

**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.

ПЕНОБЕТОН - ЭФФЕКТИВНЫЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

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*

Дана характеристика сырьевых материалов для получения пенобетона с применением местного сырья и промышленных отходов: золы-унос Западно-Сибирской ТЭЦ, портландцемента, пенообразователя ПБ-2000, суперпластификатор С-3, жидкого растворимого стекла. Приведен состав пенобетона и разработана технологическая схема производства пенобетонных блоков по резательной технологии. Описаны основные свойства стеновых блоков из полученного пенобетона.

Ключевые слова: цемент, зола, пенобетон, производство, пенообразователь, стеновой блок, свойства, технология.

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, например для производства стеновых блоков.

Цель: Разработать технологию получения и состав пенобетона с применением местных сырьевых материалов и отходов производства.

Классический пенобетон состоит из цемента, тонкомолотого песка и пенообразующей добавки. Установлено, что в Кузбассе песок отсутствует. Предложено песок заменить золой-отходом энергетической промышленности.

Известно, что зола бывает в виде золошлаковой смеси (ЗШС), которая хранится в отвалах. ЗШС требует дополнительной переработки (сушка, измельчение, помол) с целью ее использования. В работе исследована зола-унос (ЗУ) Западно-Сибирской ТЭЦ. Она образуется в электрофильтрах от сжигания каменного угля. Зола-унос имеет тонкодисперсный состав ($S_{уд} = 2800 \dots 3500 \text{ см}^2/\text{г}$), не требует сушки и измельчения. Физические характеристики исследуемой золы приведены в таблице 1 и соответствуют ГОСТ 310.2 и 310.3 [1, 3].

Таблица 1 – Физико-химические характеристики золы-унос Западно Сибирской ТЭЦ

| Наименование | Показатели |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Удельная поверхность, см ² /г | 2300 |
| Остаток на сите 008, % | 11 |
| Содержание SiO ₂ +Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃ , % по массе | 87,6-87,86 |
| Содержание сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO ₃ , % по массе | 0,14 |
| Содержание свободного оксида кальция (CaO _{св}), % по массе | 0,14 |
| Содержание оксида магния (MgO), % по массе | 1,54-1,74 |
| Потери при прокаливании, % по массе | 0,86-0,78 |
| Влажность, % по массе | 1 |
| Содержание щелочных оксидов в пересчете на Na ₂ O, % по массе | 2,95-3,00 |
| Насыпная плотность, кг/м ³ | 713-723 |
| Истинная плотность, кг/м ³ | 2300 |
| Водопотребность, % | 41,4 |

Зола, как и песок, относится к группе «кислого» сырья с преобладанием кислотных оксидов, содержание SiO₂+Al₂O₃+Fe₂O₃ находится в пределах 87 %. Содержание минимальных остаточных карбонатных включений (CaO < 0,14, MgO < 1,7 %), превышение которых приводит к снижению качества изделий.

В качестве *пенообразователя* в исследованиях принят ПБ-2000 (таблица 2).

Таблица 2 - Техническая характеристика пенообразователя

| Показатель | Значение |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Внешний вид | Однородная прозрачная жидкость от светло-желтого до коричневого цвета |
| Плотность при 20 °С, кг/м ³ | 1000-1200 |
| Водородный показатель (ph) пенообразователя, в пределах | 7,0-10,0 |
| Кратность пены рабочего раствора с объемной долей пенообразователя 4%, не менее | 7,0 |
| Устойчивость пены, с, не менее | 360 |

Для повышения качества изделий из пенобетона использовано жидкое стекло, в виде натриевого жидкого стекла, которое является стабилизатором пены. Технические свойства жидкого стекла регламентируются ГОСТ 13078-81 (таблица 3).

Для уменьшения водотвердого отношения и увеличения пластичности смеси использован суперпластификатор С-3 (0,19 %). Технические свойства суперпластификатора С-3 соответствует ТУ 6-36-0204229-625-90.

