утоплен при помощи балласта [4].

В настоящее время примеры строительства и эксплуатации объектов для подводного проживания представлены в единичных случаях. В основном это проекты будущего. Примером может служить футуристический проект плавающего подводного города, разработанный архитектором из Малайзии Сарли Адре Бин Саркум. «*Water-Scraper*» (в переводе на русский язык «Во-

доскреб») представляет собой четко организованное замкнутое пространство, разделенное на зоны для обитания и инженерные объекты, обеспечивающие жизненную среду. Таким автор видит разумный выход из ситуации, которая может возникнуть в будущем вследствие глобальных изменений климата планеты [5].

В настоящей работе с учетом опыта подводного строительства прошлых лет была разработана функциональная схема дома с возможной длительной подводой эксплуатацией (рисунок 2). Концептуально авторы исходили из того, что подводный дом должен быть полностью автономным и изолированным от воздействий внешней среды. Для этого необходимо было решить вопросы обеспечения подводного жилья возобновляемыми ресурсами, и прежде всего: энергией, чистым воздухом, пресной водой, пищей, условиями для работы, отдыха и гигиены людей.

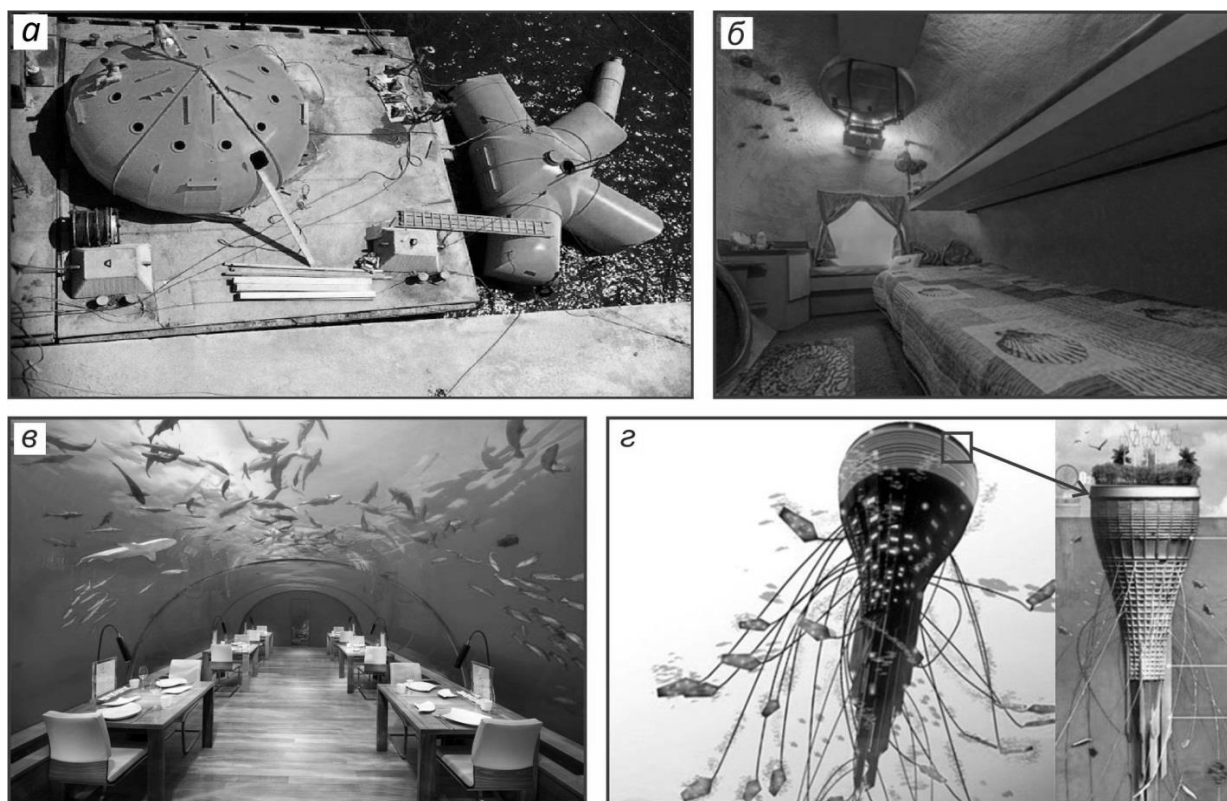


Рисунок 1 – Примеры подводного жилья: а – подводная деревня *ConShelf II*; б – подводный отель *Jules' Undersea Lodge*; в – подводный ресторан *Ithaa Undersea Restaurant*; г – подводный город «*Water-Scraper*»

Для обеспечения подводного жилья возобновляемой энергией предусмотрен специальный комплекс энергетических установок. Это современные монокристаллические солнечные батареи, ветрогенераторы энергии, поплавки-преобразователи кинетической энергии волн, а также перспективные устройства-насосы, использующие низкопотенциальную тепловую энергию земли и воды [6].

