

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

*Посвящается 100-летию
со дня рождения ректора СМИ,
доктора технических наук,
профессора Н.В.Толстогузова*

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЫПУСК 25

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
12 – 14 мая 2021 г.*

ЧАСТЬ V

Под общей редакцией профессора Н.А. Козырева

**Новокузнецк
2021**

ББК 74.48.278
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Козырев Н.А.,
д-р техн. наук, профессор Темлянцева М.В.,
д-р техн. наук, профессор Кулаков С.М.,
д-р техн. наук, профессор Фрянов В.Н.,
канд. техн. наук, доцент Алешина Е.А.,
канд. техн. наук, доцент Риб С.В.

Н 340 Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды
Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых / Министерство науки и выс-
шего образования РФ, Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред.
Н.А. Козырева. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ,
2021. – Вып. 25. – Ч. V. Технические науки. – 456 с., ил.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Пятая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области новых информационных технологий и систем автоматизации управления; строительства; перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых; металлургических процессов, технологии, материалов и оборудования.

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

Интеллектуальная система мониторинга состояния горного оборудования. Перспективы развития горно-транспортного оборудования: Материалы научно-практической конференции. – М.: ИПО «У Никитских ворот», 2013. – С. 126-137.

4. Дунаев А.В. Состояние применения нетрадиционной триботехники для безремонтного восстановления сопряжений трения узлов и агрегатов машин и оборудования. Сб. научных трудов семинара «Современные технологии в горном машиностроении», «Неделя горняка-2012» 23-27 января 2012. – М.: МГГУ, 2012. – С. 154-164.

5. Масляков Н.С. Механизация и автоматизация механической обработки в ремонтном производстве. Сборник научных трудов семинара № 23 «Современные технологии в горном машиностроении», «Неделя горняка» 28 января – 1 февраля 2013. – М.: МГГУ, 2013. – С. 265-278.

6. Бойко П.Ф. Оптимизация технического обслуживания и ремонта механического оборудования // Горный журнал. – 2011. – № 6. – С. 52-54.

УДК 622.445

ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ПРОВЕТРИВАНИЯ ПОДЗЕМНОГО РУДНИКА

Елкина Д.И., Лесных А.С.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Никитина А.М.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: yolkinadasha00@gmail.com*

В данной статье проведен анализ способов проветривания рудника и шахт в условиях Республики Саха, приведены характеристики вентиляционных установок ВО-21К, представлены расчеты экономического эффекта после замены вентиляционных установок.

Ключевые слова: вентиляция, рудники, вентиляционные установки, шахта, калориферная установка.

С необходимостью вентиляции подземных горных выработок люди столкнулись ещё до н.э., во времена римлян – тогда длинные штольни снабжались воздухом из вентиляционных шурфов. До изобретения механического вентилятора шахты проветривались лишь за счёт естественной тяги, т.е. за счёт разности отметок вентиляционных шурфов, колодцев. Одной из отличительных особенностей проветривания рудников, расположенных в районах Крайнего Севера, является наличие большой естественной тяги [1]. Она возникает вследствие различной плотности воздуха в горнах выработках и меняется с положительной на отрицательную в течение различного времени.

