

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Сибирский государственный индустриальный университет
Архитектурно-строительный институт

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
СОВРЕМЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ**

ТРУДЫ III ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

4 – 6 октября 2022 г.

Новокузнецк
2022

УДК 69+624/628+66/67+72
А437

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук., доцент Столбоушкин Андрей Юрьевич,
канд. техн. наук., доцент Алешина Елена Анатольевна,
доцент Матехина Ольга Владимировна,
канд. техн. наук., доцент Спиридонова Ирина Владимировна

А437 Актуальные вопросы современного строительства промышленных регионов России : труды III всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет, Архитектурно-строительный институт; под общей редакцией А.Ю. Столбоушкина, – Новокузнецк, Изд. Центр СибГИУ – 2022. – 338 с.

Представлены материалы докладов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы современного строительства промышленных регионов России», состоявшейся в Сибирском государственном индустриальном университете 4–6 октября 2022 г. Доклады отражают результаты работ по четырем актуальным направлениям конференции: «Архитектура и градостроительство промышленных регионов России»; «Новые материалы, конструкции и инновационные технологии в строительстве»; «Новые концептуальные подходы в проектировании и реконструкции инженерных систем жизнеобеспечения»; BIM-технологии в архитектуре и строительстве.

Издание предназначено для научных и инженерно-технических работников в области архитектуры и строительства, а также для обучающихся всех форм обучения и молодых ученых

УДК 69+624/628+66/67+72

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2022

КОЭФИЦИЕНТ ОСНОВНОСТИ ПОРОДЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ В СТРОЙИНДУСТРИИ

Бубырь М.Е., Панова В.Ф.

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»,
г. Новокузнецк, e-mail: maxtuning2011@gmail.com

Аннотация: Рассмотрен химический состав техногенных отходов. Предложен силикатный коэффициент основности пород ($K_{осн}$) для качественной и количественной оценки техногенных отходов. Показана схема расположения техногенных пород по шкале изменения силикатного коэффициента основности пород, который позволяет прогнозировать их применение как сырья для производства строительных материалов.

Ключевые слова: отходы металлургии, доменный шлак, расчет, химический, минералогический состав, коэффициент основности ($K_{осн}$), лабораторные испытания, модель, сырье, изделия.

Введение. Сегодня техногенные отходы являются объектами исследования как основного сырья и корректирующих добавок в производстве строительных материалов [1,2]. Природное качественное сырье становится дефицитом, на смену ему должны прийти вторичные минеральные ресурсы. Это позволит сохранить экологию городов, где сосредоточены техногенные отходы [3, 4].

Для характеристики сырья необходимо знать его вещественный, химический и минералогический состав. Наиболее важным и определяющим, с нашей точки зрения, является наличие во вторичных минеральных ресурсах (ВМР) оксидов участвующих в формировании структуры силикатных строительных материалов.

Химический состав промышленных отходов достаточно сложен, в них встречается до 30 различных химических элементов, влияние которых на свойства породы как сырья для производства строительных материалов зависит от количества оксида в продукте. По характеру и свойствам промышленные отходы подразделяются на «кислые», «основные», «нейтральные», «активные» и «неактивные», что оценивается модулем основности ($M_{осн}$), кислотности (M_k), активности (M_a), силикатным модулем (n). Комплексную, химическую оценку ВМР как сырья предложено рассматривать под углом применения к ним силикатного коэффициента основности $K_{осн}$ природных пород [1].

Цель работы: изучить химический состав группы техногенных отходов, и, применяя силикатный коэффициент основности пород дать им качественную и количественную оценку как сырья в производстве строительных материалов.

Был исследован химический состав техногенных отходов: металлургии, угольной, энергетической, рудной промышленности и, для сравнения, природного сырья. Для каждого материала был рассчитан силикатный коэффициент основности (таблица 1).

В общем виде $K_{осн}$ определяется по формуле (1):

$$K_{осн} = \frac{(CaO + 0,93MgO + 0,6R_2O) - (0,55Al_2O_3 + 0,35Fe_2O_3 + 0,7SO_3 + xB_nO_m)}{(0,93SiO_2 - yR_nO_m)} \quad (1)$$

В формуле $K_{осн}$ выражение в числителе $(CaO + 0,93MgO + 0,6R_2O)$ показывает общее (валовое) содержание (в %) «условной CaO ».