Для постоянного снабжения чистым воздухом и водой также предусмотрена комплексная система. В нее включены отдельные блоки по извлечению кислорода путем разделения дистиллированной воды на кислород и водород [7], также его получению способом фотосинтеза растений, системы очистки и фильтрации воздуха. Для возобновления водных ресурсов предусмотрена установка по опреснению морской и комплексной очистки бытовой воды.

Для пополнения пищевых ресурсов предусмотрено беспочвенное выращивание растений методом гидропоники [8], использование подводных, а в дальнейшем и надводных биоферм.

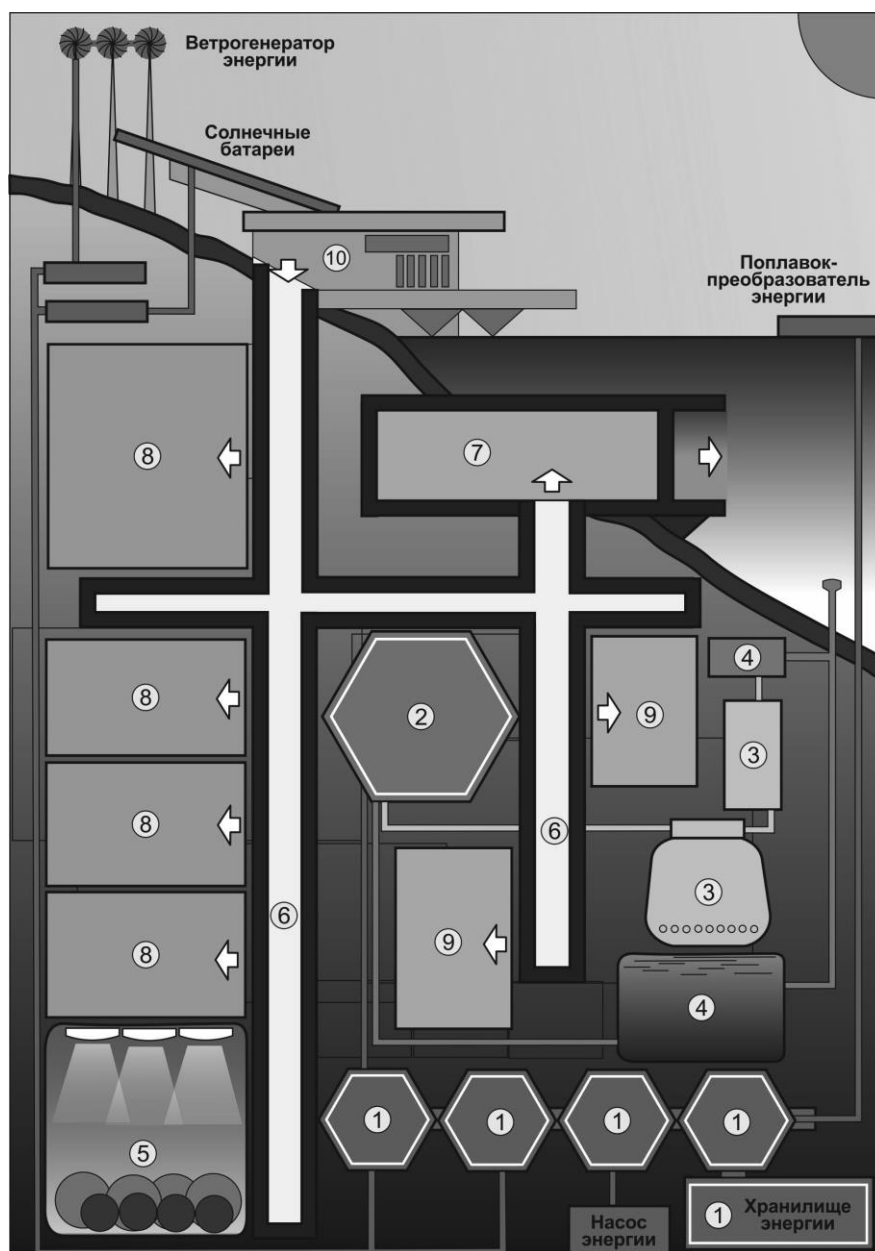


Рисунок 2 – Функциональная блок-схема подводного жилого объекта

Отдельное место в концепте подводного жилья занимает АСУ и система инженерных коммуникаций. Комплексное управление всеми процессами осуществляется при помощи искусственного интеллекта. Инженерные коммуникации состоят из отдельных элементов, включающих водоснабжение, водоотведение, вентиляцию и др., логистически связанных в единую систему искусственного климата. Такой же подход предусмотрен при организации соединительных коммуникаций подводного пространства с вертикальным и горизонтальным зонированием и использованием современных технических устройств, включая внешние соединительные шлюзы, дебаркадеры, подъемники, лифты, эскалаторы и др.

