

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

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

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**ВЫПУСК 27**

*Труды Всероссийской научной конференции  
студентов, аспирантов и молодых ученых  
16 – 17 мая 2023 г.*

**ЧАСТЬ IV**

Под общей редакцией профессора С.В. Коновалова

**Новокузнецк  
2023**

ББК 74.48.288  
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Коновалов С.В.,  
канд. техн. наук, доцент О.В. Князькина,  
канд. техн. наук, доцент И.С. Баклушина,  
канд. техн. наук, доцент Е.А. Алешина,  
канд. техн. наук, доцент Е.Н. Темлянцева,  
канд. техн. наук С.В. Риб,  
канд. техн. наук, доцент В.В. Чаплыгин,  
канд. техн. наук, доцент И.Ю. Кольчурина

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 16–17 мая 2023 г. Выпуск 27. Часть IV. Технические науки / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет ; под общ. ред. С.В. Коновалова – Новокузнецк; Издательский центр СибГИУ, 2023. – 477 с. : ил.

ISSN 2500-3364

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Четвертая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области теории механизмов, машиностроения и транспорта, актуальных проблем строительства, металлургических процессов, технологий, экологии, технологии разработки месторождений полезных ископаемых, информационных технологий, применения технологий бережливого производства в организациях, стандартизации и сертификации, управления качеством и документооборота.

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

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный  
индустриальный университет, 2023

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ И НАПРЯЖЕНИЙ В ОКРЕСТНОСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО КОНВЕЙЕРНОГО СТВОЛА ШАХТЫ «ЮЖНАЯ ГЛУБОКАЯ»**

**Никитина А.М., Риб С.В.**

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г. Новокузнецк, e-mail: nik.am\_78@mail.ru*

В работе представлено исследование деформаций и напряжений в окрестности центрального конвейерного ствола шахты «Южная Глубокая» с помощью численного моделирования методом конечных элементов.

Ключевые слова: деформации, напряжения, наклонный конвейерный ствол, напряженно-деформированное состояние, численная модель, двумерная задача.

Исследуемый участок расположен в пределах Талдинского месторождения каменного угля и вместе с ним принадлежит в геологоструктурном отношении к Талдинской брахисинклинали, являющейся одной из основных тектонических структур Ерунаковского геолого-экономического района. Климат района резко континентальный. Лето жаркое, среднемесячная температура достигает +19,4°С, максимальная +36,7°С в июле. Зима холодная - с ноября по март, минимальная температура периодически достигает -43,9°С. Устойчивый снежный покров удерживается с ноября по апрель. Мощность снежного покрова от 0,3 до 2,0-2,5 м. Глубина промерзания грунта на открытых южных склонах 2,0-2,5 м, в логах не превышает 0,4-0,8 м. Среднегодовая сумма осадков составляет 516 мм, наибольшая часть их (до 65%) выпадает летом, имеет характер ливневых дождей. Осенью дожди затяжные в течение нескольких суток. Ветер преобладает юго-западный со скоростью 5-7 м/сек, иногда 17-25 м/сек. Район освоен горнодобывающей промышленностью. В непосредственной близости от проектного участка расположены действующие и строящиеся разрезы и шахты (рисунок 1) [1].

Литологический состав стратиграфического разреза участка недр строящейся шахты «Южная Глубокая» представлен переслаиванием песчано-глинистых пород с мощными пластами угля, с преобладанием алевролитов мелкозернистых и песчаников. Алевролиты крупнозернистые и аргиллиты имеют подчиненное значение. Породные прослои в пластах представлены алевролитами мелкозернистыми и аргиллитами углистыми. Угленосные отложения перекрыты рыхлыми четвертичными отложениями мощностью от 0,5-10 до 25-32 м.

Отложения представлены суглинками в верхней части и глинами – в нижней части толщи. Водоносными являются прослои и линзы супеси и глинистых песков мощностью 1,0-3,4 м, перекрытые суглинками и глинами.

В пределах юго-западной части разведанного участка при ведении открытых работ разрезами «Талдинский» и «Южный» четвертичные отложения сняты и вывезены в отвалы, в центральной части участка – перекрыты отвалами вскрышных пород, лишь в северо-восточной части участка сохранились в естественном залегании.

