

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

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВСКРЫШНЫХ ПОРОД УГЛЕДОБЫЧИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ КЕРАМИКИ

¹Станевич В.Т., ³Столбоушкин А.Ю., ²Рахимова Г.М., ²Вышарь О.В., ²Рахимов М.А.

¹Торайгыров университет, г.Павлодар, Республика Казахстан, svt_18@mail.ru

²Карагандинский технический университет, г.Караганда, Республика Казахстан, rahimov67@mail.ru

³ ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», г. Новокузнецк, Россия, stanyr@list.ru

Актуальность исследований обусловлена необходимостью решения вопросов экологической безопасности и охраны окружающей среды при утилизации вскрышных пород угледобычи Экибастузского угольного бассейна.

В работе представлены результаты изучения удельных активностей естественных радионуклидов, содержания редкоземельных и благородных микроэлементов, количества и состава водорастворимых солей методом водной вытяжки, химического состава вскрышных пород угледобычи.

Ключевые слова: вскрышные породы, радиационная безопасность, микроэлементы, химический состав, керамические материалы.

На крупнейшем в мире Экибастузском месторождении, при открытой добыче угля образуется огромное количество отходов надугольной толщи - вскрышных пород, удаляемых на открытые отвалы. За время работы накоплено около 4 млрд.м³ вскрышных пород угледобычи. Отвалы вскрышных пород расположены вблизи городской черты, занимают значительные площади и имеют высоту до 100 м. Они значительно ухудшают экологическую обстановку в регионе, являются источниками пыльных бурь, самовозгораний и загазованности.

Вскрышные породы образуются при разработке надугольной толщи месторождений и представлены преимущественно осадочными породами – глинами, аргиллитами, алевролитами, каолинами, суглинками, песками, гравием, конгломератами и так далее.

При исследовании состава и свойств пород угледобычи, установлено, что аргиллиты и алевролиты преобладают в основной массе по сравнению с другими типами пород. Аргиллиты и алевролиты в основном представлены такими глинистыми минералами – каолинит, гидрослюда и частично монтмориллонит [1 - **Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

В качестве объекта исследования, на предмет использования в производстве керамических строительных материалов и расширения номенклатуры изделий использовались отходы угледобычи разреза «Восточный», представленные аргиллитами и алевролитами горизонтов +50, +100, +150 м. Свойства алевролитов и аргиллитов Экибастузского угольного бассейна зависят от физико-механических характеристик, макроструктуры, степени метаморфизации и других факторов.

Широкомасштабное использование углеотходов затрудняется недостаточной изученностью состава, однородности и технологических свойств, отсутствием методик по их оценке и научно обоснованных технологий переработки [4 – 6].

Отходы угледобычи являются перспективной сырьевой базой для производства керамических строительных материалов. В настоящее время наиболее широко освоена технология использования отходов угледобычи в качестве добавок при производстве керамических изделий [7, 8].

Целью работы является комплексное изучение вскрышных пород угледобычи как основного, экологически безопасного сырья для получения эффективных стеновых и отделочных керамических изделий.

Задачи исследования: проведение изучения удельных активностей естественных радионуклидов, содержания редкоземельных и благородных микроэлементов, количества и состава водорастворимых солей методом водной вытяжки, химического состава вскрышных пород угледобычи.

Вскрышные породы обладают определенными физико-механическими свойствами, которые зависят от степени их метаморфизации. В естественном виде не размокают в воде, что требует их механического измельчения с целью разрушения цементационных связей глинистых составляющих [9].

Для изучения отходов угледобычи Экибастузского угольного бассейна применялись спектрометрические, оптические, термогравиметрические, рентгенофазовые и другие виды исследований. Использовались современные методики и оборудование аккредитованных, сертифицированных лабораторий ПФ АО «НаЦЭКС» (национальный центр экспертизы), университетов Республики Казахстан и действующих предприятий по производству строительных керамических материалов.

