

**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 V

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
16 - 18 мая 2017 г.*

выпуск 21

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

**Новокузнецк
2017**

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянецв,
д-р техн. наук, профессор Г.В. Галевский,
д-р техн. наук, доцент А.Г. Никитин,
д-р техн. наук, профессор С.М. Кулаков,
канд. техн. наук, доцент И.В.Камбалина

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, 2017.–
Вып. 21.– Ч. V. Технические науки.– 390 с., ил.–161, таб.–34 .

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Пятая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области технических наук: теории механизмов, машиностроения и транспорта, новых информационных технологий и систем автоматизации управления, актуальным проблемам строительства, металлургическим процессам, технологиям, материалам и оборудованию.

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

буемая площадь арматуры уменьшилась на 5,55%, что приводит к уменьшению экономических затрат на конструкцию.

Библиографический список

1. Типовые конструкции и детали зданий и сооружений, серия 1.463-9.
2. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003.
3. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуал. редакция СНиП 2.01.07-85*. – М., 2011.

УДК 666.944.21

ПОЛУЧЕНИЕ ИЗВЕСТКОВО-ЗОЛЬНОГО ЦЕМЕНТА НА ОСНОВЕ ЗОЛЫ-УНОС ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ТЭЦ

Зеленская Л.Р.

**Научные руководители: канд. техн. наук, профессор Панова В.Ф.,
канд. техн. наук, доцент Камбалина И.В.**

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк*

Описаны основные свойства золы-унос и извести Гурьевского месторождения, экологичность золы Западно-Сибирской ТЭЦ. Даны состав и технология получения известково-зольного вяжущего. Приведены результаты по расчету и оценки золы, как наполнителя в бетоны.

Ключевые слова: цемент, зола, известь, заполнитель, гипсовый камень, расчет, распад, состав.

В настоящее время на предприятиях различных отраслей промышленности образуется достаточно большое количество отходов и сопутствующих продуктов. Это создает не только определенные затруднения в размещении и хранении промышленных отходов, но и представляет серьезную экологическую проблему. Одним из наиболее рациональных способов использования некоторых промышленных отходов является их применение в качестве сырьевых материалов в строительной индустрии.

Цель: исследовать техногенный отход в виде золы-унос Западно-Сибирской ТЭЦ, как сырье для получения безклинкерного цемента.

Задачи: Описать экологичность, основные свойства золы и ее активизатора, провести исследования на распад для оценки отхода, как наполнителя; Рассчитать состав зольного цемента и разработать технологию его получения, дать описание особенностей его применения.

Химический состав сырьевых материалов дан в таблице 1.

Зола сухого отбора Западно-Сибирской ТЭЦ или зола-унос(ЗУ). По агрегатному состоянию данный отход относится ко 2 группе класса Б, т.е. об-

разуется в результате тепловой обработки (сжигания) угля. Отходы электростанций для бетонов классифицируются по ГОСТ 25818-91. Исследуемая зола по виду сжигаемого топлива относится к каменноугольным (КУ);

Таблица 1 - Химический состав исследуемого сырья

Содержание оксидов, %							
Зола-унос Западно-Сибирской ТЭЦ							
SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃
58,398	25,34	6,006	1,869	5,589	2,178		0,616
Известь Гурьевского месторождения							
0,665	-	95,006	4,155	-	-		0,172

По химическому составу она «кислая» (К), т.е. содержание CaO < 10 %, CaO=6 %, имеет дисперсный состав, т.к. собирается с электрофильтров, $S_{уд} \geq 250 \text{ м}^2/\text{кг}$, остаток на сите 008 не более 20 %. В соответствии с требованиями, исследуемая ЗУ, относится к сырью для ячеистых бетонов, т.к. содержание CaO до 30 %, MgO до 5 %, SO₃ до 3 %, щелочных (Na₂O + K₂O) до 3 %, ППП до 7 %. Она может быть применена, как наполнитель и как «кислый» компонент для получения бесклинкерного цемента. Ежегодный выход золы-унос составляет - 530 тыс.т.