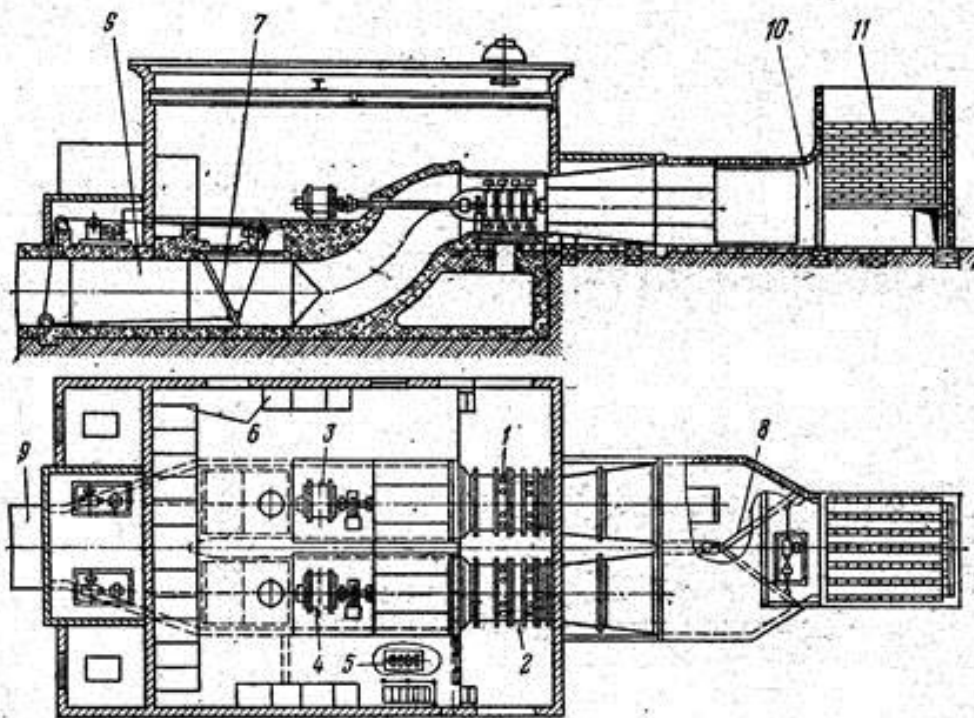
Существуют различные способы проветривания рудников и шахт в

условиях Крайнего Севера. Способ проветривания – всасывающий. Подсос воздуха с поверхности через зону обрушения достигает 80-100% от поступающей струи. В теплое время года подсасываемый воздух размораживает покрывающую толщу многолетнемерзлых пород, а зимой вызывает чрезмерное обмерзание шахтных выработок и вентиляционных установок [1].

Способ проветривания – нагнетательный. Выработки и вентиляторы замерзают не так сильно, только вентиляторы располагаются под землей – в конце зоны интенсивного оттаивания пород, где толщина оттаянных пород не превышает 1-1,5 м.

С целью оптимизации работы вентиляции рудников рассмотрена Кимберлитовая трубка, расположенная на правом берегу реки Далдын в центральной части ее бассейна Республики Саха (Якутия). Район трубки приурочен к северной части Средне-Сибирского плоскогорья и характеризуется пологоволнистым рельефом с общим наклоном поверхности на восток и юго-восток [2]. Рельеф местности в районе месторождения под действием техногенных факторов при освоении трубки существенно изменился.

Для главного проветривания подземного рудника используются вентиляторы ВОД, рисунок 1 [3].



1 и 2 - рабочий и резервный вентиляторы с синхронными электродвигателями 8 и 4, 5 - системы смазки, 6 - электроаппаратура и аппаратура автоматизации устройств 7 и 8 (ляды или двери, управляемые лебедками или моторредукторами) для переключения на работу любого из вентиляторов и отключения другого, 9 и 10 – подводящий и выходной каналы, 11 - глушители шума

Рисунок 1 – Вентиляторная установка с реверсивными вентиляторами типа ВОД

Предлагается в условиях Крайнего Севера замена вентиляционных установок с реверсивными вентиляторами типа ВОД, установленных на руднике, на вентиляционные установки ВО-21К, поскольку ВО-21К будут намного экономически выгодней в использовании. Технические характеристики вентиляционных установок ВО-21К представлены в таблице 1 [3].

Таблица 1 – Технические характеристики ВО-21К [3]

Наименование показателей	ВО-21К			
	аэродинамические схемы			
	М-24	М-25	М-23	М-19
Номинальный диаметр рабочего колеса (пред. откл. ±5%), мм	2100			
Частота вращения ротора, мин. ⁻¹	750/1000			
Подача в пределах рабочей области (пред. откл. ±10%), м3 /с: минимальная максимальная	50/65 130/190	30/25 110/140	30/40 130/175	30/40 115/140
Статическое давление в пределах рабочей области, даПа: минимальное максимальное	50/98 165/280	135/240 250/430	100/190 240/430	70/130 180/335
Максимальный КПД, не менее	0,82		0,82	0,81
Подача при реверсе, не менее, %	75			
Мощность электродвигателя, кВт*	250/500	300/800	500/800	220/600
Масса вентилятора (без электродвигателя и входных-выходных устройств), не более, кг	10400/11000		10300	
Габариты, не более, мм:				
длина	8290/8400		8300	
ширина	2700		2690	
высота	2800		2800	