Содержание водорастворимых солей определялось по ГОСТ 21216-2014. Оценка однородности свойств вскрышных пород проведена по коэффициенту вариации V , который характеризуется отношением среднего квадратичного отклонения к среднеарифметическому значению измеряемых величин:

$$V = \frac{\delta}{\bar{x}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где δ – среднее квадратичное отклонение;
 \bar{x} – среднее арифметическое значение.

По результатам исследований проведена оценка радиоактивной безопасности пород как сырья для производства строительных материалов. Определены удельные активности естественных радионуклидов (таблица 1) [10].

Таблица 1 – Результаты определения удельных активностей естественных радионуклидов

Наименование сырья	Наименование естественных радионуклидов, удельная активность А, Бк/кг			Эффективная удельная активность, $A_{эфф}$, Бк/кг
	радий, ^{226}Ra	торий, ^{232}Th	калий, ^{40}K	
горизонт +50				
Аргиллит	37	52	618	158
Алевролит	33	50	604	151
горизонт +100				
Аргиллит	28	39	712	178
Алевролит	24	36	703	165
горизонт +150				
Аргиллит	29	36	685	182
Алевролит	27	34	672	173

Анализ полученных данных показал, что вскрышные породы в соответствии с нормами радиационной безопасности, могут использоваться без ограничений для производства всех видов строительных материалов.

Содержание редкоземельных и благородных элементов во вскрышных породах относительно мало и не представляет ценности для их промышленного извлечения. Содержание опасных элементов (свинец, хром, бериллий, мышьяк, сурьма, галлий, ртуть и др.) ниже предельно допустимых концентраций и в целом позиционирует породы как относительно экологически безопасное сырьё (таблица 2). Полученные данные сравнивались с содержанием, подлежащим количественной оценке.

Определение количества и состава водорастворимых солей методом водной вытяжки показало, что содержание солей во вскрышных породах невелико, характеризуется высокой степенью однородности и не требует специальных технологических мероприятий по их обезвреживанию.

Таблица 2 – Результаты определения микроэлементов в составе сырья

Элемент	Содержание в пробах , г/т						Содержание подлежащее количественной оценке, г/т
	Горизонт +50 м		Горизонт +100 м		Горизонт +150 м		
	аргиллит	алевролит	аргиллит	алевролит	аргиллит	алевролит	
Барий	400	400	400	400	400	400	1000
Бериллий	20	8	20	8	20	8	50
Бор	<10	<10	<10	<10	<10	<10	200
Ванадий	90	60	70	40	40	50	100
Васмут	10	10	10	10	10	10	20
Вольфрам	10	10	10	10	10	10	50
Галлий	<3	<3	<3	<3	<3	<3	20
Германий	<3	<3	<3	<3	<3	<3	3-10
Золото	1	1	1	1	1	1	3-10
Иттрий	<3	<3	<3	<3	<3	<3	3-10
Иттербий	<3	<3	<3	<3	<3	<3	3-10
Индий	2	1	2	1	2	1	3-10
Кобальт	20	20	20	20	20	10	100
Марганец	700	700	700	600	800	800	1000
Медь	30	30	30	30	30	30	100
Молибден	<3	<3	<3	<3	<3	<3	100
Мышьяк	100	100	100	100	100	100	300
Никель	30	30	40	30	30	30	100
Олово	3	3	3	3	3	3	50
Платина	10	10	10	10	10	10	-
Ртуть	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1-0.5
Скандий	20	20	20	20	20	20	100
Сурьма	30	30	30	30	30	30	300
Стронций	280	210	250	200	210	200	1000
Свинец	15	17	16	18	17	18	100
Тантал	100	100	100	100	100	100	1000
Хром	40	20	20	30	30	20	100
Цинк	100	100	100	100	100	100	100