При организации внутреннего жилого пространства (среда обитания человека) также были заложены принципы зонирования на активную и интимную зоны. В «активном блоке» предусмотрены работа, активный досуг, развлечение, питание и др. В «интимном блоке» – сон, отдых, личная гигиена и др.

На рис. 2 приведена примерная функциональная блок-схема подводного жилого объекта, состоящая из следующих основных элементов:

- энергетический блок (рисунок 2, поз. 1);
- блок АСУ и комплексного распределения всех ресурсов объекта (рисунок 2, поз. 2);
- блок обеспечения воздухом (рисунок 2, поз. 3);
- блок обеспечения водой (рисунок 2, поз. 4);
- блок обеспечения пищевыми ресурсами (рисунок 2, поз. 5);
- блок инженерных и соединительных коммуникаций (рисунок 2, поз. 6);
- блок-шлюз для связи с окружающим миром (рисунок 2, поз. 7);
- жилой блок (рисунок 2, поз. 8);
- блок бытовых и вспомогательных помещений (рисунок 2, поз. 9);
- надводный блок (рисунок 2, поз. 10).

При возведении надежного и долговечного жилья с длительной подводной эксплуатацией необходимо использовать строительные материалы, отвечающие в первую очередь следующим требованиям:

- высокая динамическая прочность;
- водостойкость;
- водонепроницаемость;
- высокая стойкость к химическим, биологическим и другим агрессивным воздействиям;
- низкая теплопроводность;
- радиационная стойкость.

Заключение. Предложена оригинальная идея и концептуальное решение жилья с возможной подводной эксплуатацией в экстремальных условиях. Рассмотрены вопросы обеспечения подводного жилья возобновляемыми ресурсами и разработана функциональная схема с комплексной автономной системой жизнеобеспечения на длительный период.

Библиографический список

1. Последствия повышения уровня мирового океана // "Метеоролог и я" - просто о сложном URL: <https://meteo59.ru/articles/006-uroven-mirovogo-okeana.php> (дата обращения: 29.05.2019).
2. 30 дней в бочке на дне океана: как работали и развлекались жители первой подводной деревни // Жак-Ив Кусто и его потрясающие подводные дома URL: <https://disgustingmen.com/history/jacques-yves-cousteau-conshelf> (дата обращения: 26.05.2019).
3. Первый в мире подводный отель «Jules' Undersea Lodge» (США) // terraz URL: <https://terra-z.com/archives/13689> (дата обращения: 29.05.2019).
4. ПОДВОДНЫЙ РЕСТОРАН ИТНАА НА МАЛЬДИВАХ // picslife URL: <http://picslife.ru/puteshestviya/podvodnyiy-restoran-ithaa-na-maldivah.html> (дата обращения: 30.05.2019).
5. «Водоскреб» - футуристический проект плавающего подводного города // novate URL: <https://novate.ru/blogs/030410/14464/> (дата обращения: 29.05.2019).
6. Тепловой насос. Устройство, виды, принцип действия теплового насоса. // ЭлектроТехИнфо URL: http://www.eti.su/articles/over/over_1540.html (дата обращения: 30.05.2019).
7. Система жизнеобеспечения подводных лодок // Корабельный портал URL: http://korabley.net/news/sistema_zhizneobespechenija_podvodnykh_lodok/2011-08-27-916 (дата обращения: 26.05.2019).
8. Гидропоника // Википедия URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гидропоника> (дата обращения: 29.05.2019).

УДК 624-15:691.32

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛИТНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

Мусохранова К.В.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Платонова С.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: forsnesha@yahoo.com*

Чтобы сделать надежный фундамент своими руками, необходимо тщательно соблюдать технологию и порядок укладки материалов. Самый важный компонент конструкции – бетон. Его можно заказать на заводе или приготовить самостоятельно (первый вариант предпочтителен). Во избежание проблемы важно перед началом процесса изучить, как правильно заливать бетонную смесь. Стоит запомнить самое важное: заливка монолитной железобетонной плиты выполняется за один прием, иначе конструкция не будет работать как единое целое.

