

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

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ III

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
13 – 15 июня 2018 г.*

выпуск 22

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

**Новокузнецк
2018**

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянцев,
д-р геол. - минерал. наук, профессор Я.М. Гутак,
д-р техн. наук, профессор В.Н. Фрянов,
канд. техн. наук, доцент В.В. Чаплыгин,
д-р техн. наук, профессор Г.В. Галевский,
канд. техн. наук, доцент С.В. Фейлер,
д-р техн. наук, доцент А.Р. Фастыковский,
канд. техн. наук, доцент С.Г. Коротков
канд. техн. наук, доцент И.В. Зоря,
канд. техн. наук, доцент А.В.Новичихин

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, 2018. - Вып. 22. - Ч. III. Технические науки. – 392 с.,
ил.-148 , таб.-33.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Третья часть сборника посвящена актуальным вопросам в области технических наук: перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых; металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования; экологии, безопасности, рационального использования природных ресурсов; новым информационным технологиям и системам автоматизации управления; актуальным проблемам строительства; теории механизмов, машиностроению и транспорту.

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

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2018

- 1) Смола полиэфирная ненасыщенная – 24,5%
- 2) Инициатор твердения (пероксид метилэтилкетона) – 0,4%
- 3) Ускоритель твердения (нафтенат кобальта) – 0,6%
- 4) Пигмент (краситель) – 0,5%
- 5) Мраморная крошка – 37%
- 6) Отбеленный доменный граншлак – 37%

Разработанный полимербетон применим для строительной отрасли (лестницы, тротуарная плитка, подоконники, ограждения и др.), ландшафтного дизайна (скульптуры, садовая мебель, фонтаны), мебельного производства (столешницы и прочие оригинальные предметы обстановки), а также сферы ритуальных услуг (памятники и ограждения).

Библиографический список

1. Панова В.Ф. Техногенные продукты как сырье для стройиндустрии : монография / В.Ф. Панова; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк: СибГИУ, 2009 - 289 с.
2. Декоративный шлаковый цемент. Панова В.Ф. и др. Патент №2232139 Российская Федерация, МПК⁷ С 04 В 7/14. Сибирский государственный индустриальный университет, ОАО «ФИННАРТ Сиб». - №2002135577; заявл. 21.12.02 ; опубл. 10.07.04, Бюл. №19. – 10 с.

УДК 691.32

САМОУПЛОТНЯЮЩИЙСЯ БЕТОН КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ КОНСТРУКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Маренич Е.А.

Научный руководитель: Матвеев А.А.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: Recreah@gmail.com*

Материалы данной статьи посвящены самоуплотняющемуся бетону – материалу, который способен уплотняться под действием собственного веса, полностью заполняя форму даже в густоармированных конструкциях. Он находит все более широкое применение. Перспективным является его использование для производства сборного железобетона, устройства монолитных высокопрочных бесшовных полов, торкретбетонирования, реставрации и усиления конструкций. В этой статье мы рассмотрим, чем же самоуплотняющийся бетон отличается от традиционно применяемого?

Ключевые слова: бетон, самоуплотняющийся бетон, свойства СУБ, состав СУБ, сравнение СУБ.

Почти четверть века назад в технологии бетона сформировалось новое направление – самоуплотняющиеся бетоны (далее СУБ). Основоположником

этого направления в технологии бетона считается японский профессор Окамура. Появление его связано с естественным стремлением строителей снизить трудозатраты при бетонировании конструкций. Технически возможность получать бетонные смеси, не требующие принудительного уплотнения при укладке без потери в качестве, реализовалась во многом благодаря применению добавок на основе эфиров поликарбоксилатов. Кроме применения особого вида пластификаторов технология СУБ имеет ряд других особенностей, касающихся методик подбора составов, специфики испытаний реологических свойств смесей, особенностей приготовления, транспортировки, укладки и др. Так, например, изучение одной лишь реологии СУБ заставляет вырабатывать новые подходы к описанию процессов, происходящих при течении и уплотнении такой бетонной смеси.

Таблица 1. Классификация бетонных смесей для производства самоуплотняющихся бетонов

Наименование бетонной смеси	Обозначение	Назначение и области применения самоуплотняющихся бетонов
Высокоподвижная (Flowability Slump-flow)	SF1 (550...650 мм)	Неармированные или низкоармированные бетонные конструкции – плиты перекрытий, трубопроводы, облицовки туннелей, фундаментов.
	SF2 (660...750 мм)	Большинство обычных сооружений – колонны, стены.
	SF3 (760...850 мм)	Вертикальные элементы, густоармированные конструкции сложных форм, торкретирование.
Вязкая (Viscosity)	VS1/VF1 (вязкость менее 8 секунд)	Конструкции и изделия, к которым предъявляются высокие требования по качеству поверхности и не требующие дополнительной обработки.
	VS2/VF2 (вязкость 9...25 секунд)	Конструкции невысокого класса прочности. Ввиду повышенной расслаиваемости тиксотропные свойства быстро изменяются за небольшой промежуток времени, что ограничивает расстояние транспортировки.