Таблица 3 – Изменение состава водной вытяжки вскрышных пород

Наименование сырья	HCO ₃ ⁻ , %	Cl ⁻ , %	SO ₄ ⁻² , %	Ca ⁺⁺ , %	Mg ⁺⁺ , %	K ⁺ , %	Na ⁺ , %
Горизонт +50 м							
Аргиллит	0,037	0,152	0,029	0,009	0,004	0,003	0,109
Алевролит	0,044	0,085	0,089	0,010	0,004	0,004	0,101
Горизонт +100 м							
Аргиллит	0,039	0,149	0,029	0,007	0,003	0,003	0,115
Алевролит	0,055	0,090	0,093	0,009	0,002	0,002	0,106
Горизонт +150							
Аргиллит	0,039	0,155	0,070	0,008	0,003	0,005	0,132
Алевролит	0,049	0,089	0,090	0,010	0,005	0,010	0,089

Определение преобладающего минерала глинистой части вскрышных пород при действии органических красителей метиленового голубого, хризоидина, солянокислого бензоидина показало, что адсорбция красителей на глинистых минералах происходит, в основном, одинаково для всех литологических типов и горизонтов залегания.

На качество готовых керамических изделий, полученных из отходов угледобычи, большое влияние оказывают физико-механические свойства и химико-минералогический состав вскрышных пород [11, 12].

Анализируя данные химического анализа вскрышных пород различного литологического типа можно судить о количественном содержании порообразующих оксидов (таблица 4).

Таблица 4 – Химический состав исследуемых образцов

Наименование сырья	Оксиды, %											
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃ +FeO	MgO	MnO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	п.п.п.
Горизонт +50 м												
Аргиллит	56,7	17,6	0,9	5,6	1,1	0,1	0,2	1,2	1,9	0,25	0,15	12,1
Алевролит	61,1	18,5	1,03	3,4	0,9	0,12	0,85	1,32	2,06	0,25	0,21	10,4
Горизонт +100												
Аргиллит	57,7	17,7	0,85	6,4	1,2	0,1	0,77	0,57	2,39	0,3	0,10	11,0
Алевролит	59,9	17,96	0,93	4,18	1,1	0,09	0,74	1,06	2,24	0,25	0,22	10,9
Горизонт +150												
Аргиллит	57,7	18,4	0,86	5,6	0,94	0,12	0,73	0,47	2,54	0,38	0,19	11,6
Алевролит	61,3	17,6	0,93	4,02	0,03	0,08	0,56	1,38	2,11	0,28	0,28	10,06

Содержание SiO₂ – оксида кремния составляет 56,7 – 61,3%. Он находится в связанном и свободном состояниях. Связанный кремнезем входит в состав глинообразующих минералов, свободный представлен примесями тонкодисперсного кварца, его содержание в пробах составляет 16 – 25%. По содержанию свободного кварца отходы угледобычи относятся к группе сырья со средним содержанием кварца.

В состав глинообразующих минералов и слюдистых примесей входит Al₂O₃ – оксид алюминия. Содержание его для аргиллитов составляет 17,6-18,4%, для алевролитов 17,6-18,5%, снижается для аргиллитов в зависимости от горизонта залегания от +50 до +150 м. По содержанию алюминия в прокаленном состоянии вскрышные породы относятся к группе полукислого сырья.

Содержание оксидов железа в исследуемых пробах составляет для аргиллитов 5,6-6,4%, для алевролитов 3,4-4,18%. Соединения железа представлены пиритом и сидеритом. Вскрышные породы по содержанию оксидов железа относятся к группе сырья с высоким содержанием красящих оксидов.

Оксиды щелочноземельных металлов входят в состав глинистых минералов и карбонатов. Суммарное содержание оксидов кальция и магния составляет для аргиллитов 1,67-2,3%. для алевролитов 1,09-1,84%. Суммарное содержание оксидов натрия и калия в литологических типах различных горизонтов залегания колеблется от 2,96 до 3,36%. Щелочные оксиды Na₂O. K₂O входят в состав глинообразующих минералов, а также присутствуют в примесях в виде водорастворимых солей.

Содержание SO₃ – оксида серы не превышает 0,28%, что характерно для низкосернистого экологически безопасного сырья и допускает использование вскрышных пород в производстве керамических изделий без ограничений. Кроме того, вскрышные породы содержат органический углерод.

В целом по химическому и минералогическому составу можно вскрышные породы относятся к группе полукислого с низким и средним содержанием красящих оксидов сырья. Химический состав минеральной части проб близок к химическому составу глин, применяемых для производства керамических изделий.

