

Из таблицы следует, что поставленная задача увеличения прочности закладки при сжатии и растяжении при изгибе в 2,64 и 4,23 раза соответственно, достигается при введении в материал асбеста хризотилового – хризотила в количестве 0,422% от массы материала.

Библиографический список

1. Голык В.И. Оптимизация процессов управления геомеханикой массивов путем утилизации отходов горного производства / В.И. Голык, Бурдзива О.Г. // *Опасные природные и техногенные процессы в горных регионах: модели, системы, технологии: сборник материалов VII международной конференции, Владикавказ, 30 сентября – 02 октября 2019 года / под редакцией А.В. Николаева, В.Б. Заалишвили; Геофизический институт Владикавказского научного центра Российской академии наук. – Владикавказ, 2019. – С. 665–674*
2. Монтянова А.Н. Формирование закладочных массивов при разработке алмазных месторождений в криолитозоне / А.Н. Монтянова. – М.: Издательство «Горная книга», 2005 – 597 с.
3. Лесовик Г.А. Закладочные смеси на основе техногенных отходов: автореф. дис. . канд. техн. наук / Лесовик Галина Александровна. – Белгород, 2013 – 24 с.
4. Патент РФ 2565288, С04В 18/00, С04В 28/04., Композиционный материал для закладки выработанного пространства / О.В Ермолович, Е.А. Ермолович, Донецкий С.В, Е.А. Ермолович. Оpubл. 20.10.2015. Бюл. № 29.



УДК 622.233.05

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОГРУЗКИ ПРОДУКТОВ РАЗРУШЕНИЯ РАСШИРИТЕЛЯМИ ОБРАТНОГО ХОДА

Маметьев Л.Е., Хорешок А.А., Цехин А.М., Борисов А.Ю.

*Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева,
г. Кемерово, Россия*

Представлено техническое решение, позволяющее повысить эффективность процессов гравитационного истечения разрушенной горной массы из камеры расширения в пространство пионерной восстающей скважины. Рекомендовано использование расширителя обратного хода с дисковым инструментом для формирования ступенчатого забоя. Предложена многолучевая корона, образующая опережающую скважину, пересекающую стенки пионерной скважины с расширением окна погрузки вокруг приводного редуктора.

Ключевые слова: буровое оборудование, расширитель, резец,

дисковый инструмент, бурение, скважина.

В горном деле на исполнительных органах проходческих комбайнах [1–4], а также буровых машинах [5, 6] обширно применяются разнообразные горные инструменты, в том числе дисковые [7–11].

При эксплуатации буровых машин следует обращать особое внимание как на их вооруженность породоразрушающим горным инструментом, так и на эффективность гравитационного истечения разрушенной горной массы в пространство пионерной восстающей скважины в процессе разбуривания расширителем обратного хода, формируя заданный диаметр расширяемой скважины. К тому же вооруженность может сочетать в себе базовый комплект из резовых и дисковых инструментов, что отмечено в разработке на рис. 1.

На кафедре горных машин и комплексов КузГТУ разработано техническое решение в виде расширителя обратного хода для бурения восстающих скважин (рис. 1–3) [12], состоящее из секционного штангового бурового става 1, включающего промежуточные опорные фанари 2. При этом штанговый буровой став 1 оформлен как входной вал редуктора, содержащий приводную шлицевую штангу-проставку 3 и шестерню 4 на шлицевой втулке. К тому же входной вал посредством шлицевой втулки-проставки 5, гаечного резьбового соединения 6 и подшипниковых опор 7, закреплен внутри корпуса редуктора 8, обеспечивая совместное осевое и относительное вращательное перемещение. Внешняя поверхность корпуса редуктора 8 оформлена овально-ромбической формой (рис. 2) с закрепленными на ней опорно-центрирующими лыжами 9, которые размещены симметрично друг относительно друга на противоположных овальных участках, формируя конструкцию опорного фонаря-стабилизатора.