Таблица 3 - Физические характеристики жидкого стекла

| Параметры | Натриевое | |
|--------------------------------------|--------------------|-------------|
| | Примерные значения | Сорт III |
| Вязкость при температуре 20°C, МПа·с | 20...1000 | 200...1000 |
| Средняя плотность, г/см ³ | 1,36...1,51 | 1,51 |
| Содержание воды, % по массе | ≤68 | ≤59 |
| Na ₂ O:SiO ₂ | 1:1,17...3,5 | 1:2,5...2,8 |
| SiO ₂ , % по массе | 21,5...33 | 30...33 |
| Na ₂ O, % по массе | 7...13,5 | 11...13 |

Для приготовления ячеистого бетона использована вода, пригодная для питья, кислотность – 7,8 рН. Технические свойства воды соответствует ГОСТ 23732-79.

В качестве вяжущего использован портландцемент Топкинского цементного завода ПЦ-500-Д20, ГОСТ 10178-85 [2].

В результате эксперимента получен оптимальный состав (таблица 4).

Таблица 4 – Расход сырьевых материалов на 1 м³ пенобетона

| Наименование материала | Расход на 1 м ³ смеси | |
|------------------------|----------------------------------|--------|
| | Кг | % |
| Цемент | 228,6 | 25,58 |
| Зола | 317,5 | 35,54 |
| Жидкое стекло | 1,7 | 0,19 |
| Пенообразователь | 1 | 0,112 |
| Добавка С-3 | 1,7 | 0,19 |
| Вода | 343 | 38,388 |
| Σ | 893,5 | 100 |