Продолжение таблицы 1

Наименование бетонной смеси	Обозначение	Назначение и области применения самоуплотняющихся бетонов
Легкоформуемая (Passing ability)	РА 1	Вертикальные сооружения, домостроение, конструкции, армированные с шагом от 80 до 100 мм.
	РА 2	Инженерные сооружения, армированные с шагом от 60 до 80 мм.
Устойчивая к расслоению (Segregation resistance)	SR1 (расслаиваемость не более 20%)	Высотные элементы, за исключением тонких балок, вертикальные сооружения, армированные с шагом до 80 мм. Максимальное расстояние транспортировки менее 5 метров.
	SR2 (расслаиваемость не более 15%)	Стены и тонкостенные профили, армированные с шагом свыше 80 мм. Максимальное расстояние транспортировки более 5 метров.

Сегодня этот бетон активно применяется в различных странах мира при возведении объектов, требующих повышенной прочности. В России он применялся эпизодически, при возведении единичных объектов. И только недавно отечественные заводы наладили массовый выпуск СУБ и продукции из него.

Самоуплотняющийся бетон отличается от других видов своим составом, обеспечивающим возможность уплотнения раствора под действием силы тяжести.

Таблица 2 - Состав бетонной смеси для самоуплотняющихся бетонов

Компоненты бетонной смеси	Расход составляющих на 1 м ³ бетонной смеси
Япония	
Вода, кг	175
Портландцемент с пониженным тепловыделением, кг	530
Зола, кг	70
Мелкий заполнитель, кг	751
Крупный заполнитель, кг	789

Продолжение таблицы 2

Компоненты бетонной смеси	Расход составляющих на 1 м3 бетонной смеси
Добавка суперпластификатор, кг	9
Европейский Союз	
Вода, кг	190
Портландцемент, кг	280
Известковый наполнитель, кг	245
Мелкий заполнитель, кг	865
Крупный заполнитель, кг	750
Добавка суперпластификатор, кг	4,2
США	
Вода, кг	180
Портландцемент, кг	357
Гранулированный шлак, кг	119
Мелкий заполнитель, кг	936
Крупный заполнитель, кг	684
Добавка суперпластификатор, мл	2500
Индия	
Вода, кг	163
Цемент, кг	330
Зола высококальциевая, кг	150
Крупный заполнитель 10 мм, кг	309
Крупный заполнитель 20 мм, кг	455
Мелкий заполнитель, кг	917
Добавка суперпластификатор, мл	2400

Высокие требования, предъявляемые к СУБ, определили его отличия. Данная смесь характеризуется более низким процентом содержания воды при высокой плотности и отличной удобоукладываемости. Лучшая плотность данного товара способствует снижению риска возникновения коррозии, так как почти полное отсутствие микропор не дает проникать влаги в изделия из него.

Основной добавкой в нем является поликарбоксилат – полимер нового поколения, определивший характеристики СУБ:

- подвижность;
- высокую вязкость;
- устойчивость к расслаиванию.