Щелочной активизатор - известь Гурьевского месторождения. Исследуемая известь получена из карбонатных горных пород. Обжиг известняка осуществляется при температуре 900-1200 °С до возможно полного выделения углекислого газа: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CaO}_2$. В результате обжига получают продукт в виде кусков белого цвета. Известь, по содержанию основного оксида, разделяют на кальцевую, магнезиальную и доломитовую. Исследуемая известь относится к кальцевой, I сорта, т.к. содержание активных CaO+MgO находится в пределах 90 % (таблица 1). Основные свойства: содержание активной MgO не превышает 5 % (4,155 %); Содержание углекислого газа не более 3 %; Количество непогасившихся зерен в негашенной комовой извести не более 7 %; Потери при прокаливании не более 5 %; Скорость гашения до 8 минут, т.е. известь-быстрогосящаяся. Выход известкового теста более 2,4 л/кг, т.е. I сорт.

Исследование на экологичность. Это исследование необходимо для проверки влияния сырья на здоровье человека. Предполагается исследование на радиоактивность и токсичность. Радиоактивными элементами являются Ra²²⁶ (радий), Th²³² (торий), K⁴⁰ (калий). Суммарная активность определяется по формуле: $A_{эфф} = A_{Ra} + 1,31 \cdot A_{Th} + 0,085 \cdot A_K$, где A_{Ra}, A_{Th}, A_K – удельная активность, Бк/кг; Суммарная удельная активность не должна превышать 370 Бк/кг. Установлено, что исследуемый отход не является радиоактивным и

относится к 1 классу, т.е. его можно применять для всех видов строительства, в том числе и для жилья.

Токсичность сырья определяется количеством вредных веществ, выделяемых в атмосферу. К ним относятся: марганец и его соединения, мышьяк, двуокись азота, оксид углерода, пыль нетоксичная, ртуть металлическая, свинец и его соединения, свинец сернистый, сажа (копоть), серная кислота, сернистый ангидрит, сероводород, фтор и фтористый водород, хлор, хлористый водород. Их количество не должно превышать ПДК (предельно допустимая концентрация).

Установлено, что известь, как природный материал, так и зола-унос соответствуют нормам по экологичности и могут быть применены, как наполнители и компоненты для вяжущего.

Исследование на распад. Существуют следующие формулы оценки устойчивости техногенных отходов против силикатного распада:

$$SiO_{2\text{pac}} = \frac{100 - \sum RO}{2,5}; \quad (1)$$

$$CaO_{\text{pac}} = \frac{100 - \sum RO}{1,8}; \quad (2)$$

где RO – сумма всех оксидов техногенного отхода, за исключением CaO и SiO₂, %. Отход считается распадающимся, если содержание SiO₂ меньше, а CaO больше, чем их количество, определённое расчётам по формулам (1,2).

Результаты расчета на распад ЗУ:

$$SiO_{2\text{pac}} = \frac{100 - 35,592}{2,5} = 25,763; \quad CaO_{\text{pac}} = \frac{100 - 35,592}{1,8} = 35,782.$$

Установлено, что SiO_{2pac}(25,763) < SiO_{2факт} (58,398), а CaO_{pac}(35,782) > CaO_{факт}(6,006), следует, что отход не является распадающимся и может применяться в качестве наполнителя.

Расчет состава бесклинкерного цемента на основе золы-унос. Состав цемента следующий: «кислый» компонент-зола; щелочной активизатор-известь и сульфатный активизатор-гипсовый камень. Для расчета состава бесклинкерного цемента использована методика с применением коэффициента основности (K_{осн}) [1].