Для оптимизации работы вентиляции рудников за счет замены вентиляционных установок рассчитан общешахтный объем воздуха, необходимый для проветривания всех выработок рудника, по формуле [2]:

$$Q_{\text{общ}} = 1,1(1,15 \sum_{i=1}^n Q_{b,y,i} + \sum_{j=1}^m Q_{m,b,j} + \sum Q_{o,b,i} + \sum Q_{ki} + Q_{ym}) ; \quad (1)$$

где $Q_{b,y,i}$ – расход воздуха для проветривания выемочного участка, м³/с;

$Q_{m,b,j}$ – расход воздуха для проветривания тупикового забоя, м³/с;

$Q_{o,b,i}$ – расход воздуха для обособленно проветриваемой выработки, м³/с;

Q_{ki} – расход воздуха для проветривания камеры, м³/с;

Q_{ym} – внутренние (подземные) утечки воздуха за пределами выемочных участков, м³/с;

n – количество выемочных участков (блоков) в одновременной работе;

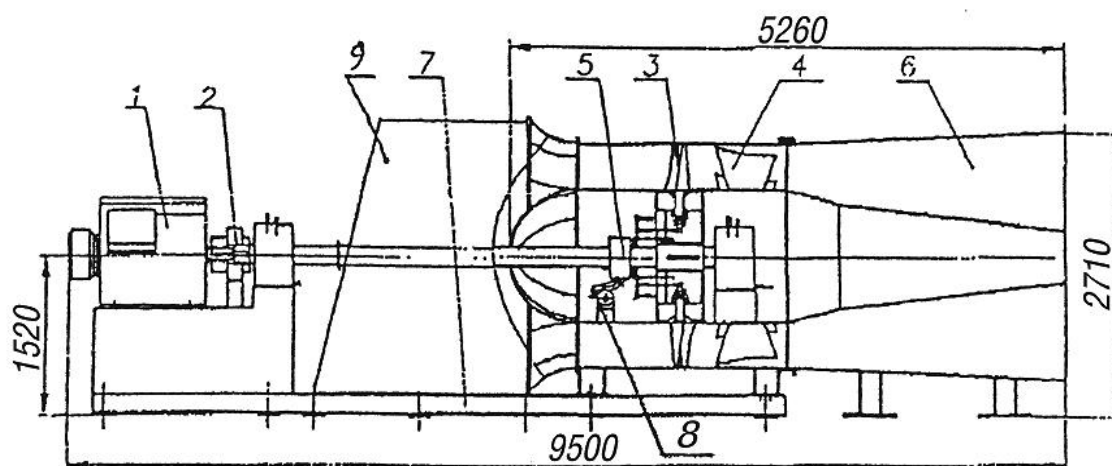
m – количество тупиковых забоев в одновременной работе.

Общешахтный объем воздуха, необходимый для проветривания всех

выработок рудника составил:

$$Q_{\text{общ}} = 1,1(1,15 \cdot 191 + 94 + 82 + 25 + 37) = 503 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}.$$

Исходя из необходимого количества воздуха сделан вывод, что главные вентиляционные установки избыточны и потребляют лишнюю электроэнергию. Для устранения этого недостатка предлагается заменить вентиляционные установки, установленные на руднике на вентиляционные установки ВО-21К в количестве 4 штук, 2 установки для нагнетания воздуха через клетевой ствол и 2 для нагнетания через вентиляционный вспомогательный ствол [3].