СОДЕРЖАНИЕ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА	3
ВЕРОЯТНОСТНЫЙ РАСЧЕТ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ БАЛКИ БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ АРМАТУРЫ НА ТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЕ Шевцов Л.С.....	3
КОНТРОЛЬ НАДЕЖНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК ПО ПРОГИБУ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ Шевцов Л.С.	6
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА РАСЧЕТА ЩЕЛЕВЫХ ФУНДАМЕНТОВ ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ ПО КРИТЕРИЮ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ГРУНТА ОСНОВАНИЯ Корепина И.А.	9
КУРОРТЫ СИБИРСКОГО РЕГИОНА Солоненко И.Д.	14
АРХИТЕКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЗАЛОВ С ЕСТЕСТВЕННОЙ АКУСТИКОЙ Пинаева А.С.	19
ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРЕВА БЕТОНА В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ Галимзянов М.Р.	23
ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЁННОГО СОСТОЯНИЯ И МАССЫ ПЛАСТИН С КОНЦЕНТРАТОРАМИ НАПРЯЖЕНИЙ Гаращук С.А., Лосев С.Ф.	26
КТО ТАКОЙ СЕЛЬСКИЙ ВРАЧ И КАК ОРГАНИЗОВАН БЫТ ТАКОГО ВРАЧА Бояринцева Е.А.	30
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗАКЛЕПОЧНОГО СОЕДИНЕНИЯ Ларина Д.А., Тамарова В.С.	33
СОСТАВ СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА Исаков А.А., Пугина А.В.	37
ЛИМИТИРОВАННЫЕ ЗАТРАТЫ В СОСТАВЕ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА Якунина В.А.	39
ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ Кремер В.А.	42
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖИЛОГО ДОМА Пискотин А.А.	45
МАРКЕТИНГОВЫЙ АНАЛИЗ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА НЕДВИЖИМОСТИ КАК ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ ЭТАП ПРЕДИНВЕСТИЦИОННОЙ СТАДИИ ИНВЕСТИЦИОННОГО СТРОИТЕЛЬНОГО ЦИКЛА Титаренко Д.А.	47

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНО-СИТУАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ КРЫМСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ АЗОВСКОГО МОРЯ, КАК ЗОНЫ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОГО КУРОРТА <i>Закорецкая Т.Е.</i>	52
ДЕФЕКТЫ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ И СБОРКЕ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ <i>Видманов Е.В.</i>	57
ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ ГОРНОЛЫЖНЫХ КОМПЛЕКСОВ КУЗБАССА <i>Филимонова Н.М.</i>	60
СОВРЕМЕННОЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО <i>Иванова М.В.</i>	66
АРХИТЕКТУРА СОВРЕМЕННЫХ БИЗНЕС - ЦЕНТРОВ <i>Купче Д.И.</i>	71
ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВЫСТАВОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ ЗАПАДНО- СИБИРСКОГО РЕГИОНА <i>Тарасова Е.С.</i>	74
ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫМ РЕШЕНИЯМ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ <i>Пардаев Р.К.</i>	80
ОСОБЕННОСТИ ЗИМНЕГО БЕТОНИРОВАНИЯ <i>Дюкарева Т.Г.</i>	82
НЕОБХОДИМОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛЫХ ОБЪЕКТОВ С ВОЗМОЖНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ПОД ВОДОЙ <i>Микоян Г.С., Тайлакова Е.Д., Самбурский М.В.</i>	87
ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛИТНЫХ ФУНДАМЕНТОВ <i>Мусохранова К.В.</i>	92
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ <i>Чернейкин М.А.</i>	96
РЕДЕВЕЛОПМЕНТ В ГОЛЛАНДИИ: ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ ПРИМЕР ДЛЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА <i>Иванова В.И.</i>	100
МЕТОД РАСЧЕТА БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ С УШИРЕНИЕМ ПО КРИТЕРИЮ ПРОЧНОСТИ МАТЕРИАЛА СВАИ И НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ГРУНТА ОСНОВАНИЯ <i>Соболева Е.В., Лебедев В.А.</i>	103
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСАДКИ ПРИ ДВУСТОРОННЕМ СЖАТИИ ПРЕСС-ПОРОШКА <i>Фомина О.А., Акст Д.В.</i>	108
ОСОБЕННОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ДОМА <i>Соколов А.И.</i>	113

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Часть VIII

*Труды Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых*

Выпуск 23

Под общей редакцией

М.В. Темлянцева

Технический редактор

Г.А. Морина

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

В.Е. Хомичева

Подписано в печать 21.11.2019 г.

Формат бумаги 60х84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 15,1 Уч.-изд. л. 16,9 Тираж 300 экз. Заказ № 313

Сибирский государственный индустриальный университет

654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42

Издательский центр СибГИУ