Чем ее больше, тем активнее материал. Вычитаемое $-(0,55Al_2O_3 + 0,35Fe_2O_3 + 0,7SO_3)$ определяет количество (в %) CaO , связанной соответствующими оксидами и не участвующей в образовании силикатов. При слишком большом содержании этих оксидов можно получить отрицательное значение. Это показывает недостаток щелочных компонентов, в частности извести (CaO). Знаменатель показывает, сколько CaO необходимо для образования моносилката кальция. Если $K_{осн}=1$, образуется CS , при $K_{осн}=2$ образуется C_2S , при $K_{осн}=1,5$

следует ожидать образования и CS , и C_2S . Количественное значение $K_{осн}$ характеризует основность сырья, теоретически может изменяться от $+\infty$ до $-\infty$.

Таблица 1 – Химический состав техногенных отходов и природного сырья

Вид отхода	Содержание химического оксида, %									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	TiO ₂	MnO	K ₂ O	K _{осн}
Отходы металлургии										
Отвальный дом. шлак	37,6	12	37,7	9,55	0,63	0,43	0,99	0,57	0,57	1,1
Гранулированный дом.шлак	38,1	10,4	42	6,55	0,37	0,49	0,94	0,62	0,56	1,2
Пыль газоочистки производства извести	5,54	1,5	85,3	1,68	5,23	0,44	0,07	0,04	0,16	16,3
Сталепла- вильный шлак	24,1	9,29	33,67	19,87	3,82	0,49		8,27	0,51	1,9
Отходы угольной промышленности										
Горелая по- рода	67,6 9	9,26	7,56	0,41	6,39	4,23			4,46	0,11
Отходы энергетики										
Зола камен- ноугольная №1	40,5 6	21,44	4,92	0,92	3,62	0,78			1,08	-0,29
Зола камен- ноугольная №2	61,3 3	20,68	4,71	0,47	1,76	5,28			4,34	-0,07
Отходы рудной промышленности										
ЦОФ «Аба- шевская»	48,7	12,5	14,5	6,3	12,6	2,5	0,3	0,45	2,2	0,2
Природное сырье – Сибирский суглинок										
М/Р Гуси- нобродское	68,3 7	16,84	5,15	1,27	4,68	12,26	0,91	0,67	1,8	0,89
Цемент										
Портланд- цементный клинкер	21,23	4,8	63,68	0,57	2,47					1,84
Отходы углеобогащения										
ЦОФ	52,53	15,73	2,88	1,52	0,61	3,06			2,12	0,41

Этот коэффициент предложено использовать для характеристики различных промышленных отходов, как сырьё для производства различных строительных материалов и изделий.

Все минеральные строительные материалы и сырье для их производства (природное и техногенное) можно разделить на 5 групп по величине коэффициента основности: *ультраос- новные* $K_{осн}$ от 1,6 до $+\infty$; *основные* – 1,2...1,6; *средние* – 0,8...1,2; *кислые* – 0,0...0,8; *ультра- кислые* – менее 0,0 до $-\infty$.

Установлено, что вяжущие вещества: цементы, гипсы, жидкое стекло-отличаются высоким содержанием оксидов первой и второй групп периодической системы элементов и $K_{осн} \geq 1,6$ (таблица 1). Для их производства необходимо сырье с соответствующими характеристиками.

Известно, что полиминеральные попутные продукты с $K_{осн} > 1,2$ (пыль газоочистки производства извести, сталеплавильный, доменный шлак), прошедшие соответствующую тепловую обработку, могут обладать вяжущими свойствами при их активизации.

Для керамического природного сырья (суглинок), а также, отходов энергетики (зола каменноугольная), рудных отходов характерно значение $K_{осн} < 1,2$ до ультракислого включительно.

Формула $K_{осн}$ позволяет без сложных экспериментов, только по валовому химическому анализу путем вычислений определить путь исследования и дальнейшего использования техногенного продукта, разработана шкала (рисунок 1).