В общем виде K_{осн} определяется по формуле:

$$K_{\text{осн}} = \frac{(CaO + 0,93 \cdot MgO + 0,6 \cdot R_2O) - (0,55 \cdot Al_2O_3 + 0,35 \cdot Fe_2O_3 + 0,7 \cdot SO_3) + x \cdot B_n O_m}{(0,93 \cdot SiO_2 + y \cdot R_n O_n)}$$

$$K_{\text{оснизвесты}} = \frac{(95,006 + 0,93 \cdot 4,155 + 0,6) - (0,55 + 0,35 + 0,7 \cdot 0,172)}{(0,93 \cdot 0,665)} = 159,672$$

$$K_{\text{оснзола}} = \frac{(6,006 + 0,93 \cdot 1,869 + 0,6) - (0,55 \cdot 25,34 + 0,35 \cdot 5,589 + 0,7 \cdot 0,616)}{(0,93 \cdot 58,398)} = -0,128$$

По коэффициенту основности можно сказать, что известь является ультраосновной, а зола-унос ультракислой, т.е. они могут являться компонентом цемента.

Расчет состава для получения вяжущего по заданному коэффициенту основности, осуществляется по уравнению:

$$\frac{[(CaO + 0,93 \cdot MgO + 0,6 \cdot R_2O) - (n \cdot 0,93 \cdot SiO_2 + 0,55 \cdot Al_2O_3 + 0,35 \cdot Fe_2O_3 + 0,7 \cdot SO_3)] \cdot X}{(n \cdot 0,9 \cdot SiO_2 + 0,55 \cdot Al_2O_3 + 0,35 \cdot Fe_2O_3 + 0,7 \cdot SO_3) - (CaO + 0,93 \cdot MgO + 0,6 \cdot R_2O)} = 1$$

В уравнении коэффициент основности шихты цемента принят $N=1,5$. В числителе записывается химический состав «основного» компонента - извести. В знаменателе приводится химический состав «кислого» компонента - зола-унос. В формуле X – количество массовых частей «основного» компонента с $K_{осн} > 1$ на одну весовую часть «кислого» компонента с $K_{осн} < 1$.

В результате расчета получено $X=1,08$, то есть на 1 часть «кислого» компонента – золы-унос приходится 1 часть «основного» компонента – извести. В процентном соотношении – зола-унос: известь = 50 : 50 %.

Расчет количества сульфатного активизатора. В качестве сульфатного активизатора принят гипсовый камень ($CaSO \cdot 2H_2O$). Расход гипсового камня для получения цемента зависит от содержания алюминатной составляющей (Al_2O_3) в сырье. Расчет количества гипсового камня (Г.К.) ведется по формуле:

$$ГК = \frac{0,478 \cdot \sum Al_2O_3}{a_r} = \frac{0,478 \cdot 12,67}{0,75} = 8\%$$

где a_r – содержание чистого гипса в гипсовой породе.

Допустимое содержание гипса находится в пределах 5 % [2]. Учитывая, что по расчету получено Г.К. = 8 %, необходима проверка на содержание SO_3 в шихте цемента. Согласно ГОСТ 10178-85 «Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия.» допустимое содержание гипса в перерасчете на SO_3 должно быть менее 5 %. Содержание SO_3 в цементе за счет добавки гипсового камня определяется по формуле:

$$SO_3^{ГК} = \frac{ГК}{\frac{M_{CSO_4} \cdot 2H_2O}{M_{SO_3}}} = \frac{8}{2,15} = 3,72\%$$

Суммарное содержание SO_3 в цементной шихте составит:

$$\sum SO_3 = SO_3^{ГК} + SO_3^{1К} \cdot \frac{b1}{100} + SO_3^{2К} \cdot \frac{b2}{100} = 4\%$$

где $SO_3^{1К}$, $SO_3^{2К}$ – содержание алюминатов в первом и втором компоненте (таблица 1);

b_1, b_2 - процентное содержание компонентов цементной шихты.

Установлен, что общее содержание SO_3 в цементной шихте не превышает 5%, т.е. расчетное количество $GK=8\%$ является достоверным. В случае увеличения количества ($SO_3 > 5\%$) образуется много этрингита ($3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Ca_2SO_4 \cdot 12H_2O$), который имеет увеличенный объем, что приводит к снижению прочности цемента.