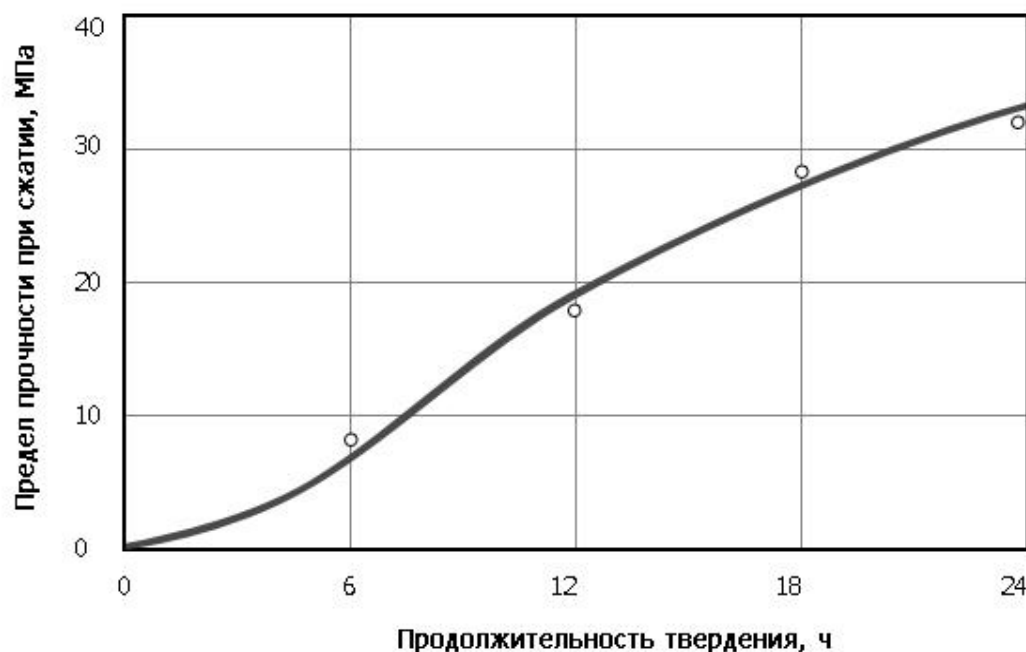


Рисунок 1 - Кинетика роста прочности самоуплотняющегося бетона

За счет этого продолжительность пластифицирующего действия поликарбоксилатов в 3–4 раза больше по сравнению с сульфомеланиновыми, сульфонафталиновыми формальдегидами или лигносульфонатами. Указанная способность позволяет не только повысить подвижность раствора в ранние сроки, но и сохранять ее в течение большего периода времени, что положительно сказывается на сроках транспортировки бетонных смесей с заводов к местам строительства.

Механизм действия нового суперпластификатора заключается в том, что частицы поликарбоксилатов адсорбируются на поверхности цементных зерен и сообщают им отрицательный заряд. В результате цементные зерна взаимно отталкиваются и приводят в движение цементный раствор (рис. 2). Только небольшая часть цементного зерна покрыта полимером, и свободной поверхности флоккулы цемента достаточно для доступа воды и протекания реакции гидратации. Отметим, что структуры полимеров различаются по длине основной цепи, длине боковых цепей, количеству боковых цепей и ионному заряду. Поэтому свойствами данных полимеров можно управлять, изменяя молекулярную структуру и направленно воздействуя на свойства бетона.

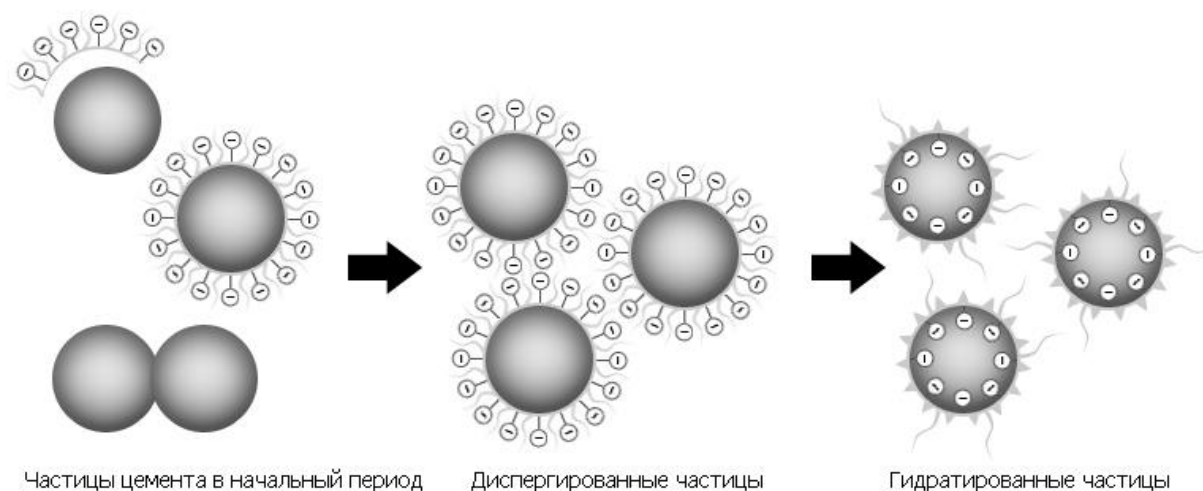


Рисунок 2 - Механизм действия добавки поликарбоксилата

Проектировщики ставят своей задачей возможно более длительную эксплуатацию строительных сооружений. Например, расчетный срок службы моста Акаши Кайкё составляет 200 лет. Бетон фундаментов и опор пилонов подвержен воздействию не только нагрузке от самого моста и транспорта, движущегося по нему, но и агрессивных компонентов, растворенных в морской воде. Последние, особенно сульфат ионы, способствует развитию коррозии.