Обеспечивается кинематическая связь от шестерни 4 посредством промежуточного зубчатого колеса 10, установленного на шлицевой оси 11 с подшипниковыми опорами 12, к выходному зубчатому колесу 13 на шлицевой втулке. При этом к выходному зубчатому колесу 13 прикреплена нижняя шлицевая секция 14 на длине l_n , которая со стороны нижней части крепится к опережающей многолучевой коронке 15 с резами и забурником 16. Со стороны верхней части, нижняя шлицевая секция 14 содержит шлицевую втулку-проставку 5, прижатую посредством замкового вкладыша 17, выполненного как резьбовой хвостовик, а также гайки к поверхности подшипниковых опор 7 внутри корпуса редуктора 8, обеспечивая совместное осевое и относительное вращательное перемещение. Резьбовой хвостовик замкового вкладыша 17 прикреплен к верхней шлицевой секции 18 на длине l_b выходного вала редуктора, которая конструктивно связана с многолу-

чевым ступенчатым корпусом 19, включающего дисковый инструмент 20 и задний опорный фонарь 21, при помощи крепежного винта 22.

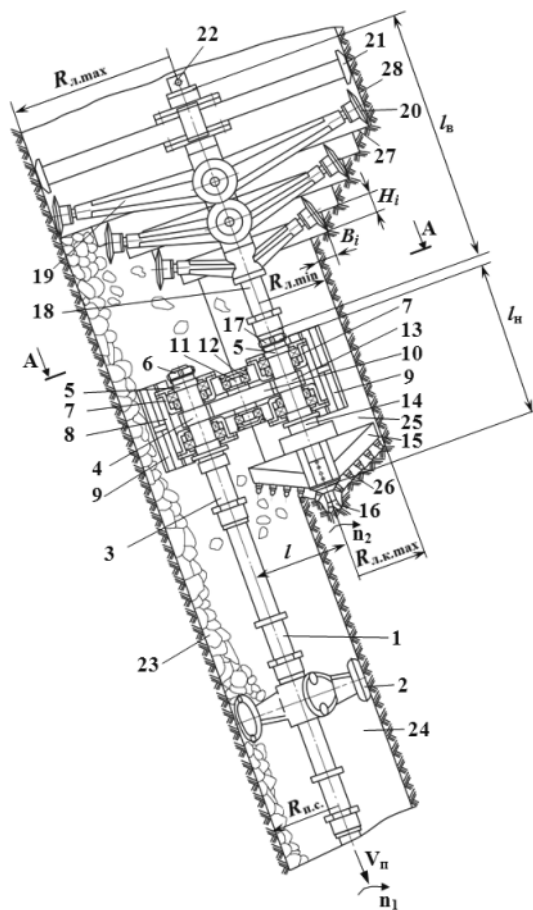


Рис. 1. Устройство для бурения восстающих скважин обратным ходом

Ось секционного штангового бурового става 1, а также оси нижней 14 и верхней 18 шлицевых секций размещены относительно друг друга на межцентровом расстоянии l (рис. 1, 2), при этом располагаются в вертикальной плоскости и параллельно друг другу с нижним размещением секционного штангового бурового става 1.