Итак, в перерасчете на 100 % состав шихты цемента: зола-46,29 %, известь-46,29 %, GK -7,4 %.

Технология получения бесклинкерного известково-зольного цемента.

Для получения вяжущего его компоненты-известь и гипсовый камень требуют дробления и измельчения.

Зола-унос имеет тонкодисперсную структуру и не нуждается в измельчении, привозится в цементовозах и хранится в силосах.

Все сырьевые материалы дозируются в шаровую мельницу и измельчаются до $S_{уд}=500\text{м}^2/\text{кг}$. Готовый цемент хранится в силосах. Для получения изделий на данном цементе необходима тепловлажностная обработка: автоклав или пропарочные камеры. Цемент имеет активность 200...250.

Вывод: В работе исследованы техногенный отход-зола сухого отбора Западно-Сибирской ТЭЦ (зола-унос) и природный материал известь, как сырье для получения бесклинкерного цемента и как наполнитель бетона. Установлено, что зола-унос относится к группе «ультракислых», коэффициент основности $K_{осн} = -0,128$, а известь к группе «ультраосновных» $K_{осн} = 159,67$. Установлено, что техногенный отход зола-унос не подвергается силикатному распаду и может быть использована в качестве наполнителя. Исследуемая известь Гурьевского месторождения относится к воздушной, кальциевой, быстрогасящаяся, имеет I сорт качества. В качестве сульфатного активизатора для цемента использован гипсовый камень, количество которого по расчетам составило – 8 %.

В результате расчета получен следующий состав цемента: зола-унос – 46,29 %, известь – 46,29 %, гипсовый камень – 7,4 %. Полученное вяжущее обладает активностью $250\text{ кг}\cdot\text{с}/\text{см}^2$. Для увеличения активности такого цемента требуется повышенная тонкость помола, более $300\text{ м}^2/\text{кг}$, тепловую обработку изделий на его основе. Марка разработанного цемента M200...M250. Такой цемент рекомендован для бетонных изделий марки 50...200.

Библиографический список

1. Вторичные минеральные ресурсы (ВМР) – сырье как для стройиндустрии. Методы исследования: метод. указ./СибГИУ; сост.: Панова В.Ф., Карпачёва А.А., Панов С.А. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2014. – 43 с.
2. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества: учеб. для вузов / А.В. Волженский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1986. – 464 с.
3. Панова В.Ф. Техногенные продукты как сырье для стройиндустрии: монография / В.Ф. Панова. – Новокузнецк : СибГИУ, 2009. – 289 с.

СОДЕРЖАНИЕ

I. ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ, МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТРАНСПОРТ	3
Рымкевич А.А., Серебряков И.А. Алгоритм управления функционированием транспортно-логистического терминала.....	3
Титов В.А., Петелин Д.В. Лабораторный планетарный стан для совмещенного процесса непрерывной разливки и прокатки.....	8
Абрамов А.В. Особенности работы щековой дробилки с верхним приводом качания подвижной щеки.....	12
Демина Е.И. Энергосберегающая технология резки проката на ножницах.....	14
Медведева К.С. Энергосберегающая технология дробления хрупких материалов.....	16
Шугаев О.В., Дружинина М.Г. Анализ использования твердополимерных топливных элементов для карьерных электровозов.....	17
Бубнов А.Д., Винтер М.Ю., Блинов В.Л., Комаров О.В. Оптимизация формы лопаточного аппарата рабочих колес центробежного газового компрессора.....	22
Чепенко В.Е. Контроль температуры во вкладышах подшипников скольжения.....	25
Каширина Я.А. Расчёт усилия правки круглого прутка методом верхней оценки.....	27
Волков С.С. Процессы обогащения мелких фракций коксовых марок углей.....	30
Амелькин А.В. Процессы обогащения крупных фракций коксовых марок углей.....	32

II. НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ.....	35
Усик Д.Н. О совершенствовании системы автоматизации установки дифференцированной закалки рельсов.....	35
Плотников В.Е. Типовая медицинская ИУС «Интерин Promis»: как повысить эффективность?	38
Кистерев Д.С. О построении и применении нормативной модели процессов подготовки и проведения международной научно - практической конференции.....	42
Никулина Е.Г. Компьютерная учебно-исследовательская система моделирования химических реакций.....	45
Тузиков Н.Ю. Разработка виртуального объемного ландшафта для игровых приложений к симулятору ARMA 3.....	48
Ежов С.Ю. Об администрировании АРМ сотрудников с использованием удаленного доступа.....	50
Крючкина И.А., Дёмин Н.С., Гловацкий А.Е., Юрищев С.С. Лабораторный стенд на основе программируемого реле ОВЕН ПР200.....	53
Валуев Г.А., Даниленко М.И. Комплекс автоматического мониторинга и архивирования производительности мембранных фильтров.....	57
Тумаров И.И. Модернизация информационно-управляющей системы библиотечного фонда ООО «ВОДОКАНАЛ»	60
Лукин С.Ю. Автоматизированная система управления рудного двора абагурского филиала ОАО "ЕВРАЗРУДА"	63
Босняк Е.С. О роторных распылительных испарителях как объектах автоматического управления.....	67

Федюшина Л.А. Разработка структуры системы регулирования скорости электропривода с реверсом возбуждения.....	70
Дроздова Д.В. Компьютерные эксперименты с базами данных.....	74
Дочкин А.С. Мобильное приложение для операционной системы Android по ведению журналов состояния оборудования в Microsoft Dynamic Ax.....	77
Раецкий А.Д., Дворянчиков М.В., Неретин А.А., Шлянин С.А. Разработка сайта «Музей истории СибГИУ» с использованием методов проектного менеджмента.....	80
Шлянин С.А. Аутентификация личности пользователя в системах управления обучением.....	83
Ураевский О.С. Применение сетевого программирования для оптимального распределения ресурсов на оптимизацию ИТ-процессов.....	86
Есипенюк Е.Г Функциональность сайтов ресурсных центров.....	90
Токмагашева Ю.В. Автоматизированное рабочее место аккаунт-менеджера ООО ЛИДЛАБ.....	93
Капустин А.А. Современные медицинские информационные экспертные системы (обзор).....	95
Мартусевич Е.А. Изучение технологических процессов посредством применения игровых тренажеров.....	98
Золин И.А., Золин К.А. Физическая модель системы автоматического регулирования температуры объекта с распределенными параметрами	101
Кораблин Р.А. Автоматизированная информационная система прогнозирования объемов продаж сети магазинов.....	104
Петрачков С.В. Введение в проблему архитектуры IOS приложений.....	107

Раецкий А.Д., Шлянин С.А. Разработка модуля формирования отзыва на работу обучающегося в системе «Moodle»	110
Билюченко С.С. Оптимизация потребления молочных продуктов населением.....	113
III. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	117
Трофимов В.А. Исследование по получению керамзитобетона с применением вторичных минеральных ресурсов (ВМР).....	117
Беседин С.И. Исследование по получению пеностекла как эффективного теплоизоляционного материала.....	120
Дывак В.В. Разработка состава и технологии для получения сейсмостойких фундаментов.....	123
Калинич И.В. Аэродинамическое влияние ветра на галереи транспортировки влажных горячих материалов.....	126
Щеглеев И.А. Городское газообразное топливо.....	128
Печенин С.И. Исследование работы угольных водогрейных котлов малой производительности.....	130
Разливин Д.А. Расчет ребристо-кольцевого купола в программном комплексе ЛИРА-САПР.....	132
Истерин Е.В. Повреждения металлических конструкций.....	139
Костромина Е.В. Особенности проектирования лесопильно-раскроечного цеха.....	142
Курочкин Н.М. Экспертиза проектно-сметной документации.....	145
Ефимов А.А. Формирование договорной цены в строительстве.....	149
Нечаев А.В. Трещины в строительных конструкциях.....	151