Направление использования				
Зола ТЭЦ Зола ГРЭС Заполнитель в т.ч. для силикатных материалов	Сибирские суглинки Углеотходы ЦОФ Отбальный шлак Заполнитель в т.ч. для силикатных материалов	Гранулированный шлак Заполнитель в т.ч. для силикатных материалов	Портландцементный клинкер Шлак после магнитной сепарации Вяжущие вещества, в т.ч. для силикатных материалов	Пыль газоочистки производства извести Вяжущие вещества, в т.ч. для силикатных материалов
Ультракислые	Кислые	Нейтральные	Основные	Ультраосновные
$-\infty$	0	0,8	1,2	1,6
Отходы энергетики	Отходы углеобогащения	Отходы металлургии	Отходы стройматериалов Отходы металлургии	Газоочистная пыль

Рисунок 1 – Схема области изменения коэффициента основности ($K_{осн}$) и расположения изученных техногенных отходов по зонам с подачей области направления их применения в производстве строительных материалов и изделий

На рисунке на горизонтальной оси отмечены зоны изменения значения коэффициента основности. В каждую зону внесен тот или иной техногенный отход, название его расположено внизу. Например, золы от сжигания каменного угля ($K_{осн} = -0,29; -0,07$), отходы углеобогащения ($K_{осн} = -0,13$), рудные «хвосты» ($K_{осн} = 0,2$) находятся в зоне «ультракислых». Направление их применения описано в верхней части рисунка, т.е. указанные отходы возможно применять, как силикатный наполнитель, заполнитель.

Гранулированный шлак – отходы металлургии ($K_{осн} = 1,2$) входят в зону «основных», портландцементный клинкер ($K_{осн} = 1,84$) и газоочистная пыль известкового производства ($K_{осн} = 16,3$) относится к «ультраосновным», т.е. они могут применяться для производства вяжущих.

На качественные характеристики искусственного строительного камня конгломератной структуры влияет множество технологических факторов: соотношение исходных материалов, их дисперсность, степень кристаллизации, минералогический состав, влажность и многие другие производственные факторы, которые сказываются на технико-экономических показателях производства в целом. Можно ли в таких условиях, опираясь только на один показатель $-K_{осн}$, правильно выбрать исходное сырьё и прогнозировать качество товарной продукции. Положительный ответ на этот вопрос обуславливается следующим. Производство строительных материалов базируется на законах химической технологии. При этом определяющим фактором является правильный расчет шихты, контроль химического состава, которой возможен в заводских условиях. Коэффициент основности обеспечивает выполнение этих требований.

Закключение. Определен химический состав группы техногенных отходов и природного сырья, рассчитан их силикатный коэффициент основности. Построена шкала, на которой определены зоны изменения коэффициента основности и на ней распределены исследуемые техногенные отходы (нижняя часть шкалы). В верхней части показано направление их применения. Определена область расположения исследуемых техногенных пород по шкале изменения силикатного коэффициента основности пород, который позволяет прогнозировать их применение как сырья для производства строительных материалов.

Доказано, что зная коэффициент основности техногенного отхода и размещая его в зоне на построенной шкале, можно определить направление его использования.

Библиографический список

1. Боженов П.И. Комплексное использование минерального сырья и экология [Текст]: учеб.пособие / П.И. Боженов – М.: Изд. АСВ, 1994. – 266 с.
2. Буравчук Н. И. Ресурсосбережение в технологии строительных материалов [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Н. И. Буравчук– Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2009.
3. Рахимов Р.З. Экология, научные достижения и инновации в производстве строительных материалов на основе и с применением техногенного сырья [Текст] / Р.З. Рахимов, У.Х. Магдеев, В.Н. Ярмаковский // Строительные материалы. - 2009. - №12. - С. 38...41.
4. Панова В.Ф. Техногенные продукты, как сырье для стройиндустрии [Текст] : Монография / В. Ф. Панова - Новокузнецк : СибГИУ, 2009. – 289 с.
5. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества [Текст] : учеб. для вузов/ А.В. Волженский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1986. – 464 с.
6. Панова В.Ф. Разработка технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий из вторичных минеральных ресурсов (ВМР) [Текст] : учеб.пособие / В.Ф. Панова, С.А. Панов - Новокузнецк : СибГИУ, 2015. – 201 с.
7. Панов С.А. Декоративные строительные материалы из отбеленного и активизированного шлака [Текст]: Монография / С.А. Панов, В.Ф. Панова - Новокузнецк : СибГИУ, 2010. – 216с.

Сведения об авторах:

Панова Валентина Феодосьевна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Инженерные конструкции, строительные технологии и материалы» Сибирского государственного индустриального университета.