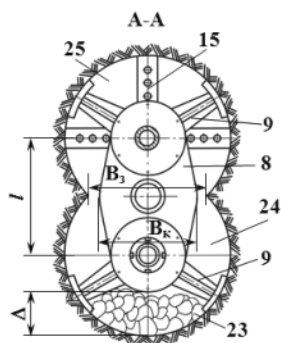


Рис. 2. Вид сверху на корпус редуктора

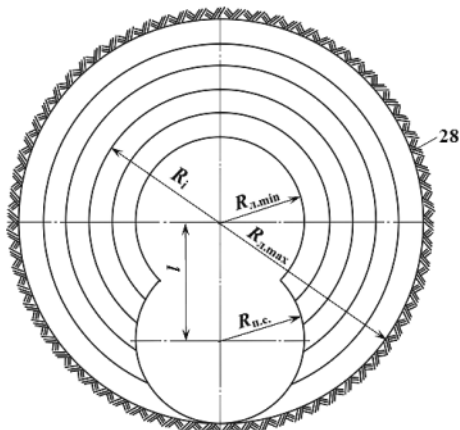


Рис. 3. Траектории движения дискового инструмента при бурении скважин

Многолучевой ступенчатый корпус 19 с дисковым инструментом 20 имеет максимальный радиус луча $R_{л. max}$ (рис. 1, 3), равный сумме радиуса пионерной скважины $R_{п.с.}$ и межцентрового расстояния l . При этом минимальный радиус луча $R_{л. min}$ ограничивается по максимальному радиусу луча $R_{л.к. max}$. Кроме того, корпус редуктора 8 имеет ширину B_k (рис. 2) с размещением в области продольного коридора, имеющего ширину B_3 , образуемую вследствие пересечения двух параллельных восстающих скважин, а именно пионерной 24 и опережающей 25. Кроме того, обеспечивается гарантированный зазор Δ (рис. 2) для прохождения продуктов разрушения 23 между стенкой пионерной скважины 24 и поверхностью корпуса редуктора 8 в местах расположения опорно-центрирующих лыж 9. При этом продукты разрушения 23 размещаются по продольному направлению лежащей поверхности пионерной скважины 24.

В опережающей скважине 25 располагается опережающая многолучевая коронка 15 (фиг. 1), обеспечивая резами и забурником 16 силовой контакт с поверхностью забоя 26. Вместе с этим дисковые инструменты 20 (фиг. 1) многолучевого ступенчатого корпуса 19 обеспечивают силовой контакт со ступенчатым забоем 27. При этом конструкция заднего опорного фонаря 21 определяет лишь поступательное перемещение, обеспечивая опорный силовой контакт с поверхностью стенки 28 при расширении скважины. Вместе с тем ступенчатый забой 27

расширяемой скважины характеризуется следующими основными параметрами: радиусом R_i траектории перекачивания дискового инструмента 20 по уступу расширяемой скважины, высотой уступа H_i и шагом разрушения B_i (рис. 1, 3).

Работа расширителя обратного хода для бурения восстающих скважин охватывает три этапа (рис. 1–3).

Первый этап включает в себя следующие действия.

Заранее собирается корпус редуктора 8 с последующей его установкой на шлицевую штангу-проставку 3. Затем производится жесткое закрепление опережающей многолучевой коронки 15 с резами и забурником 16 на нижнюю шлицевую секцию 14. В то время, как конструктивная сборка из заднего опорного фонаря 21, многолучевого ступенчатого корпуса 19 с дисковым инструментом 20 на верхней шлицевой секции 18 отсоединена от нижней шлицевой секции 14, благодаря шлицевой втулке-проставке 5 и замковому вкладышу 17. Далее буровой станок посредством секционного штангового бурового става 1, включающего промежуточные опорные фонари 2, передает вращение с частотой n_1 приводной шлицевой штанге-проставке 3 и шестерне 4, а затем, благодаря промежуточному зубчатому колесу 10 передается вращение с частотой n_2 на выходное зубчатое колесо 13 нижней шлицевой секции 14 и опережающую многолучевую коронку 15 с резами и забурником 16.

В то же время секционный штанговый буровой став 1 передает поступательное осевое перемещение со скоростью V_n приводной шлицевой штанге-проставке 3, а далее посредством подшипниковых опор 7 на корпус редуктора 8, от которого данное осевое перемещение получают одновременно верхняя шлицевая секция 18 и нижняя шлицевая секция 14 посредством шлицевой втулки-проставки 5, подшипниковых опор 7 и замкового вкладыша 17. Одновременно с корпусом редуктора 8 получает осевое перемещение со скоростью V_n , опережающая многолучевая коронка 15 с резами и забурником 16. В процессе силового контакта резов и забурника 16 опережающей многолучевой коронки 15, осуществляется разрушение поверхности забоя 26 опережающей скважины 25, тем самым, продукты разрушения под действием гравитационных сил перемещаются по продольному направлению лежащей поверхности пионерной скважины 24.