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод, что

- вскрышные породы согласно нормам радиационной безопасности могут использоваться для производства всех видов строительных материалов без ограничений, количество потенциально-токсичных элементов в отходах не превышает предельно допустимых концентраций, что характеризует их как экологически безопасное сырьё;

- по химическому составу и содержанию водорастворимых солей отходы угледобычи близки к глинистому сырью и относятся к группе полукислого с низким содержанием красящих оксидов сырья;

- отходы угледобычи близки к традиционному глинистому сырью по физико-механическим свойствам, химическому и минеральному составу и могут использоваться для производства керамических строительных материалов.

Библиографический список

1. Гайшун Е.С., Рогочая М.В., Явруян Х.С.. Техногенное сырьё угольного ряда в производстве стеновой керамики // Строительство и архитектура - 2015. С. 266-268.
2. Панова В.Ф., Панов С. А. Отходы углеобогащения как сырьё для получения строительных материалов // Вестник СибГИУ, 2015. №2 (12), С.71-75.[Электронный ресурс]. URL: <http://http://library.sibsiu.ru/wp-content/uploads/2015/02/2015-№2>.
3. Столбоушкин А.Ю. Стеновые керамические материалы матричной структуры на основе обогащения отходов углистых аргиллитов // Известия вузов. Строительство, 2013, № 2-3. С. 28-36.
4. Ефимов В.И., Никулин И.Б., Рыбак В.Л. Использование отходов углеобогащения и оптимизация ресурсов по экологическому фактору // Известия ТулГУ. Науки о Земле, 2014. № 1. С. 85-95.
5. Storozhenko G. I., Stolboushkin A.U. Ceramic bricks from industrial waste // Ceramic & Sakhteman. SeasonalmagazineofCeramic & Building. Winter. 2010. № 2. pp. 2-6.
6. Долгорев А.В. Вторичные сырьевые ресурсы в производстве строительных материалов. Справочное пособие. /М. «Стройиздат», 1990 г. - 455с.
7. Столбоушкин А.Ю, Бердов Г.И., Керамические стеновые материалы матричной структуры на основе неспекающегося малопластичного техногенного и природного сырья // Строительные материалы. . – М.: 2016. – № 8. – С. 19–23.
8. Станевич В.Т., Кудрышова Б.Ч., Смаилова Б.О., Станевич О.В. Использование отходов промышленности для производства керамических дренажных труб // Научный журнал ПГУ им. С.Торайгырова, «Наука и техника Казахстана» № 1, 2010, С. 97-104
9. Инструкция по изучению и оценке попутных твердых полезных ископаемых и компонентов при разведке месторождений угля и горючих сланцев. -М.: Наука, 1987. 65 с.
10. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы.— М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009.— 100 с.
11. Методы минералогических исследований: Справочник под.ред.А.Н.Гинзбурга.-М.: Недра, 1985.-480 с.
12. Книгина Г. И., Вершинина Э. Н. Лабораторные работы по технологии строительной керамики и легких пористых заполнителей. – М.: ИАСВ, 2007. – 230 с.

Сведения об авторах:

Станевич Виктор Тадеушевич - к.т.н., доцент, профессор факультета инженерии Торайгырова университета, г. Павлодар, Казахстан.

Столбоушкин Андрей Юрьевич - д.т.н., профессор кафедры «Инженерные конструкции, строительные технологии и материалы Сибирского государственного индустриального университета, г. Новокузнецк, Россия.

Рахимова Галия Мухамедиевна - к.т.н., доцент кафедры «Строительные материалы и технологии» Карагандинского технического университета, г. Караганда, Казахстан.

Вышарь Ольга Викторовна - докторант кафедры «Строительные материалы и технологии» Карагандинского технического университета, г. Караганда, Казахстан.

Рахимов Мурат Аманжолович - к.т.н., доцент, доцент кафедры «Строительные материалы и технологии» Карагандинского технического университета, г. Караганда, Казахстан.

УДК 666.3.

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

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
---	------------

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