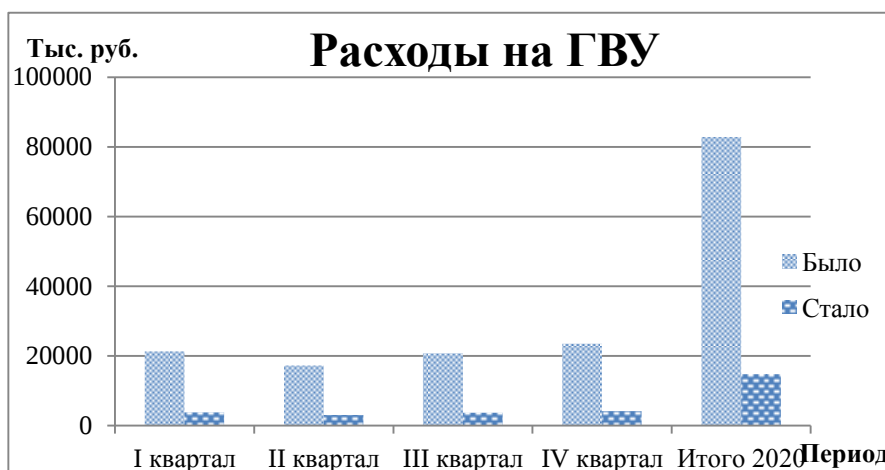
1 - электродвигатель; 2 - электромагнитный тормоз; 3 – рабочее колесо с поворотными на ходу сдвоенными листовыми лопатками; 4 – неповоротные лопатки спрямляющего аппарата; 5 – механизм одновременного поворота лопаток рабочего колеса; 6 – диффузор; 7 – общая рама вентиляторного агрегата; 8 – однооборотный электромеханический привод механизма поворота лопаток рабочего колеса; 9 – входная коробка [3]

Рисунок 2 – Шахтный осевой вентилятор главного проветривания ВО-21К:

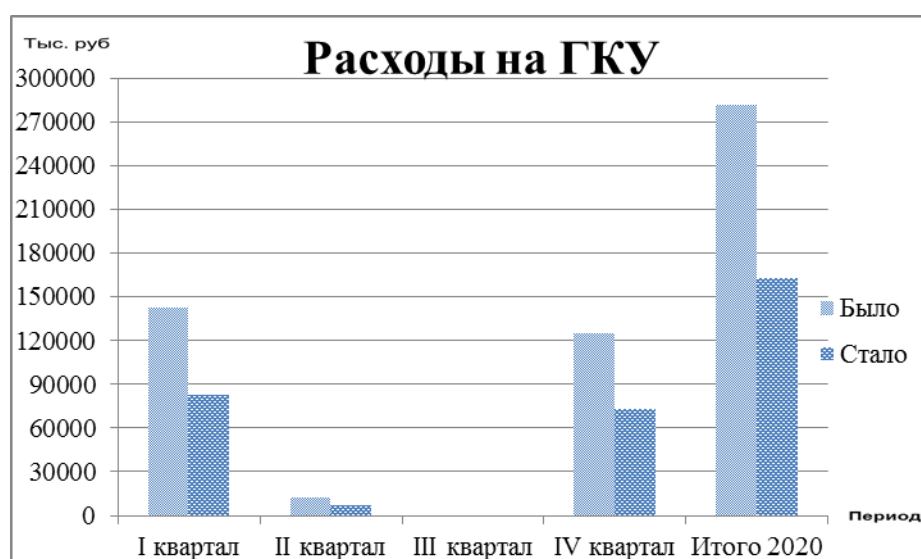
Экономический эффект от внедрения вентилятора главного проветривания ВО-21К представлен в таблице 2 и на гистограммах 1 и 2.

Таблица 2 – Экономический эффект от внедрения вентилятора главного проветривания ВО-21К

п/п	Б/С	Ед. изм	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
ГВУ*	Было	тыс. кВт*ч	5 314,371	4 433,251	4 790,838	5 416,100
		тыс. руб	21 334,093	17 221,626	20 768,595	23 557,628
	Стало	тыс. кВт*ч	948,995	791,652	855,507	967,3161
		тыс. руб	3 809,659	3 075,290	3 708,678	4 206,719
ГКУ*	Было	тыс. кВт*ч	35 495,876	3 166,946	376,610	28 664,122
		тыс. руб	142 382,901	12 065,670	1 533,257	125 218,899
	Стало	тыс. кВт*ч	20 587,608	1 836,829	218,434	16 625,191
		тыс. руб	82 582,083	6 998,089	889,289	72 626,961
ГВУ* – главные вентиляторные установки; ГКУ* – главные калориферные установки						