Бубырь Максим Евгеньевич – аспирант кафедры «Инженерные конструкции, строительные технологии и материалы» Сибирского государственного индустриального университета.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Секция 1 АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ	6
Матехина О.В. ВСЕМИРНЫЙ ДЕНЬ АРХИТЕКТУРЫ.....	6
Матехина О.В., Куртуков К.В. ИСТОРИЯ ОДНОГО ДОМА.....	11
Ершова Д.В., Сердюкова Е.А. О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ ГОРОДА НОВОКУЗНЕЦКА	15
Ладутько М. Д. Благиных Е. А. ПРОЕКТИРОВАНИЕ НОВОГО АЭРОПОРТА В ГОРОДЕ НОВОКУЗНЕЦКЕ	20
Ершова Д.В., Митюгова К.С. КОНЦЕПЦИЯ ТУРИСТКОГО ЦЕНТРА ВБЛИЗИ Г. НОВОКУЗНЕЦКА И ПЕРСПЕКТИВЫ РЗВИТИЯ РЕГИОНА	24
Ершова Д.В., Митришкина А.А. ГЛЭМПИНГ КАК ВОСТРЕБОВАННАЯ ФОРМА РАЗМЕЩЕНИЯ ТУРИСТОВ И ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСВА ГОСТИНИЦ НА ТЕРРИТОРИИ КУЗБАССА.....	28
Наумочкина В. С., Сердюкова Е. А. УРБАН-ВИЛЛЫ КАК НОВЫЙ ФОРМАТ ГОРОДСКОЙ ЖИЗНИ.....	31
Столбоушкин А.Ю., Зайцева В.С. АКТУАЛЬНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА МАЛОБЮДЖЕТНОГО ЖИЛЬЯ ДЛЯ МОЛОДЫХ СЕМЕЙ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ.....	35
Матехина О.Г., Осипов Ю.К., Матехина О.В. АВТОРСКИЙ ПРОЕКТ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА НОВОГО ТИПА	42
Сердюкова Е. А. Благиных Е. А. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ ВСЕСТОРОННЕГО РАЗВИТИЯ НА 1100 МЕСТ С УЧЕТОМ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ	47
Наумочкина В.С. Благиных Е. А. ГЕНЕЗИС И РАЗВИТИЕ ТОРГОВО-ВЫСТАВОЧНЫХ ЦЕНТРОВ	51
Ершова Д.В., Ануфриева Н.А. АРХИТЕКТУРНАЯ КОНЦЕПЦИЯ НОВОГО ОРАНЖЕРЕЙНОГО КОМПЛЕКСА В СОСТАВЕ БОТАНИЧЕСКОГО САДА Г. НОВОКУЗНЕЦКА	58
Данилова А.А. Благиных Е. А. КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА НАБЕРЕЖНОЙ В ПОСЕЛКЕ АБАШЕВО Г. НОВОКУЗНЕЦК.....	64
Магель В.И., Андронов Д.А., Герасимова А.В. ОСОБЕННОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ КВАРТАЛОВ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ НОВОКУЗНЕЦКА 1920-50Х ГОДОВ	68
Герасимова А.В. Благиных Е. А. ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРНОЙ РЕНОВАЦИИ В ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ГОРОДАХ КУЗБАССА	72
Герасимова А.В. Благиных Е. А. КОНЦЕПЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА НОВОКУЗНЕЦКА	81
Лапунова К. А., Дымченко М.Е., Морси С.А. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ БЕТОНА И КЛИНКЕРА В СОЗДАНИИ СОВРЕМЕННОГО АРХИТЕКТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА	85

Лапунова К. А., Дымченко М. Е. ЭСТЕТИКА КИРПИЧНЫХ ФАСАДОВ В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ	91
Матехина О.В. ЛЕСТНИЦЫ – ТАКИЕ РАЗНЫЕ И УДИВИТЕЛЬНЫЕ	95
Божко Ю. А., Овдун Д. А. ОСОБЕННОСТИ ДИЗАЙНА ЛИЦЕВОГО КИРПИЧА РЕГИОНОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	102
Свиницкая В.С., Асатрян М.А. РОЛЬ ВИТРАЖА В СОВРЕМЕННОМ АРХИТЕКТУРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ	106
Котляр В.Д., Риве О.А. ОБЛИЦОВОЧНАЯ КЕРАМИЧЕСКАЯ ПЛИТКА: ОТ ИСТОРИЧЕСКОГО ИЗРАЗЦА ДО ИННОВАЦИЙ В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЕ	111
Лапунова К.А., Орлова М.Е., Кисленко А.К. ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ЭПОКСИДНОЙ СМОЛЫ В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЕ	116
Орлова М.Е., Лапунова К.А. АКТУАЛЬНОСТЬ И ВОСТРЕБОВАННОСТЬ КЛИНКЕРНОЙ КЕРАМИЧЕСКОЙ ЧЕРЕПИЦЫ НА АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОМ РЫНКЕ	120