Песков П.А. Особенности проектирования и использования навесной фасадной системы с воздушным зазором «КРАСПАН»	154
Татарников Д.В. Здание спортивного комплекса в г. Новокузнецк.....	158
Шабалина А.А. Выбор строительных конструкций в зависимости от технологии производства на предприятии.....	160
Бизунов А.В. Создание объемно-планировочных и конструктивных решений в сфере детских садов с учетом сейсмических особенностей.....	163
Агеева Д.В. Особенности проектирования торгово-сервисного центра.....	167
Семенова А.Г. Особенности проектирования цеха по ремонту спецтехники.....	170
Баранова Н.В. Проектирование индивидуального жилого дома.....	174
Костромин П.С. Особенности проектирования литейного цеха.....	177
Белоусов Н.С. Что такое строительный контроль.....	181
Казаков В.В., Филатова В.С. Основные факторы и концепция формирования мультикомфортного дома в Мадриде.....	183
Шагдарова Н.Г., Махмутова И.Р. Концепция восстановления городской среды Гран-Сан-Блас.....	188
Стефанко А.Г. Музей истории строительства и архитектуры Новокузнецка.....	193
Руднева К.С., Парчутов Д.И. Городской центр дополнительного образования школьников – новый тип городской структуры	197
Деева А.И., Наумочкина В.С. Гараж-парковка для хранения личного автотранспорта на 120 мест.....	202
Вахрушев С.В. Организация работы шламохранилища.....	206

Паньков Ю.	
Обработка повторнозагрязненных вод водоочистных комплексов.....	209
Смолькова Е.Е.	
Перевод котлов на газообразное топливо.....	212
Редькин А.Д.	
Обзор основных теплоизоляционных материалов, применяемых при строительстве холодильных предприятий.....	214
Полуносик Е.А.	
Экономическое обоснование выбранного типа фундаментов.....	217
Баратынец Д.В.	
К вопросу о реконструкции зданий и сооружений.....	219
Полуносик Е.А., Надымова А.Н.	
Устройство ленточных щелевидных фундаментов.....	222
Ивакина А.А.	
Сравнительный анализ потенциала солнечной энергии Кемеровской области и Краснодарского края.....	226
Варыгин А.И., Дреер Д.А.	
Реконструкция сооружений по обработке и обезвоживанию осадков.....	230
Горошникова А.А.	
Применение новых блоков биологической загрузки для удаления соединений азота и фосфора.....	233
Берестов Г.Р.	
Современные технические решения по эффективному получению и использованию биогаза.....	236
Маметьева Д.В.	
Исследование эффективности работы ОСК г. Новокузнецка.....	240
Абдулина Я.Р.	
Технический обзор и устройство компактных установок для очистки малых объемов сточных вод.....	244
Авдалян С.В.	
Исследование работы паровоздуховодной станции «ЕВРАЗ ЗСМК».....	248
Теплоухов Д.Ю.	
Оптимизация работы водоочистных фильтров.....	253
Щербинина Е.О.	
Исследование влияния параметров прессования на осадку пресс-масс и свойства стеновой керамики из техногенного и природного сырья.....	256