Гистограмма 1 – ГВУ (главные вентиляторные установки)



Гистограмма 2 – ГКУ (главные калориферные установки)

Предлагаемые решения позволят сократить затраты на электроэнергию по проветриванию горных выработок в 2 раза за счет ввода новых вентиляционных установок, работающих в 5,6 раз более энергоэффективнее, чем предыдущие, так же понижается электропотребление для калориферной установки, т.к. ей нужно подогреть меньшее количество воздуха. Соответственно, сокращение затрат на подогревание воздуха калориферной установкой произойдет на 42 %, то есть будет на 42 % меньше потреблять электроэнергии.

Таким образом, внедрение новых вентиляционных установок типа ВО-21К позволит сократить расходы в 2 раза на электроэнергию, что приведет к снижению затрат на проветривание горных выработок на руднике в условиях Республики Саха.

Библиографический список

1. Способы и схемы проветривания [Электронный ресурс] // Helpiks.org. – Режим доступа: <https://helpiks.org/6-86717.html> (дата обращения:

10.10.2021).

2. Н.О. Каледина. Методические указания по проведению практических занятий и самостоятельной работе студентов по дисциплине «Вентиляция шахт» [Текст] // Н.О. Каледина, В.Б. Артемьев, В.Д. Косарев, Д.А. Мещеряков – Москва, 2009. – С. 19 – 21 (дата обращения: 12.10.2021).

3. Осевые вентиляторы [Электронный ресурс] // Студопедия. – Режим доступа: <https://studopedia.info/3-9117.html> (дата обращения: 12.10.2021).

УДК 622.647.057

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНВЕЙЕРНОГО ТРАНСПОРТА В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА

Елкина Д.И.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Никитина А.М.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: yolkinadasha00@gmail.com*

В данной статье рассматривается конвейерный транспорт, особенности видов конвейерного транспорта, их применение, достоинства и недостатки в использовании.

Ключевые слова: конвейер, транспортирование, ленточный, скребковый, лента, цепь.

В последнее время уровень автоматизации и информатизации на угольных шахтах значительно вырос. Предприятия оснащаются современными автоматизированными проходческими и добычными комплексами. Почти полностью автоматизированы процессы транспортировки и отгрузки угля потребителям, управление энергопотреблением, вентиляцией, водоотливом и другими вспомогательными процессами. Внедряются автоматизированные системы управления, использующие для сбора данных и управления распределенные сети датчиков, исполнительных механизмов, контроллеров и другое [6].

В качестве средств транспорта горной массы по горизонтальным и наклонным горным выработкам подавляющее распространение имеют конвейерные линии [7]. Конвейеры чаще всего используются как транспортное средство, перемещающее груз от одной перегрузочной операции к другой. Кроме того, они могут выполнять и штабелирующие операции. В конструкциях многих погрузочно-разгрузочных машин непрерывного действия конвейеры — важнейший составной элемент, транспортирующий груз от захватного органа (приёмного бункера) до места погрузки в вагоны, автомобили, бункера или на участки склада [2].