Секция 2. НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ, КОНСТРУКЦИИ И ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ123

Пичугин А.П., Хританков В.Ф., Смирнова О.Е., Ткаченко С.Е. НОВЫЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА	123
Столбоушкин А.Ю., Спиридонова И.В., Фомина О.А. КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА МИНЕРАЛЬНЫХ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ ..	129
Власов В.А., Клопотов А.А., Безухов К.А., Волокитин Г.Г., Саркисов Ю.С., Сыртанов М.С., Сапрыкин А.А. СТРУКТУРНО-ФАЗОВОЕ СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ ПОРОШКОВОЙ СМЕСИ AlN И Si_3N_4 ПОСЛЕ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ.....	135
Пичугин А.П., Пчельников А.В., Илясов А.П. РОЛЬ НАНОДОБАВОК В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ПОЛИМЕР-СОДЕРЖАЩИХ ЗАЩИТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ.....	139
Корнеева Е.В. ВОЗМОЖНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗОЛ ТЭС В СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ КУЗБАССА	145
Котляр А.В., Столбоушкин А.Ю. ОЦЕНКА ДАХОВСКИХ АРГИЛЛИТОВ ЗАПАДНОГО КАВКАЗА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНОЙ КЕРАМИКИ	147
Пичугин А.П., Бобыльская В.А., Чесноков Р.А. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ЗАКРЕПЛЕНИИ ГРУНТОВЫХ ОТКОСОВ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ.....	152
Бубырь М.Е., Панова В.Ф. КОЭФИЦИЕНТ ОСНОВНОСТИ ПОРОДЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ В СТРОЙИНДУСТРИИ	158
Низин Д.Р., Низина Т.А., Спирин И.П. ВАРЬИРОВАНИЕ АКТИНОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЕРИОДА НАТУРНОГО ЭКСПОНИРОВАНИЯ	162
Панова В.Ф., Панов С.А., Спиридонова И.В., Рыжков Ф.Н. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И СТЕНОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ	168

Терехина Ю.В., Котляр В.Д. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА СЫРЬЕ И ИЗДЕЛИЯ В КЕРАМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ	175
Карпиков Е.Г., Лукутцова Н.П., Романова Е.Р., Панфилова А.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕЛКОЗЕРНИСТОГО БЕТОНА, МОДИФИЦИРОВАННОГО ВЫСОКОДИСПЕРСНОЙ ДОБАВКОЙ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО СИЛИКАТА КАЛЬЦИЯ	179
Бастрыгина С.В. ВЛИЯНИЕ АЛЮМОСИЛИКАТНЫХ МИКРОСФЕР НА СВОЙСТВА ЖАРОСТОЙКОГО ВЕРМИКУЛИТОБЕТОНА.....	183
Когай А.Д., Дмитриева М.А., Пузатова А.В. МОДИФИКАЦИЯ МЕЛКОЗЕРНИСТЫХ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ БЕТОНОВ ДОБАВКОЙ НА ОСНОВЕ АКТИВИРОВАННОГО КОМПОНЕНТА.....	187
Лукутцова Н.П., Пыкин А.А., Головин С.Н. БЕТОН С ЗОЛОШЛАКОВОЙ СМЕСЬЮ И ПОЛИКАРБОКСИЛАТНЫМ СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРОМ	192
Моргун Л.В., Гебру Б.К., Немилостивый А.Г. СВОЙСТВА ПЕНОБЕТОНА С ЗАПОЛНИТЕЛЕМ ИЗ ОПОКИ	196
Добшиц Л.М., Николаева А.А. ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСЕЙ В ЗАПОЛНИТЕЛЯХ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ШПАЛ	199
Яценко Е.А., Чумаков А.А. ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ ПЕСКА НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АЛЮМОСИЛИКАТНОГО ПРОПАНТА НА ОСНОВЕ БУРОВОГО ШЛАМА МОРОЗОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	202
Серюкова И.В., Бурученко А.Е., Григорьев Э.В., Жилин Г.П. СИБИРСКИЙ ПЕРИКЛАЗ – СЫРЬЕВАЯ БАЗА ДЛЯ ПРОСТРАНСТВЕННО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ НАГРЕВАТЕЛЕЙ.....	206
Шеховцов В.В., Скрипникова Н.К., Улмасов А.Б. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КЕРАМИЧЕСКОЙ МАТРИЦЫ НА ОСНОВЕ $MgAl_2O_3$ СИНТЕЗИРУЕМОЙ В СРЕДЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЛАЗМЫ.....	209
Станевич В.Т., Столбоушкин А.Ю., Рахимова Г.М., Вышарь О.В., Рахимов М.А. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВСКРЫШНЫХ ПОРОД УГЛЕДОБЫЧИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ КЕРАМИКИ.....	212
Кара-сал Б.К., Сарыг-оол С.М., Иргит Б.Б. ОСОБЕННОСТИ КЕРАМИЧЕСКОЙ МАССЫ НА ОСНОВЕ АРГИЛЛИТОВЫХ ВСКРЫШНЫХ ПОРОД УГЛЕДОБЫЧИ ТУВЫ.....	217
Скрипникова Н.К., Кунц О.А., Семеновых М.А. ПОЛУЧЕНИЕ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА С ЭФФЕКТОМ САМОГЛАЗУРОВАНИЯ	222
Ужахов К.М., Котляр А.В. СЫРЬЕВАЯ БАЗА РЕСПУБЛИКИ ИНГУШЕТИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЛИНКЕРНОГО КИРПИЧА.....	225
Буцук И.Н., Маковкина Е.Б., Музыченко Л.Н. ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ ПОКРЫТИЯ АВТОТЕХЦЕНТРА В Г. КРАСНОЯРСКЕ.....	229
Буцук И.Н., Куртуков К.В., Музыченко Л.Н. ОБСЛЕДОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЭСТАКАДЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА В Г. НОВОКУЗНЕЦКЕ.....	240