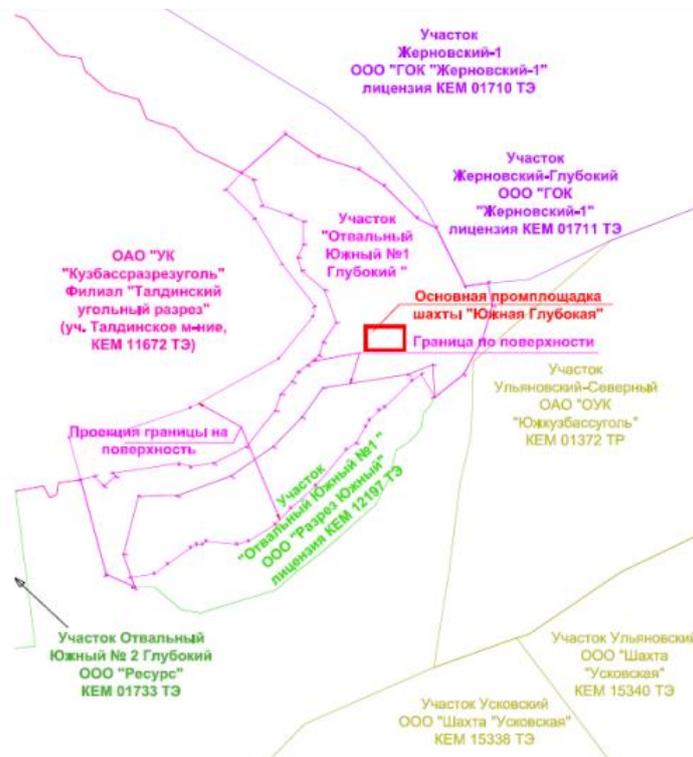


Рисунок 1 - Схема расположения лицензионных участков вокруг строящейся шахты «Южная Глубокая» [1]

Общая постановка задачи изучения геомеханических процессов в окрестности центрального конвейерного ствола шахты «Южная Глубокая» состоит в исследовании деформаций и напряжений дискретного неоднородного анизотропного трещиноватого твёрдого тела, которое находится под действием гравитационных сил [2-5]. Дискретность геомассива связана с технологическими процессами при формировании траншеи и отсыпкой её дроблёной породой. Размеры модели принимаются такие, чтобы она на вертикальном разрезе включала наклонные стволы и промплощадку. Для двумерной задачи рассматривается условие плоской деформации, когда на границах модели задаются следующие смещения и напряжения в гравитационное поле напряжений: слева и справа модели горизонтальные смещения равны нулю, внизу модели горизонтальные и вертикальные смещения равны нулю.

Верхняя граница модели соответствует рельефу земной поверхности и свободна от нагрузки (рисунок 2). В пределах модели каждый конечный элемент нагружен узловыми силами тяжести налегающих пород, то есть соответствуют исходному напряжённому состоянию массива с компонентами тензора напряжений.

Согласно программе исследований, рассмотрено 13 вариантов расположения конвейерного ствола. В каждом варианте получены следующие геомеханические параметры массива горных пород:

- отношение остаточной прочности пород к исходной прочности;
- вертикальные и горизонтальные сдвигения пород (мм);
- вертикальные и горизонтальные напряжения в массиве горных пород и элементах крепи (МПа).

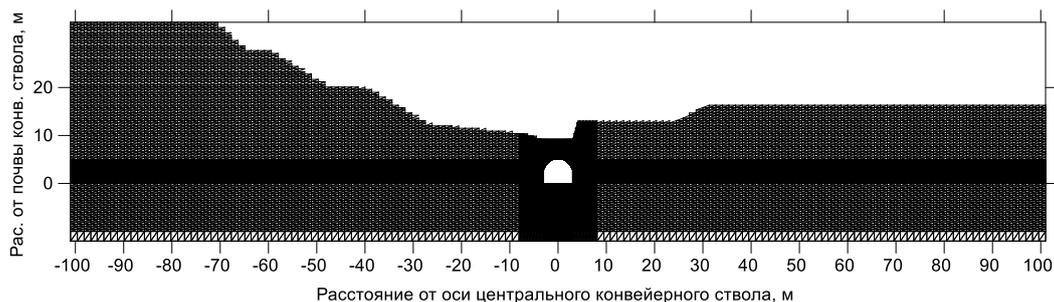


Рисунок 2 - Сеть конечных элементов на вертикальном разрезе, перпендикулярном оси центрального конвейерного ствола

Для иллюстрации результатов исследований проводилось построение графиков распределения параметров напряженно-деформированного состояния (НДС) в пределах всей модели или отдельных её фрагментов, например, вблизи поперечного сечения конвейерного ствола (рисунок 3).

Согласно рисунку 3 горизонтальные смещения бока конвейерного ствола со стороны промплощадки в 1,5 раза превышают аналогичные смещения противоположного бока выработки.