Повышенная плотность материала, отсутствие в его структуре крупных пор и капилляров препятствуют проникновению агрессивной среды вглубь бетона, снижая риск развития процессов коррозии. По расчетам [см. Min D., Minshu T. *Formation and expansion of ettringite crystals // Cement and concrete research*, 1994, 24-(1)], кристаллизационное давление этtringита в порах способно достигать значений 54 МПа. Кроме того, проектная прочность зачастую превышает 100 МПа, соответственно, напряжений, возникающих от образования экспансивных фаз, недостаточно для начала трещинообразования.

Однако трещинообразование в самоуплотняющемся бетоне может развиваться не под воздействием агрессивной среды, а за счет термических напряжений, так как при возведении крупных сооружений объемы формируемых монолитных конструкций зачастую составляют десятки и даже тысячи кубических метров. Известно, что в течение небольшого промежутка времени вследствие экзотермического эффекта температура бетона значительно возрастает и может превысить температуру окружающей среды. При этом для 1 м³ бетона разница температур между наружными и внутренними слоями может достигать 6–8 С. Благодаря явлению тепловыделения в результате протекания реакций гидратации цемента изменяется температурное поле в изделии, возникают дополнительные внутренние напряжения, представляющие опасность для еще не сформировавшейся структуры материала. Авторами с помощью разработанной методики расчета температурных полей в

бетоне проведена оценка и определено, как будет изменяться температура по сечению материала в зависимости от объема формовки (рисунок 3).

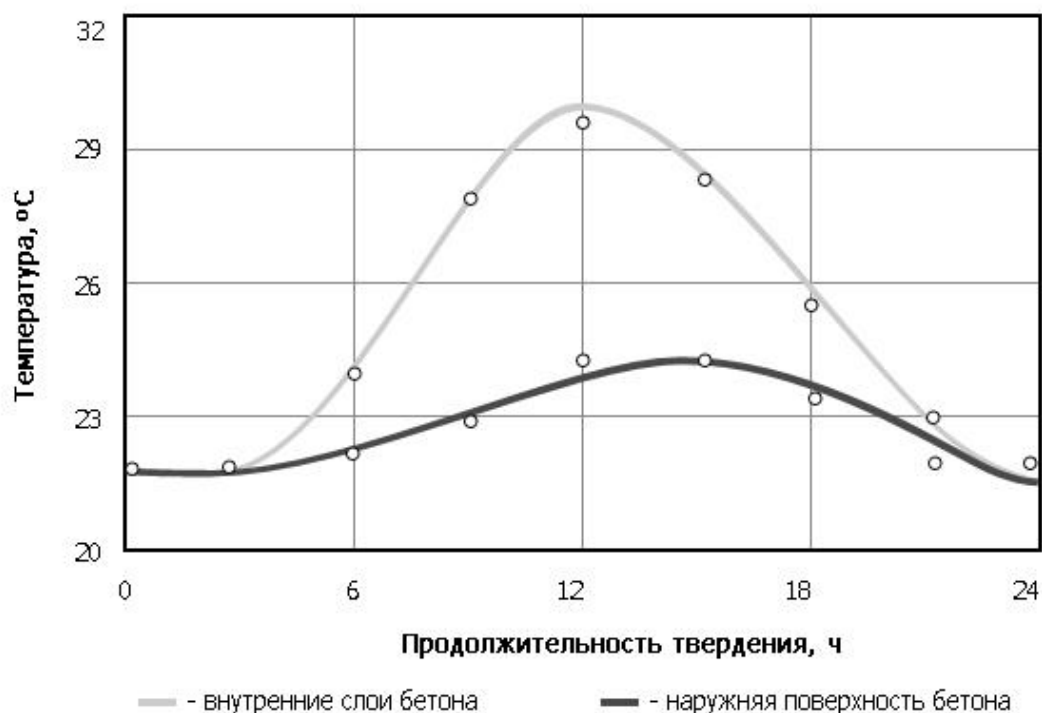


Рисунок 3 - Кинетика изменения температуры внутренних слоев и наружной поверхности бетона в процессе гидратации цемента

Также повышению температуры бетонной смеси, а, следовательно, и риску появления сети трещин, способствует разогрев при ее транспортировке от создаваемого трения о стенки трубопровода. При увеличении температуры окружающей среды этот эффект значительно усиливается и приводит, в конечном счете, к ухудшению качества поверхности бетонных изделий, нарушению их структуры, долговечности и коррозионной стойкости. Для снижения внутренних напряжений и, соответственно, риска трещинообразования рекомендуется использовать вяжущие вещества с низким тепловыделением, незначительным содержанием щелочей, сульфатостойкий или шлакопортландцемент.