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ КЛИМАТОМ В ПОМЕЩЕНИИ	
<i>Данилова А.А.</i>	259
СОВРЕМЕННЫЕ ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ	
<i>Евстафьева М.А.</i>	261
ЭКОЛОГИЧНОЕ ОТОПЛЕНИЕ	
<i>Новикова К.Ю.</i>	265
СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ В ИНТЕРЬЕРЕ	
<i>Понамарева М.А.</i>	267
ВЕНТИЛЯЦИЯ НА МКС	
<i>Пыжлакова Е.С.</i>	271
МАЛОШУМНЫЕ ВЕНТИЛЯЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ СНИЖЕНИЯ ШУМА	
<i>Разницына Е.В.</i>	273
ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРНОГО РЕШЕНИЯ ДОСУГОВЫХ ЦЕНТРОВ	
<i>Беликова А.А.</i>	276
СТРОИТЕЛЬСТВО ТУРИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА КАК НАЧАЛО СОЗДАНИЯ ГОРНО-РЕКРЕАЦИОННОГО РАЙОНА В Г. МЕЖДУРЕЧЕНСК	
<i>Корчуганова Ю.А.</i>	279
ПРОВЕДЕНИЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ И РАЗРАБОТКА ВАРИАНТОВ УСИЛЕНИЯ ВЫЯВЛЕННЫХ ПОВРЕЖДЕННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ И КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ	
<i>Борец А.Ю., Поправка И.А.</i>	283
III ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	291
РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ РАННЕ ЗАКОНСЕРВИРОВАННЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК В ЗОНАХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ	
<i>Агеев Дан.А., Ворсина А.М.</i>	291
ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА КАЧЕСТВО ВОДЫ РЕКИ ТОМЬ Г. НОВОКУЗНЕЦКА	
<i>Агеев Д.А., Ворсина А.М.</i>	295
АНАЛИЗ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДЕ НОВОКУЗНЕЦКЕ	
<i>Агеев Д.А., Ворсина А.М., Агеев Дан.А.</i>	301
РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ КУЗБАССА	
<i>Альвинский Я.А., Борzych Д.М.</i>	306
ШАХТНАЯ СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА ОСНОВЕ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА	
<i>Альвинский Я.А. Григорьев А.А. Мананников С.Д.</i>	310
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ КРЕПЛЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОГО ГАЗОВЫДЕЛЕНИЯ	
<i>Безносков А.В.</i>	313

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК	
<i>Безносков А.В.</i>	316
ПРОХОДКА ВЫРАБОТОК МАЛОГО СЕЧЕНИЯ С ОГРАНИЧЕНИЕМ ДОСТУПА ЧЕЛОВЕКА	
<i>Дубима Е.М., Садов Д.В.</i>	320
ОЦЕНКА РИСКОВ В ШАХТЕ	
<i>Садов Д.В., Дубина Е.М.</i>	324
ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ПРОВЕТРИВАНИЯ ПОДЗЕМНОГО РУДНИКА	
<i>Елкина Д.И., Лесных А.С.</i>	328
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНВЕЙЕРНОГО ТРАНСПОРТА В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА	
<i>Елкина Д.И.</i>	333
КИТАЙ МОЖЕТ НЕ ПРЕКРАЩАТЬ ДОБЫЧУ УГЛЯ	
<i>Елкина Д.И.</i>	338
ПРИМЕНЕНИЕ ШАХТНОГО МЕТАНА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
<i>Панфилов В.Д., Лесных А.С.</i>	342
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ: ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕХОДА И МЕТОДЫ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ	
<i>Панфилов В.Д., Борзых Д.М.</i>	345
АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИИ И СПОСОБОВ СНИЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В АТМОСФЕРЕ	
<i>Турмий Я.А., Рязанова Е.М.</i>	351
АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОБЫТИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА НА ШАХТАХ КУЗБАССА	
<i>Кротков И.А., Шмидт Н.А.</i>	354
МЕТОДИКА БЕЗОПАСНОГО ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ В ГЕОДИНАМИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ЗОНАХ	
<i>Кротков И.А., Шмидт Н.А.</i>	358
ОСОБЕННОСТИ АТТЕСТАЦИИ ПО ТЕМЕ «ТЕХНОЛОГИЯ ОТРАБОТКИ МОЩНЫХ ПЛАСТОВ» СПЕЦИАЛЬНОСТИ 21.05.04 «ГОРНОЕ ДЕЛО» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБУЧАЮЩЕ-ТЕСТИРУЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ	
<i>Лесных А.С.</i>	362
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ВЕНТИЛЯЦИЯ» ДЛЯ АНАЛИЗА И ОПТИМИЗАЦИИ СХЕМ ПРОВЕТРИВАНИЯ ВЫЕМОЧНЫХ УЧАСТКОВ	
<i>Лесных А.С.</i>	365
ПРОГНОЗ ДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ПРИ ОТРАБОТКЕ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ	
<i>Мячиков К.В., Юрченко С.П., Лесных А.С.</i>	369