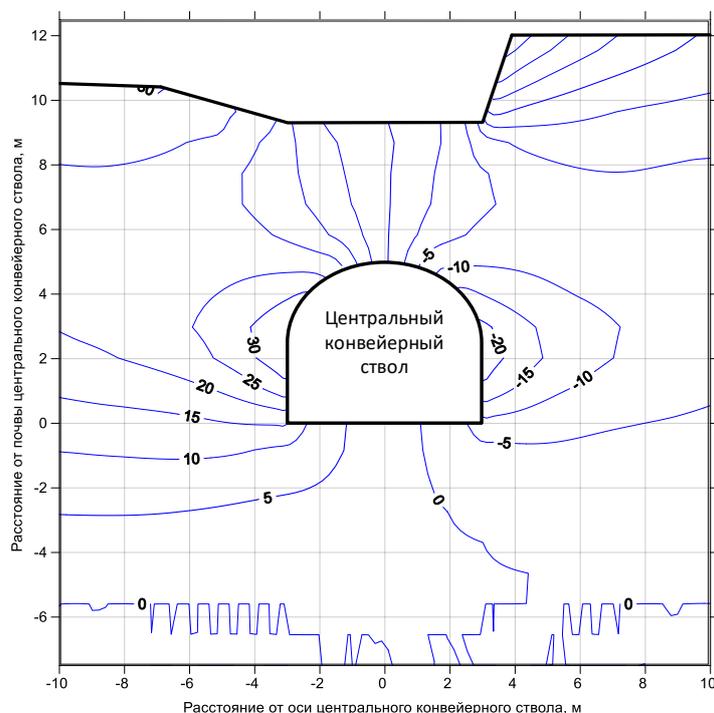


Рисунок 3 - Горизонтальные смещения (мм) массива горных пород в окрестности центрального конвейерного ствола

Установлено, что риски возникновения опасных производственных ситуаций в виде разрушения кровли наклонных стволов и сдвижения промплощадки возможны при сезонных изменениях влажности и увеличения пластичности грунтов под влиянием фильтрации воды через откос, а также увеличения разности высот между верхней границей грунтов над конвейерным стволом и промплощадкой.

Выводы. По результатам проведённого анализа горно-геологических и горнотехнических условий выявлены следующие природные и техногенные факторы, осложняющие технологические процессы строительства наклонных стволов: низкая прочность насыпных грунтов, которая не обеспечивает формирование устойчивого свода над выработкой. Рельеф местности с уступами с преобладанием высот на промплощадке за счёт горизонтальных сил способствует сдвигу пород в сторону стволов, то есть в северном направлении.

Установлено, что риски возникновения опасных производственных ситуаций в виде разрушения кровли наклонных стволов и сдвижения промплощадки возможны при сезонных изменениях влажности и пластичности грунтов.

Таким образом, основными факторами, осложняющими условия проведения центрального конвейерного ствола шахты «Южная Глубокая» являются: низкая прочность увлажнённых насыпных грунтов, которая не обеспечивает формирование устойчивого свода над выработкой, перепад рельефа местности с уступами с преобладанием высот на промплощадке, что привело к сдвигу пород по поверхности скольжения в северном направлении под влиянием сил тяжести массива пород и запредельной высоты при одновременном воздействии горизонтальных сил и выдавливания основания грунта.

#### Библиографический список

1. Технический отчет по результатам Инженерно-геологических изысканий бурение контрольно-стволовых и изыскательских скважин для определения параметров строительства устьев Центрального конвейерного и центрального путевого стволов, Вентиляционного канала шахты «Южная глубокая» ООО «Разрез Южный». г. Кемерово 2019 г.

2. Фадеев А. Б. Метод конечных элементов в геомеханике. – М.: Недра, 1987. – 221с.

3. Фрянов В.Н., Петрова Т.В., Петрова О.А. Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 21123. Комплекс проблемно-ориентированных программ для моделирования формирования и распределения опасных зон в газоносном геомассиве // ИНИПИ РАО ОФЭРНиО. – Дата регистр. 03.08.2015.

4. Риб С.В. Исследование влияния дизъюнктивных нарушений на состояние массива горных пород в окрестности подготовительной выработки / С.В. Риб, В.В. Басов, А.М. Никитина // Вестник Сибирского государственного

индустриального университета. – 2016. – № 1(15). – С. 17-20.

5. Сопоставление результатов математического моделирования геомеханических процессов и шахтных измерений в угольном пласте / А. М. Никитина, Д. М. Борзых, С. В. Риб, О. А. Петрова // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2022. – № 2. – С. 452-466.

УДК 622.684

## **ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ**

**Трапезников К.С., Чаплыгин В.В.**

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

В данной статье рассматриваются тенденции и перспективы развития беспилотных автосамосвалов в горной открытой разработке месторождений полезных ископаемых.

Ключевые слова: беспилотный карьерный самосвал, горное дело, беспилотная техника.