Самоуплотняющийся бетон находит все более широкое применение. Перспективным является его использование для производства сборного железобетона, устройства монолитных высокопрочных бесшовных полов, торкретбетонирования, реставрации и усиления конструкций. С одной стороны, распространение самоуплотняющихся бетонов ограничивается дороговизной добавок поликарбоксилатов. Однако использование этого материала позволяет отказаться от виброуплотнения, что в свою очередь уменьшает энергозатраты и экономит время, улучшая санитарно-гигиенические условия труда работающих. Безвибрационная технология настолько снижает уровень шумового воздействия на человека и окружающую среду, что заводы железобе-

тонных изделий можно размещать в урбанизированных городских районах.

В начале статьи мы поставили вопрос: что такое самоуплотняющийся бетон и в чем его отличие от классического бетона? Рецептура самоуплотняющегося бетона отличается не только вводом добавок нового поколения (поликарбоксилатов). Ее проектирование требует оптимизации гранулометрического состава и внедрения микронаполнителей. Следовательно, прогнозирование свойств получаемых изделий ставит сложную задачу перед исследователями в области бетоноведения. Улучшение показателей качества может быть достигнуто за счет применения математических моделей, учитывающих и описывающих реологию литых смесей, оптимальное распределение заполнителей в структуре материала, а также аппроксимационных статистических зависимостей, оценивающих влияние микронаполнителей на эксплуатационные характеристики сооружений. Таким образом, формируется системный подход к определению показателей качества бетона, позволяющий прогнозировать и направленно регулировать его свойства в зависимости от целей и задач, решаемых строителями и технологами.

Библиографический список

1. Официальный сайт фирмы Строй- Бетон // [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.ibeton.ru>.
2. Электронная библиотека студента // [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://bibliofond.ru>.

УДК 727.113:504.06

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К АРХИТЕКТУРЕ ШКОЛ

Махмутова И. Р.

Научный руководитель: канд. архитектуры, доцент Благинных Е.А.

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

Выявлены проблемы экологичности архитектуры школьных зданий. Рассмотрен и проанализирован передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования школ с использованием разных принципов формирования экологичной архитектуры. Выявлены новые подходы к проектированию современных школьных зданий и принципы формирования их архитектуры.

Ключевые слова: архитектура, экология, школьные здания, эко стиль.

Одним из основных критериев в формировании архитектуры школьных зданий на современном этапе является экологичность. Экологизация – необходимый процесс для устойчивого и безопасного будущего наших городов, страны и всей планеты.

Содержание

I. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.....	3
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПЫЛЕВЗРЫВОБЕЗОПАСНОГО СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК В УСЛОВИЯХ ФИЛИАЛА «ШАХТА «УВАЛЬНАЯ».....	3
Борzych Д.М., Никитина А.М., Риб С.В.	
РАЗРАБОТКА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В УСЛОВИЯХ ОАО «ШАХТА «ЕСАУЛЬСКАЯ»	8
Борzych Д.М., Никитина А.М., Риб С.В.	
РАЗРАБОТКА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ЭФФЕКТИВНОЙ И БЕЗОПАСНОЙ ОТРАБОТКИ НАДРАБОТАННОГО ПЛАСТА 45 В УСЛОВИЯХ ОАО ФИЛИАЛ «ШАХТА «ЕРУНАКОВСКАЯ–VIII»	13
Полтинников Р.С., Никитина А.М., Риб С.В.	
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ВЫЕМКИ ВЫСОКОГАЗОНОСНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ	20
Бухгольц Э.И., Волошин В.А., Амбарян Ш.Ю.	
ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ДЕГАЗАЦИИ ПРИ ОТРАБОТКЕ ПЛАСТА Е-5 В УСЛОВИЯХ ООО «ШАХТА «ОСИННИКОВСКАЯ».....	23
Борzych Д.М., Никитина А.М., Риб С.В., Ларин М.К.	
РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ДЕГАЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ ДЛЯ УСЛОВИЙ ООО «ШАХТА «УСКОВСКАЯ».....	27
Борzych Д.М., Никитина А.М., Риб С.В., Волошин В.А.	
II. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ	32
ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВОЛНЫ ГОРЕНИЯ В САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩЕМСЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОМ СИНТЕЗЕ	32
Балачков М.М., Пермикин А.А.	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВНЕПЕЧНОЙ ОБРАБОТКИ В ЭСПЦ АО «ЕВРАЗ ЗСМК» ДЛЯ ПОДГОТОВКИ РЕЛЬСОВОЙ СТАЛИ К НЕПРЕРЫВНОЙ РАЗЛИВКЕ	35
Бабичев В.А.	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОВША ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОЙ РАЗЛИВКИ СТАЛИ В ККЦ №2 АО «ЕВРАЗ ЗСМК».....	37
Ермолаев П.С.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ МЕТАЛЛА НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ВКЛЮЧЕНИЯМИ В ЭСПЦ АО «ЕВРАЗ ЗСМК»	40
Заборский И.В.	
ПУТИ РАЗВИТИЯ НЕПРЕРЫВНОГО ПРЕССОВАНИЯ СПОСОБОМ «КОНФОРМ»...	43
Селиванова Е.В.	
ОБЪЕМ И КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ МЕДИ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ.....	48