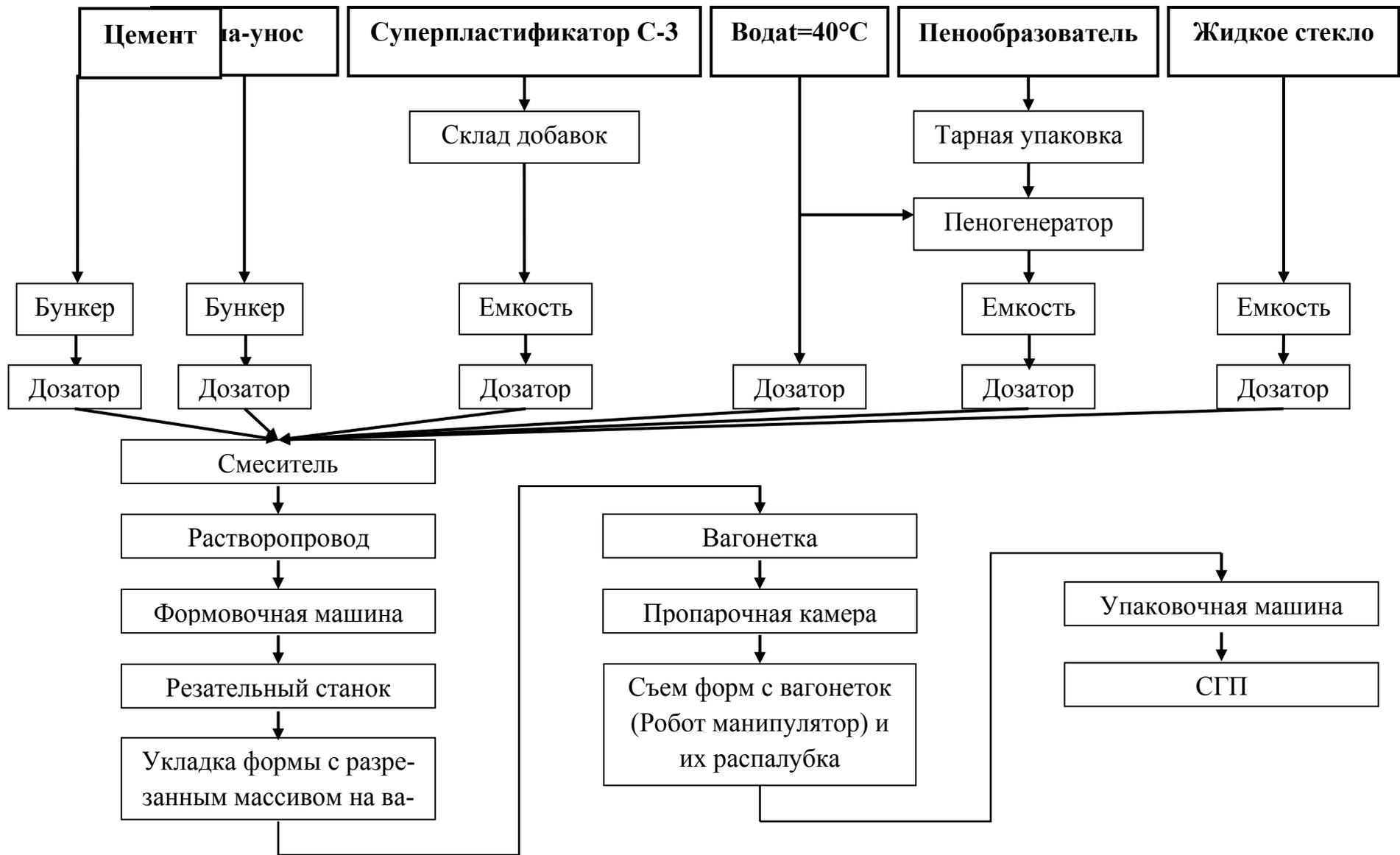


Рисунок 1 - Технологическая схема производства стеновых блоков размером 600x300x200 мм

Составлена технологическая схема производства стеновых блоков размером 600x300x200 мм (рисунок 1). Все компоненты из емкостей для хранения подаются в автоматические дозаторы АВДЦ-2400 и АВДЖ-2400. Затем дозируются в турбулентный смеситель РТ-1800. Смесь подается по растворопроводу в формовочную машину, где происходит формование большого массива объемом 10-12 м³, высотой до 2 м. После того, как бетон наберет структурную прочность 0,02...0,05 МПа, массив разрезают в горизонтальном и вертикальном направлениях на прямоугольные элементы размером 600x300x200 на резательном станке. Далее формы с разрезанным массивом укладывают на вагонетку размером 3150x1650x400 и отправляют в пропарочную камеру (ТВО проходит при нормальном атмосферном давлении пара, температуре среды от 60 до 100 °С, в течение 5...8 часов). Готовые изделия упаковывают по 50 штук на поддоне и отправляют на склад готовой продукции.

Получены изделия марки D600, средняя плотность=600 кг/м³, т.е. данные изделия относятся к группе конструкционно-теплоизоляционных.

Пенобетонные блоки имеют следующие физико-механические характеристики: марка по средней плотности – D600, класс прочности на сжатие – B2,5, прочность при сжатии R_{сж} = 5-7 МПа, прочность на растяжение при изгибе R_{изг} = 0,7 МПа, морозостойкость – F35, теплопроводность – 0,14 Вт/(м °С); Данные физико-механические характеристики соответствуют ГОСТ Р 51263-2012.

Вывод: Изучены основные свойства сырьевых материалов: зола-унос, как заменитель традиционного песка; пенообразователь ПБ-2000; стабилизатор пены - жидкое растворимое стекло; суперпластификатор С-3; вяжущее - ПЦ М500.

Разработана технологическая схема производства пеноблоков размером 600x300x200 агрегатно-поточным способом.

Полученные блоки имеют прочность B2,5 (M35); марка стеновых блоков по средней плотности D600; прочность при сжатии R_{сж}=5-7 МПа; прочность на растяжение при изгибе R_{изг} = 0,7 МПа; морозостойкость - F35; теплопроводность - 0,14 Вт/(м °С). Получен конструктивно-теплоизоляционный стеновой материал.

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