Горная промышленность находится в постоянном развитии, что обуславливает применение инновационных технологий и современного оборудования. Базой экономики постепенно становятся технологии, основанные на принципах роботизации и искусственного интеллекта. Такие изменения в организации производств приводят к положительным результатам для жизни и безопасности людей.

Для повышения конкурентоспособности горные предприятия должны увеличивать эффективность труда и уровень безопасности работ. Однако, главным звеном при добыче полезных ископаемых открытым способом является горнотранспортный комплекс, осуществляющий перевозку полезных ископаемых и пустых пород на отвал [1].

Основной единицей горнотранспортного комплекса на открытых горных работах является автосамосвал. Этот вид транспорта управляется человеком и поэтому зависит от его психофизического состояния, которое может меняться на протяжении смены. Трудовой процесс рабочего может сопровождаться ошибками, вызванными усталостью [2].

Технология искусственного интеллекта, разрабатываемая во многих странах мира, приводит к увеличению возможностей беспилотной техники. Что делает эту технику более эффективной, безопасной, а также экономной [3]. Такие аспекты положительно повлияют на конкурентоспособность горнодобывающих компаний, использующих подобные новшества.

Поэтому разработка автосамосвалов, управление которыми будет базироваться на беспилотных системах, является важным этапом в развитии горной промышленности России.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>I ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ, МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТРАНСПОРТ .....</b>	<b>3</b>
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В БЕЗОПАСНОСТИ НА ТРАНСПОРТЕ <i>Хамитов Р.М., Князькина О.В.</i> .....	3
ТРАНССИБИРСКАЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ МАГИСТРАЛЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ <i>Кремер И.И., Шорохова А.В.</i> .....	6
ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ КРЕСТОВИНЫ СТРЕЛОЧНОГО ПЕРЕВОДА МЕТОДОМ СТАТИКО-ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКИ <i>Барнева П.В., Серебрякова А.А.</i> .....	9
НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ <i>Дернова К.К., Князькина О.В.</i> .....	12
РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ <i>Дернова К.К., Князькина О.В.</i> .....	16
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОКУПКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ БИЛЕТОВ <i>Заикина А.О., Борисова Т.Н.</i> .....	21
СИСТЕМА СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТА <i>Захарова Е.А., Николаева Л.Ю.</i> .....	24
МЕХАНИЗМ БЛОКИРОВКИ МЕЖОСЕВОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛА ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ КАМАЗ 55111 <i>Зенков М.С., Почетуха В.В.</i> .....	28
УМНЫЙ ТРАНСПОРТ <i>Круглякова Е.М., Борисова Т.Н.</i> .....	32
АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО ОСМОТРА ВАГОНОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРАЗ ЗСМК <i>Михайлов Д.Д., Дернова К.К., Шугаев О.В.</i> .....	36
УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕПЛОВОЗА ТЭМ-2 <i>Михайлов Д.Д., Князькина О.В.</i> .....	42
УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ АВТОДРЕЗИН ДГКУ-5 <i>Михайлов Д.Д., Князькина О.В.</i> .....	46
ИСТОРИЯ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ АВТОПЕРЕВОЗОК В РОССИИ <i>Парчайкин В.Е., Шорохова А.В.</i> .....	50
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОБУСОВ И ТРОЛЛЕЙБУСОВ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ <i>Карпов И.Ф., Бакулева М.А., Зварыч Е.Б.</i> .....	53