Куртукова А.В., Акст Д.В., Чернейкин М.А. Влияние добавки тонкомолотого мартеновского шлака на физико-механические свойства керамических материалов.....	262
Зеленская Л.Р. Пенобетон – эффективный теплоизоляционный материал.....	266
Захаров А.О. Применение алгоритмов расчета прочности изгибаемых железобетонных элементов при изучении дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции»	271
Волостных А.А. Особенности проектирования здания кузнечно-штамповочного цеха в г. Новокузнецке.....	274
Губко В.П. Особенности конструктивных решений здания детского сада на 6 групп в г. Новокузнецке.....	277
Денисова А.С. Железобетонные пространственные конструкции покрытий зданий.....	280
Курлыкова Е.С. Особенности проектирования промышленного одноэтажного трехпролетного здания со светоаэрационными фонарями.....	283
Леонов В.А. Особенности архитектурно-планировочных и конструктивных решений жилого дома со встроено-пристроенным блоком в г.Новокузнецке.....	286
Маметьев В.О. Исследование напряженно-деформированного состояния монолитного перекрытия административно-гостиничного комплекса в г.Новосибирске.....	289
Мусохранов А.С. Архитектурно-конструктивное решение административного здания в г.Новокузнецке.....	291
Поправка И.А. Обследование и реконструкция несущих конструкций здания газоочистки 1-ой серии Иркутского алюминиевого завода в г. Шелехов.....	294
Кочарин Л.Л. Условия для проектирования торгово-развлекательных центров.....	297

Пименов И.Н. Применение новых технологий при обеззараживании сточных вод (электроимпульсная обработка)	300
Демьяновский А.Е. Вариантное проектирование железобетонных ферм с использованием ПК ЛИРА-САПР	304
Зеленская Л.Р. Получение известково-золяного цемента на основе золы-унос Западно-Сибирской ТЭЦ.....	307
Сорочинский А.В. Разработка состава и технологии получения высокопрочного бетона из ВМР.....	312
Сорочинский А.В. Методика исследования техногенного отхода, как сырья для получения строительного материала.....	317
Бояринцева Е.А. Системы поквартирного отопления.....	320
Варвянский В.А. Вентиляция в помещениях малых объемов.....	323
Деева А.И. Факторы, влияющие на состояние систем отопления.....	326
Наумочкина В.С. Кондиционеры СПЛИТ-систем.....	329
Парчуров Д.И. Решения систем кондиционирования воздуха.....	332
Руднева К.С. Оборудование систем вентиляции.....	334
Стефанко А.Г. О системе водоснабжения высотных зданий.....	337
Сухоруков В.А. Установка для промывки стояков систем отопления.....	340
Коновалов В.О. Использование тепловой энергии отходящих газов металлургического агрегата для выработки электрической энергии.....	341

IV. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ.....	347
Аксёнова К.В. Эволюция структуры и фазового состава сталей с бейнитной и мартенситной структурами при пластической деформации.....	347
Лысенко О.Е. Сравнительная характеристика каменноугольных пеков и определение перспектив использования.....	350
Журавлев А.Д. Сравнительный анализ технологий переработки молибденовых руд.....	353
Лысенко О.Е. О возможности использования высокотемпературного пека в производстве анодной массы	356
Алексеева Т.И. Термодинамическое моделирование плазмосинтеза карбида циркония.....	359
Ефимова К.А. Нанотехнологии в производстве многофункциональных соединений титана с бором и углеродом: состояние, исследование, результаты.....	362
Дмитриенко А.В. Изучение поведения марганца в окислительный период плавки в современной дуговой печи.....	365
Журавлев А.Д. Выбор сушильной установки для подготовки кокса к производству анодной массы.....	367
Гальчун А.Г. Исследование экологических и технологических аспектов использования альтернативных источников энергии.....	371
Коновалова Х.А. Рассмотрение возможных путей переработки смоляного отвала коксохимического производства.....	374
Пономарев Н.С. К вопросу использования коксовой пыли коксохимического производства.....	377
Пересадин Е.Н. Переработка куриного помета на АО «Кузбасская птицефабрика».....	380

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ Е НАУКИ

Часть V

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

Выпуск 21

Под общей редакцией	М.В. Темлянцева
Технический редактор	Г.А. Морина
Компьютерная верстка	Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 21.11.2017 г.

Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.
Усл. печ. л.22,8 Уч.-изд. л. 25,2. Тираж 300 экз. Заказ № 593

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