Кудояров. А.А., Медведев К.А., Кабуров Д.С. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ТРАМВАЙНЫХ РЕЛЬСОВ	51
Чудов А.Е., Федорова М.В., Устинова А.Г. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗБАВЛЕНИЯ ШИХТЫ ИНЕРТНОЙ ДОБАВКОЙ НА ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВ-СИНТЕЗА ИНТЕРМЕТАЛЛИДНОЙ МАТРИЦЫ ДИСПЕРСИОННОГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА ...	56
Юрченко М.Д., Пермикин А.А., Чурсин С.С. SSD ПРОТИВ HDD: В ЧЕМ РАЗНИЦА?	59
Шабалин А. Ю., Абраменко А.Е., Ерохин Д.В. ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРУЮЩИХ ДОБАВОК СТРОНЦИЯ И МАГНИЯ НА ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ МАТРИЦЕЙ И АРМИРУЮЩИМИ ЧАСТИЦАМИ В ГИБРИДНОМ КОМПОЗИТЕ	65
Кудояров А.А. ТУРБУЛЕНТНАЯ КОНВЕКЦИЯ И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА В КРУГОВОЙ ТРУБЕ С МОДИФИЦИРОВАННЫМИ ВИТЫМИ ЛЕНТАМИ	70
Бойко А. Р., Шалунов А. В.(МТ-16) III. ЭКОЛОГИЯ. БЕЗОПАСНОСТЬ. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ	77
ТЕХНОЛОГИЯ ПОДОГРЕВА ДОБАВОЧНОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ КОТЛОАГРЕГАТА ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЭЦ	77
Стерлигов В.В., Адыбаев Д.Е. УГЛЕРОДНЫЙ НАЛОГ – ПОЛЬЗА ИЛИ ВРЕД?	81
Александрова О.А. НЕТРАДИЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ДОБЫЧИ И ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЯ	84
Венгер М.К., Королёв Н.А. ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ Г. КАЛТАН ОТ ПАО "ЮЖНО- КУЗБАССКАЯ ГРЭС"	88
Горбунов А.С., Сорокина Л.Н., Кузина О.П. УМЕНЬШЕНИЕ БПК И НИТРАТ ИОН НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ Г.ОСИННИКИ	91
Абрамова Е.А., Сорокина Л.Н., Росс Д.Е. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПЕРЕДВИЖНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ	94
Александрова О.А. ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ – РЕШЕНИЕ «ЧИСТОГО» БУДУЩЕГО	97
Александрова О.А. ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ...	99
Алшынбаев С.Д. БЕЗУГЛЕРОДНАЯ ЗОНА	102
Карбач Ю.С.	

ВЫРАВНИВАНИЕ ГРАФИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ	105
Стерлигов В.В., Мигель Р.О.	
IV. НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ.....	110
КОНКРЕТИЗАЦИЯ ПРЕЦЕДЕНТНОГО МЕТОДА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К УПРАВЛЕНИЮ СЛОЖНЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ И ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ ОБЪЕКТАМИ.....	110
Миронова К.А.	
УПРАВЛЕНИЕ СУШКОЙ УГОЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА ГОРЯЧЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ	114
Раскин М.В., Саламатин А.С., Макаров Г.В.	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ	117
Макаров Г.В., Саламатин А.С., Сергеев В.С.	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ.....	119
Иванов Д.В., Коровин Д.Е.	
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ SAFT В УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФАЗИРОВАННЫХ АНТЕННЫХ РЕШЕТОК	123
Вдовенко А.Ю., Долматов Д.О.	
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАДИАТОРОВ ОХЛАЖДЕНИЯ ГРУЗОВОЙ ТЕХНИКИ	127
Пуртов В.Г.	
ИЗМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА МАГНИТНОЙ ЦЕПИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С ЦЕЛЮ СОКРАЩЕНИЯ РИСКА ОБРЫВА СТЕРЖНЕЙ РОТОРА...	130
Зайцев Н.С., Сунцов В.О.	
АНАЛИЗ СООТВЕТСТВИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕЖЛИЧНОСТНЫХ ОТНОШЕНИЙ И ВЫПОЛНЕНИЯ СПОРТИВНЫХ НОРМАТИВОВ СБОРНОЙ КОМАНДЫ ПО БАСКЕТБОЛУ	135
Рындовская Е.В.	
ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА	138
Борисов Р.С.	
МЕТОД ПРЕЦЕДЕНТОВ В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ РЕШЕНИЙ.....	140
Миронова К.А., Койнов Р.С., Тараборина Е.Н.	
ВНЕДРЕНИЕ СТАТИЧЕСКОГО ТИРИСТОРНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ В ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ СЕТЯХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СТАЛЕПАВИЛЬНОГО ЦЕХА	144
Миронов М.С., Сигачев Н.А., Воронцов А.В.	
РЕГУЛИРОВАНИЕ СКОРОСТИ АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ШАХТНОЙ ПОДЪЕМНОЙ УСТАНОВКИ	150
Маколкин И.С., Модзелевский Д.Е.	

ОПТИМИЗАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ОБЪЁМА ERP-ПРОЕКТА ПРЕДПРИЯТИЯ	153
Мелкишев Р.В.	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УЧЕТА РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ	157
Романюк С.Ю., Кузьмин С.А.	
ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ЗАМЕДЛЕНИЯ ШАХТНОЙ ПОДЪЁМНОЙ УСТАНОВКИ (САЗ ПУ)	162
Модзелевский Д.Е., Маршев Д.А.	
РАЗРАБОТКА РАЗДЕЛА ЭОР "СОЗДАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЙ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C#"	167
Неверов К.В.	
ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ФОРМИРОВАНИЯ СВЕДЕНИЙ К СОСТАВЛЕНИЮ РАСПИСАНИЯ	171
Шлянин С.А.	
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ГРУППОВОЙ РАССЫЛКИ СООБЩЕНИЙ В СИСТЕМЕ «MOODLE»	176
Раецкий А.Д., Шлянин С.А., Дворянчиков М.В., Гусев М.М.	
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ	180
Одинокое А.В.	
РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА ПО ОСНОВАМ НАПИСАНИЯ КИТАЙСКИХ ИЕРОГЛИФОВ	185
Губанов Н.В.	
ВЫБОР МЕТОДА РЕШЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧИ	189
Сарафанников Е.О.	
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОСАДКИ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЦИЛИНДРА	192
Устинова А.Г., Прудкий Е.Е., Чудов А.Е., Федорова М.В.	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ	198
Коровин Д.Е., Иванов Д.В.	
МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ	199
Андрианов О.Н., Золин И.А., Золин К.А.	
РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ НОВОГО НЕПРЕРЫВНОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СЭР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА И ИНСТРУМЕНТА МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ	201
Губанов Н., Ходоков А.	

V. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА	210
ВОПРОСЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ.....	210
Дывак В.В.	
ВЫЯВЛЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ВОДНЫХ АТТРАКЦИОНОВ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АКВАКОМПЛЕКСА В СТРУКТУРЕ ГИДРОПАРКА.....	212
Карташева Е.С.	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ	221
Колмакова Т.А.	
ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ЗДАНИЯ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМ КАРКАСОМ В СЕЙСМИЧЕСКОМ РАЙОНЕ.....	224
Незавитина Е.И.	
ОБЗОР ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПО РАСЧЕТУ СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	228
Ногина Д.Н.	
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПОДБОР СОВРЕМЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ НАУЧНО - ДОСУГОВОГО КОМПЛЕКСА В Г. БЕЛОКУРИХА	231
Архипов А.А.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ПОЛУЧЕНИЮ КЕРАМЗИТОБЕТОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	234
Колокольников В.Н.	
ФУНДАМЕНТ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В СЕЙСМООПАСНЫХ РАЙОНАХ	238
Нагих Ю.В.	
ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВЫБОРУ ЭФФЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ КОТТЕДЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	241
Шакиров Е.З.	
МАЛОЭТАЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО	245
Усольцев И.Е.	
АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ЖИЛОГО ДОМА В Г.КЕМЕРОВО	247
Агаркова Н.А.	
АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ В Г. НОВОКУЗНЕЦКЕ.....	249
Губко В.П.	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЯ КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОГО ЦЕХА В Г. НОВОКУЗНЕЦКЕ	251
Иванова Е.С.	
ОБСЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ГАЛЕРЕЙ ПОДАЧИ УГЛЯ НА ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКЕ	254