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ ПЕРЕВОЗОК <i>Бакулева М.А., Карнов И.Ф., Зварыч Е.Б.</i> .....	57
ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ТРАНСПОРТА В РОССИИ <i>Шишкина Е.А., Николаева Л.Ю.</i> .....	60
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СПОРТИВНОГО ЦЕНТРА В ПРАКТИКЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ <i>Шельгорн Д.Е., Ершова Д.В.</i> .....	65
БЕСПИЛОТНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ <i>Марухин Д.А., Борщинский М.Ю., Корнеев П.А., Корнеев В.А., Кулебакин И.И.</i> .....	70
МАКЕТ КАТЕРА НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ <i>Ефименко В.А., Аксенов Д.А., Иванов М.С., Борщинский М.Ю., Корнеев П.А.</i> .....	73
РОБОТ НА ARDUINO <i>Мухутдинов А.А., Харитонов А.О., Рыбалко С.И., Васильев Д.В., Корнеев П.А.</i> .....	75
МАКЕТ ФУНИКУЛЁРА <i>Степочкин Я.А., Заковрягин В.А., Милюшенко А.С., Корнеев П.А., Корнеев В.А.</i> .....	78
РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛ ПО САТЕЛЛИТАМ В МНОГОСАТЕЛЛИТНЫХ ПЛАНЕТАРНЫХ ПЕРЕДАЧАХ <i>Серебряков И.А., Гудимова Л.Н.</i> .....	80
КОНСТРУКЦИИ СИЛОВЫХ ФЕРМ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ <i>Галиев А.Р., Есина П.А., Шастовский П.С.</i> .....	85
К ПРОБЛЕМЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЛОМКИ ОБОРУДОВАНИЯ ПОВОРОТНОГО МИКСЕРА И ИХ УСТРАНЕНИЕ <i>Сак А.В., Попугаев М.Г.</i> .....	88
К ПРОБЛЕМЕ АНАЛИЗА КОНСТРУКЦИИ БОКОВОЙ РАМЫ ВАГОНА <i>Стацюк Е.В., Попугаев М.Г.</i> .....	91
К ПРОБЛЕМЕ УСТРАНЕНИЯ ИЗБЫТОЧНЫХ СВЯЗЕЙ В РЫЧАЖНОМ МЕХАНИЗМЕ КАНТОВАТЕЛЯ <i>Катан В.И., Баклушина И.С., Гудимова Л.Н.</i> .....	94
СТРУКТУРНЫЕ СХЕМЫ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ <i>Леммермайер Д. А., Папай В.А., Гудимова Л.Н.</i> .....	100
МЕТОД АВТОМАТИЧЕСКОГО СОЗДАНИЯ ДИАДНЫХ СТРУКТУР МЕХАНИЗМОВ ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕГО КИНЕМАТИЧЕСКОГО И СИЛОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ <i>Каекбердин Д.Р., Манжос И.Н., Гудимова Л.Н.</i> .....	107

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОРИЕНТАЦИИ И СТАБИЛИЗАЦИИ МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ <i>Галиев А.Р., Есина П.А., Корнеев В.М.</i> .....	115
ОЦЕНКА ПРАВИЛ И НОРМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОРТИРОВОЧНЫХ УСТРОЙСТВ <i>Юлдошов А.А., Абдирахманов Ж.А., Иноятов К.Х., Рахматов Х.А., Джаббаров Ш.Б.</i> .....	118
СИЛЫ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ВАГОН ПРИ ЕГО СПУСКЕ С ГОРКИ <i>Абдирахманов Ж.А., Номозов С.Б., Йулдошов Р.М., Рахматов Х.А., Джаббаров Ш.Б.</i> .....	122
<b>II АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА (АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, КОНСТРУКЦИИ, ВИМ-ТЕХНОЛОГИИ, СЕТИ, ЭКОНОМИКА)</b> .....	130
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИЛИКАТНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖИЛЬЯ ДЛЯ ШИРОКИХ МАСС НАСЕЛЕНИЯ <i>Шевелев В.С., Столбоушкин А.Ю., Спиридонова И.В., Матвеев А.А.</i> .....	130
ОБЗОР РЫНКА ЧЕРЕПИЧНОЙ КРОВЛИ <i>Агапкин К.С., Спиридонова И.В.</i> .....	136
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ТЕПЛОВЫХ СИСТЕМ <i>Евстафьева М.А., Зоря И.В.</i> .....	140
ТИМ-ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: КАК СОКРАТИТЬ ЗАТРАТЫ НА ЭНЕРГОНОСИТЕЛИ И ОПТИМИЗИРОВАТЬ ПРОЦЕССЫ <i>Белоногов А.В., Довжик А.Н., Карпов М.Д., Налимов М.Н., Карташова Е.Г., Силантьев А.Е., Куценко А.А.</i> .....	143
ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ СТУДЕНЧЕСКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТРЯДОВ СибГИУ <i>Газизов М.И., Захарова Н.В.</i> .....	147
АНГАР ДЛЯ САМОЛЕТА В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ <i>Бондаренко А.И., Музыкаченко Л.Н., Буцук И.Н.</i> .....	154
СПОСОБЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СИСТЕМЕ ВЕНТИЛЯЦИИ <i>Клебе Д.К., Платонова С.В.</i> .....	159
АНГАР ДЛЯ РЕМОНТА САМОЛЕТОВ В ГОРОДЕ НОВОСИБИРСКЕ <i>Микоян Г.С. Музыкаченко Л.Н., Буцук И.Н.</i> .....	164
СПОСОБЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СИСТЕМЕ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ <i>Баракова Е.О., Платонова С.В.</i> .....	170
СТРОИТЕЛЬСТВО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА НА ЮГЕ РОССИИ – ШАГ В БУДУЩЕЕ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ <i>Виеру М.С., Музыкаченко Л.Н., Буцук И.Н.</i> .....	176
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАЗОВОГО ТОПЛИВА <i>Новикова К.Ю., Башкова М.Н.</i> .....	183

ОБСЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ МАКЕТА СТАЛЬНОГО КАРКАСА ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕГО В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ <i>Сорокин А.О., Худяков Я.И., Алёшин Д.Н.</i> .....	187
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СПОРТИВНЫЙ КОМПЛЕКС В Г. ТОМСКЕ <i>Усова А.В., Музыченко Л.Н., Буцук И.Н.</i> .....	189
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ФУНДАМЕНТОВ ДЛЯ МАЛОЭТАЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА <i>Тарасов М.В., Платонова С.В.</i> .....	194
СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ <i>Аникеев В.В., Баклушина И.В.</i> .....	197
ВЕНТИЛЯЦИЯ В БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ ЗДАНИЯХ <i>Кострицына М.С., Баклушина И.В.</i> .....	200
СИСТЕМА КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ <i>Мельник М.С., Баклушина И.В.</i> .....	203
ОСОБЕННОСТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ <i>Полякова У.Е., Баклушина И.В.</i> .....	205
ВЕНТИЛЯЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ БОЛЬНИЦЫ <i>Русакова В.Е., Баклушина И.В.</i> .....	207
ВИДЫ НАСОСОВ ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ ВОДЫ <i>Русакова Е.Д., Баклушина И.В.</i> .....	209
ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ <i>Рыбакова В.Э., Баклушина И.В.</i> .....	212
СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ: КЛАССИФИКАЦИЯ И НОВШЕСТВА <i>Токмагашева К.А., Баклушина И.В.</i> .....	216
МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ В КУЗБАССЕ <i>Шкурина Е.Р., Баклушина И.В.</i> .....	219
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТЯЖЕЛОГО БЕТОНА <i>Болгова Я.С., Микоян Г.С., Самбурский М.В., Платонова С.В.</i> .....	223
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОРРОЗИОННОСТОЙКИХ ФУНДАМЕНТОВ <i>Миланков М.П., Платонова С.В.</i> .....	227
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕПЛОИЗОЛИРОВАННЫХ ФУНДАМЕНТОВ <i>Петрачков А.В., Платонова С.В.</i> .....	229
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАРСТОЗАЩИТНЫХ ФУНДАМЕНТОВ <i>Пициль А.Д., Платонова С.В.</i> .....	232
ГРУНТОВЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК <i>Платонов А.В., Платонова С.В.</i> .....	235

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФУНДАМЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТЕКЛОПЛАСТИКОВОЙ АРМАТУРЫ <i>Пунтусова А.Ф., Платонова С.В.</i> .....	237
СЧИТЫВАНИЕ ТЕКУЩИХ И НАСТРОЕЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ ИЗ ТЕПЛО- ВОДОИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА НА ПРИМЕРЕ АВЕКТРА Д <i>Зелянякас Д.В., Зоря И.В.</i> .....	241
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ РАСЧЕТА ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ПРИМЕРЕ ДВУСКАТНОЙ БАЛКИ ПОКРЫТИЯ <i>Овчинникова А.М., Алешина Е.А.</i> .....	247
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ЦЕХА ФОРМОВКИ И ТЕРМООБРАБОТКИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ В Г. КЕМЕРОВО <i>Арыкова А.А., Алешина Е.А.</i> .....	250
ЭФФЕКТИВНЫЕ СТЕНОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СИБИРИ <i>Губкина А.С., Спиридонова И.В.</i> .....	254
ПРОЕКТ ВЫСОТНОГО ЖИЛОГО ЗДАНИЯ С МОНОЛИТНЫМ КАРКАСОМ В Г. НОВОКУЗНЕЦКЕ <i>Павелко Н.А., Алёшина Е.А.</i> .....	258
ПРОЕКТ ЗДАНИЯ БИЗНЕС-ЦЕНТРА С ПОДЗЕМНОЙ АВТОСТОЯНКОЙ <i>Колесникова А.С., Алёшина Е.А.</i> .....	262
ПРОЕКТ ТРИДЦАТИЭТАЖНОГО ОФИСНОГО ЗДАНИЯ С МОНОЛИТНЫМ КАРКАСОМ В Г. НОВОКУЗНЕЦКЕ <i>Болгова Я.С., Алешина Е.А.</i> .....	266
ПРОЕКТ АНГАРА ДЛЯ РЕМОНТА САМОЛЕТОВ В ГОРОДЕ КЕМЕРОВО <i>Тайлакова Е.Д., Алешина Е.А.</i> .....	268
ПРОЕКТ ВЫСОТНОГО ЖИЛОГО ДОМА ИЗ МОНОЛИТНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА В Г. КРАСНОЯРСКЕ <i>Самбурский М.В., Алешин Д.Н.</i> .....	270
ПРОЕКТ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА С ПОДЗЕМНЫМ ПАРКИНГОМ В ГОРОДЕ ЛИПЕЦКЕ <i>Пунтусова А.Ф., Алешина Е.А.</i> .....	273