ПУТИ ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ДЕГАЗАЦИОННЫХ СКВАЖИН НА ЭТАПАХ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ И ЗАБЛАГОВРЕМЕННОЙ ДЕГАЗАЦИИ	
<i>Алькова Ш.Ю.</i>	372
АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ НА ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК В УСЛОВИЯХ АО «РАЗРЕЗ «СТЕПАНОВСКИЙ»	
<i>Климкин М.А., Агеев Дан.А., Курдюков М.О.</i>	375
РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ СЕЙСМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ АО «РАЗРЕЗ «СТЕПАНОВСКИЙ» НА БЛИЖАЙШИЕ НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ	
<i>Агеев Д.А.</i>	380
ПРИМЕНЕНИЕ НЕЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИНИЦИИРОВАНИЯ ПРИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТАХ В УСЛОВИЯХ АО «РАЗРЕЗ «СТЕПАНОВСКИЙ»	
<i>Апенкин В.Е.</i>	382
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПТК «BLAST MAKER» ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАСХОДА ВВ В УСЛОВИЯХ РАЗРЕЗА «БЕРЁЗОВСКИЙ»	
<i>Сентюрев С.А.</i>	385
IV МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ	388
ПОВЫШЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТЕНДОВ СУШКИ И РАЗОГРЕВА СТАЛЕРАЗЛИВОЧНЫХ КОВШЕЙ	
<i>Красильников В.В., Никитин Д.А., Запольская Е.М.</i>	388
ИССЛЕДОВАНИЕ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ОБЕЗУГЛЕРОЖЕННЫХ СЛОЕВ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ КОВШЕВЫХ ОГНЕУПОРОВ	
<i>Кувшинникова Н.И., Запольская Е.М.</i>	396
АНАЛИЗ МОДИФИКАЦИИ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТИ СПЛАВА Al-Mg, ПРИ ЭЛЕКТРОННО-ПУЧКОВОЙ ОБРАБОТКЕ	
<i>Панченко И.С., Гэн Я., Розенштейн Е.О.</i>	400
ПЛАЗМОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ПОЛУЧЕНИЕ НАНОДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ ВОЛЬФРАМА И ЕГО СОЕДИНЕНИЙ	
<i>Шагиев Р.Р., Шагиев Э.Р., Баротов Ф.Б.</i>	402
ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ ИЗВЕСТКОВОГО ПРОИЗВОДСТВА АО «ЕВРАЗ ЗСМК»	
<i>Коряковцева О.В.</i>	406
ТЕХНОЛОГИЯ ВВОДА НАНОМАТЕРИАЛОВ В РАСПЛАВ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРИСТЫХ ЛИТЫХ МАТЕРИАЛОВ	
<i>Чирков А.В., Скрылев М.А.</i>	411
ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЛИТЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	
<i>Скрылев М.А., Чирков А.В.</i>	416
РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ТОРМОЗНОГО СТЕНДА ДЛЯ УЧЕБНОЙ ЛАБОРАТОРИИ «ШАССИ И ТРАНСМИССИЯ АВТОМОБИЛЕЙ»	
<i>Андреев К.А.</i>	421

ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТАНЦИИ НЕОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ СО СТАНЦИЕЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ	
<i>Смирнов Д.Д.</i>	426
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМИ ПУТЯМИ НЕОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ	
<i>Смирнов Д.Д.</i>	430
ГОРОДСКАЯ СРЕДА КАК ИСТОЧНИК ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ	
<i>Минаева У.Е.</i>	433
ОТНОШЕНИЕ МИРОВОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА К ПАРИЖСКОМУ СОГЛАШЕНИЮ	
<i>Кириляк М.В.</i>	436
КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРИВОШИПНО-ПОЛЗУННОГО МЕХАНИЗМА ПРЕССА	
<i>Худжаев У.О.</i>	440

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Выпуск 25

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

Часть V

Под общей редакцией

Н.А. Козырева

Технический редактор

Г.А. Морина

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 20.09.2021 г.

Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 26,4. Уч.-изд. л. 28,8. Тираж 300 экз. Заказ № 199

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