Истерин Е.В.	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В Г. КАЗАНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПК ЛИРА-САПР.....	257
Каиркенов Х.К.	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ СО СВЕТОАЭРАЦИОННЫМИ ФОНОРЯМИ	260
Коровина В.И.	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЯ БЛОКА ОЧИСТКИ УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ В НОВОКУЗНЕЦКОМ РАЙОНЕ	263
Кошкарлова О.И.	
ОСОБЕННОСТИ СБОРА НАГРУЗОК НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ КОНВЕЙЕРНОЙ ЭСТАКАДЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ.....	266
Левина С.П.	
ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ЗДАНИЙ	269
Мамонтова Е.В.	269
ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ФУНДАМЕНТА ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ.....	272
Пеньшина Е.Е.	
РЕЗУЛЬТАТЫ ВИЗУАЛЬНОГО И ДЕТАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ЗДАНИЯ УЧАСТКА ДЕКОМПОЗИЦИИ АЛЮМИНИЕВОГО ЗАВОДА	275
Поправка И.А.	275
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УНИКАЛЬНЫХ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ ЗДАНИЙ.....	280
Олещук А.В.	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ЦЕХА ШАХТЫ.....	284
Самбурский М.В.	
ДИАГНОСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА ОБЪЕКТОВ.....	286
Веснин Д.А.	
ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	288
Недосекова О.С.	
ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРЕВА БЕТОНА В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ.....	291
Галимзянов Р.Р.	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ СКЛАДОВ МАТЕРИАЛОВ	294
Васильева Д.Е.	
УДАЛЕНИЕ АГРЕССИВНЫХ ГАЗОВ ИЗ ВОДООТВОДЯЩИХ СЕТЕЙ	297
Горошникова А.А.	
СОВРЕМЕННОЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО НА ПРИМЕРЕ МУЛЬТИКОМФОРТНОГО ДОМА	300
Иванова М.В.	

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	305
Колемасов В.Д.	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕХА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ.....	307
Коркин Е.В.	
ОБОСНОВАНИЕ РЕНОВАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ОСНОВЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА	311
Кузьмина Н.Г.	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖИЛОГО ДОМА В Г. НОВОСИБИРСКЕ	316
Лежнёв А.И.	
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРБЕТОНА	318
Лихачев В.Е., Лопухова А.Ю.	
САМОУПЛОТНЯЮЩИЙСЯ БЕТОН КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ КОНСТРУКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ	321
Маренич Е.А.	
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К АРХИТЕКТУРЕ ШКОЛ	328
Махмутова И. Р.	
ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ СТОЧНЫХ ВОД	334
Нуриев В.Ш.	
СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ СВОЙСТВ АСФАЛЬТОБЕТОНА	337
Панов Д.В.	
ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА УДАЛЕНИЯ ОСАДКА ИЗ ВТОРИЧНЫХ ОТСТОЙНИКОВ	340
Усенко В.И.	
ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.....	344
Филатова В.С.	
ЭВОЛЮЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ НОВОКУЗНЕЦКА	350
Филатова В.С.	
VI. ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ, МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТРАНСПОРТ	360
К ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ ЭКСКАВАТОРНО-АВТОМОБИЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ РАЗРЕЗОВ	360
Кравчик О.Н.	
РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКУЮ ПРОЧНОСТЬ ПАТРУБКОВ ВПРЫСКА И СБРОСА КОМПЕНСАТОРА ДАВЛЕНИЯ РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ ВВЭР-1000.....	363
Овсенёв А.Е., Балачков М.М. Пермикина Е.Е.	
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ЩЕКОВОЙ ДРОБИЛКИ С УСТРОЙСТВАМИ ВЫБОРКИ ЗАЗОРОВ В ШАРНИРАХ	368
Абрамов А.В.	

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ИЗМЕНЕНИЮ ТЯГОВЫХ СИСТЕМ ПЕРЕРАБОТКИ ЭНЕРГИИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА В УСЛОВИЯХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА	371
Шугаев О.В.	
ОСОБЕННОСТИ ПОСТАНОВОК МЕТАЛЛОЛОМА НА ПЛОЩАДКУ РЕЛЬСОВОГО ПРОКАТА ЕВРАЗ ЗСМК.....	381
Шуталев Г.В.	

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Часть III

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

Выпуск 22

Под общей редакцией

М.В. Темлянцева

Технический редактор

Г.А. Морина

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 01.10.2018 г.

Формат бумаги 60х84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 22,8 Уч.-изд. л. 25,2. Тираж 300 экз. Заказ № 276

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42
Издательский центр СибГИУ