<b>III МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ЭКОЛОГИЯ, БЕЗОПАСНОСТЬ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ .....</b>	<b>278</b>
КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ ХРОМО-КРЕМНИЕВЫХ ЧУГУНОВ В АТМОСФЕРЕ АНОДНЫХ ГАЗОВ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ ЭКОСОДЕРБЕРГ <i>Пинаев Е.А., Кувшинникова Н.И., Темлянцев М.В., Симачев А.С.</i> .....	278
ТЕХНОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА КОНЦЕНТРАТА ММС ОБОЖЕННЫМ ИЗВЕСТНЯКОМ <i>Кувшинникова Н.И., Темлянцев М.В., Пермьяков А.А.</i> .....	282
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НИЗКОШАХТНОЙ ПЕЧИ ПРИ ПЛАВКЕ СИЛИКАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Модзелевская О.Г., Пимахин А.В., Темлянцев М.В., Феоктистов А.В.</i> .....	287
ТЕХНОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЛОЕВ АЛЮМОПЕРИКЛАЗОУГЛЕРОДИСТЫХ ОГНЕУПОРОВ <i>Кувшинникова Н.И., Темлянцев М.В.</i> .....	291
ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ДОРОЖНОЙ ПЫЛИ Г.ЧЕРЕПОВЦА <i>Хорошилов А.П., Пономарева И.В.</i> .....	295
ЭЛЕКТРОФИЛЬТРАЦИЯ КАК СПОСОБ ОЧИСТКИ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ <i>Рыбак Е.А., Маракулина М.Ю., Водолеев А.С.</i> .....	298
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЁМОВ Г. НОВОКУЗНЕЦКА <i>Удовицкий В.А., Водолеев А.С.</i> .....	301
ВЛИЯНИЕ КРЕПОСТИ КУСКОВЫХ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПОКАЗАТЕЛИ ДРОБИЛЬНОГО ПРОЦЕССА <i>Елизаркина Ю.Ю., Яичникова О.В., Павловец В.М.</i> .....	306
ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ РОСТА И УПРОЧНЕНИЯ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ОКАТЫШЕЙ, СФОРМИРОВАННЫХ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ЗАРОДЫШЕОБРАЗОВАНИЯ <i>Анисимова Н.К., Вольф О.А., Павловец В.М.</i> .....	313
УТИЛИЗАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН <i>Абушахманова Е.О., Михайличенко Т.А.</i> .....	319
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВОГРУНТА В Г. НОВОКУЗНЕЦКЕ: ОБЗОР И АНАЛИЗ ДАННЫХ <i>Гашикова А.О., Панфилов В.Д., Михайличенко Т.А.</i> .....	325
ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕ УДОБРЕНИЙ <i>Гашикова А.О., Панфилов В.Д., Гайдаш А.В., Михайличенко Т.А.</i> .....	333

<p>ДООЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ВЫСШИМИ РАСТЕНИЯМИ <i>Гашикова А.О., Панфилов В.Д., Баженова Н.Н., Водолеев А.С.</i>.....</p>	339
<p>РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ТЕХНОГЕННО-НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Панфилов В.Д., Гашикова А.О., Михайличенко Т.А.</i>.....</p>	345
<p>ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В МЕТАЛЛУРГИИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВОГО ГАЗА <i>Сидонова М. В., Михайличенко Т.А.</i>.....</p>	352
<p>ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ МЕТОДЫ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ НА ТЭС (ТЭЦ) И В КОТЕЛЬНЫХ <i>Сидонова М. В., Михайличенко Т.А.</i>.....</p>	357
<p>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА ЭМУЛЬГАТОРА ДЛЯ ЗАРЯЖАНИЯ ОБВОДНЕННЫХ СКВАЖИН С ЛЮБОЙ СТЕПЕНЬЮ ОБВОДНЕННОСТИ <i>Ефремов С.Ю., Дудкин В.П., Тупицина Е.В., Чеботаренко С.А., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>.....</p>	363
<p>УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОСУШЕНИЯ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ НА РАЗРЕЗЕ КИЙЗАССКОМ МЕТОДОМ ДРЕНАЖНОЙ СИСТЕМЫ <i>Сунегин Д.Н., Дудник С.А., Ткаченко Д.Ю., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>.....</p>	367
<p>ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УГОЛЬНОЙ ПЫЛИ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ <i>Ефремов С.Ю., Дудкин В.П., Тупицина Е.В., Чеботаренко С.А., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>.....</p>	373
<p>ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Кибин А.А., Лобанова О.О., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>.....</p>	376
<p>ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОТРАБОТКИ СЛОЖНОСТРУКТУРНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ <i>Пудовкин И.А., Садыков А.А., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>.....</p>	382
<p>ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА ЭКГ-20 В УСЛОВИЯХ РАЗРЕЗА «РАСПАДСКИЙ» <i>Миндов И.В., Курдюков М.О., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>.....</p>	386
<p>ВЫБОР НОРМАТИВНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЗАПАСА УСТОЙЧИВОСТИ И МЕТОДИКИ РАСЧЕТОВ <i>Зязина В.В., Лобанова О.О., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>.....</p>	389
<p>РАЗРАБОТКА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ ПРИ ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ДЛЯ УСЛОВИЙ ШАХТ ЮГА КУЗБАССА <i>Никитина А.М., Риб С.В.</i>.....</p>	396