Секция № 3 НОВЫЕ КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ249

Зоря И.В. АКТУАЛЬНОСТЬ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ	249
---	------------

Леванов Д.В., Башкова М.Н. ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ.....	254
Зоря И.В. ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ	257
Новикова К.Ю., Башкова М.Н. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ КОТЕЛЬНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	260
Криницын Р.А., Ефимова К.А. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНО- МОНТАЖНЫХ РАБОТ ГАЗОПРОВОДНОЙ СЕТИ: ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ	263
Ланге Л.Р. К ВОПРОСУ КОНТРОЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ НА СТАНЦИЯХ ВОДОПОДГОТОВКИ.....	266
Ланге Л.Р. ОБРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫВНЫХ И ШЛАМОВЫХ ВОД НА ВОДOPPOBODНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ	269
Худынцева С.В., Ефимова К.А. СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ: ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ.....	272
Куценко А.А., Ярошов И.А. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АСПИРАЦИИ ВОЗДУХА ДЛЯ ДРОБИЛЬНО-СОРТИРОВОЧНОГО КОМПЛЕКСА	275
Точиев Т.Т., Смирнова Е.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОПРЕССОВКИ И ВАКУУМИРОВАНИЯ В СИСТЕМАХ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ.....	277
Фомин А.В., Смирнова Е.В. ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИНАХ	279
Селезнева Д. Д., Исламова О. В., Баклушина И. В. ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ	283
Андрейченко А.Е., Жунусова А.В., Баклушина И. В. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ	286
Секция № 4 BIM-технологии в архитектуре и строительстве	288
Павелко Н.А., Столбоушкин А.Ю., Алёшина Е.А. НОВЫЕ ПОДХОДЫ В АВТОМАТИЗАЦИИ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	288
Столбоушкин А.Ю., Титов А.М. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ С ИНТЕГРИРОВАННЫМИ BIM-ТЕХНОЛОГИЯМИ.....	292
Бараксанова Д.А., Буцук И.Н., Музыченко Л.Н. BIM-ТЕХНОЛОГИИ – НОВЫЙ ЭТАП В ПРОЕКТИРОВАНИИ И РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КУЗБАССА	296
Новоселов Д.Б. СОВМЕСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНЕРА И BIM-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ СООРУЖЕНИЙ.....	302
SUMMARY	307
АВТОРСКИЙ АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	332

Научное издание

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
СОВРЕМЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ**

ТРУДЫ III ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

4 – 6 октября 2022 г.

Под общей редакцией А.Ю. Столбоушкина
Техническое редактирование и компьютерная верстка О.В.Матехиной

Напечатано в авторской редакции в соответствии с представленным оригиналом

Подписано в печать 11.11.2022 г.

Формат бумаги 60 x 84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 20,06 Уч.-изд. л. 21,30 Тираж 300 экз. Заказ 264

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, Кемеровская область – Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Кирова, зд. 42
Издательский центр СибГИУ