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ И НАПРЯЖЕНИЙ В ОКРЕСТНОСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО КОНВЕЙЕРНОГО СТВОЛА ШАХТЫ «ЮЖНАЯ ГЛУБОКАЯ» <i>Никитина А.М., Риб С.В.</i> .....	401
ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ <i>Трапезников К.С., Чаплыгин В.В.</i> .....	405
ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ К СИСТЕМНЫМ РЕЛИЗАМ СЕРВИСА <i>Мастяев В.Б., Зимин В.В.</i> .....	407
СЕТЬ ФИЗИЧЕСКИХ ПРЕДМЕТОВ, ПОДКЛЮЧЕННЫХ К ИНТЕРНЕТУ С ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ МЕЖДУ СОБОЙ ИЛИ С ВНЕШНЕЙ СРЕДОЙ «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ» <i>Мастяев В.Б., Зимин В.В.</i> .....	412
<b>IV ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ОРГАНИЗАЦИЯХ</b> .....	<b>418</b>
ВНЕДРЕНИЕ БЕРЕЖЛИВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАДРОВОЙ СЛУЖБЫ СИБГИУ <i>Миронова Т.А., Волкова Т.А.</i> .....	418
ВНЕДРЕНИЕ БЕРЕЖЛИВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ <i>Абрамычева А.В., Волкова Т.А.</i> .....	423
АНАЛИЗ ВНЕДРЕНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ И МЕТОДОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ОРГАНИЗАЦИЯХ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ <i>Дерябин С.А., Кольчурина М.А., Кольчурина И.Ю.</i> .....	428
ТЕХНОЛОГИЯ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК СОВРЕМЕННЫЙ МЕТОД ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА <i>Моисеев И.И., Николаева А. А.</i> .....	432
МЕТОД ВЫЯВЛЕНИЯ КРИТИЧЕСКОГО ИНЦИДЕНТА <i>Быковская Е.Н., Букреева Д.А., Ошкачакова Н.В., Пономарева К.В.</i> .....	438
<b>V СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И ДОКУМЕНТОВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>442</b>
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПОСРЕДСТВОМ ФОРМИРОВАНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА <i>Посмитная П.А., Волкова Т.А.</i> .....	442
ТРУДНОСТИ СОЗДАНИЯ ЛОКАЛЬНОГО НОРМАТИВНОГО АКТА ПРИ ОТСУТСТВИИ СВЕДЕНИЙ В ОСНОВНОМ НОРМАТИВНОМ АКТЕ <i>Луханин М.М., Старожилова Д.Д., Посмитная П.А.</i> .....	448

РАЗРАБОТКА РЕГЛАМЕНТА ПРОЦЕССА «ПРОДАЖА УСЛУГ, СЕРВИСОВ 1С» <i>Беспалов М.Р., Швец С.С., Налимов А.М., Модзелевская О.Г.</i> .....	451
БЕНЧМАРКИНГ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ <i>Синельникова А.Е., Табакова И.Ю.</i> .....	456
КОММУНИКАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ: ВОЗМОЖНОСТИ ИНСТРУМЕНТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ <i>Синельникова А.Е., Табакова И.Ю.</i> .....	458
МЕТОДЫ ГЕНЕРАЦИИ ИДЕЙ <i>Гасымов Е.Г., Горячева Е.С., Пономарева К.В.</i> .....	460
ПРАВОВОЙ РЕЖИМ РЕГУЛИРОВАНИЯ КРИПТОВАЛЮТ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ <i>Беспалов М.Р., Швец С.С., Пономарева К.В.</i> .....	464

Научное издание

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

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**Выпуск 27**

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

**Часть IV**

Под общей редакцией  
Технический редактор  
Компьютерная верстка

С.В. Коновалова  
Г.А. Морина  
Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 06.10.2023 г.  
Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 27,6 Уч.-изд. л. 30,0 Тираж 300 экз. Заказ № 206

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