При разрушении забоя, используя обратный ход, осуществляется пересечение боковой поверхности стенок опережающей скважины 25 с боковой поверхностью пионерной скважины 24, что образует продольный коридор с шириной проходной зоны B_z (рис. 2), который превышает ширину B_k корпуса редуктора 8. К тому же в местах контакта опорно-центрирующих лыж 9 обеспечен гарантированный зазор Δ с целью прохождения продуктов

разрушения 23, которые истекают с поверхности забоя 26 опережающей скважины 25 в пространство пионерной скважины 24.

До начала второго этапа процесса забуривания, расширитель обратного хода прекращает осевое и относительное вращательное перемещение. Производится поочередная установка и жесткое закрепление к верхней шлицевой секции 18 (рис. 1), лучей многолучевого ступенчатого корпуса 19 с дисковыми инструментами 20, посредством шлицевой втулки-проставки 5 и замкового вкладыша 17 в виде резьбового хвостовика и гайки. При этом жесткое закрепление многолучевого ступенчатого корпуса 19 производится за счет временной распорной втулки и крепежного винта 22, на нижней шлицевой секции 14. Вместе с этим отмечается соответствие диаметра временной распорной втулки диаметру шлицев верхней шлицевой секции 18, а ее длина равна расстоянию от верхней торцевой поверхности лучевой ступени наибольшего диаметра многолучевого ступенчатого корпуса 19 до крепежного винта 22.

Второй этап процесса забуривания характеризуется тем, что расширителю обратного хода без заднего опорного фонаря 21 от приводов бурового станка через секционный штанговый буровой став 1, включающего промежуточные опорные фонари 2, осевое и относительное вращательное движение с частотой n_1 передается на приводную шлицевую штангу-проставку 3 с шестерней 4. Далее посредством промежуточного зубчатого колеса 10 передается вращательное движение с частотой n_2 на выходное зубчатое колесо 13 нижней шлицевой секции 14, опережающую многолучевую коронку 15 с резцами и забурником 16, и, вместе с этим, за счет резьбового хвостовика замкового вкладыша 17, осевое и относительное вращательное перемещение передается на верхнюю шлицевую секцию 18 длиной l_v выходного вала редуктора 8, затем на многолучевую ступенчатый корпус 19 с дисковым инструментом 20.

Благодаря корпусу редуктора 8 осевое перемещение со скоростью V_n посредством шлицевой втулки-проставки 5, подшипниковых опор 7 и замкового вкладыша 17 передается одновременно как на нижнюю 14, так и на верхнюю 18 шлицевые секции. Опережающая многолучевая коронка 15 с резцами и забурником 16, с одной стороны получает осевое перемещение со скоростью V_n , от корпуса редуктора 8, а с другой стороны, посредством выходного зубчатого колеса 13 на шлицевой втулке, получает относительное вращательное движение с частотой n_2 . Силовой контакт резцов и забурника 16 опережающей многолучевой коронки 15 обеспечивает разрушение поверхности забоя 26 опережающей скважины 25. В то же время многолучевому ступенчатому корпусу 19 с дисковым инструментом 20 передается совмест-

ное осевое перемещение со скоростью V_n и относительное вращательное движение с частотой n_2 . Тем самым, дисковые инструменты 20 расширяют поверхность стенок 28 скважины до требуемого диаметра при перекачивании по поверхности ступенчатого забоя 27. В итоге резцы и забурник 16 опережающей многолучевой коронки 15 обеспечивают силовой контакт с поверхностью забоя 26, а дисковые инструменты 20 многолучевого ступенчатого корпуса 19 обеспечивают силовой контакт с поверхностью забоя 27. Под действием гравитационных сил происходит истечение продуктов разрушения вдоль лежащей поверхности пионерной скважины 24.

Во время второго этапа забуривание обеспечивается на глубину равную или превышающую длину l_b верхней шлицевой секции 18 до образования поверхности ступенчатого забоя 27 расширяемой скважины, придерживаясь параметров: минимального $R_{л. \min}$ и максимального $R_{л. \max}$ радиусов лучей; промежуточного R_i радиуса лучей с дисковым инструментом; высоты уступа H_i и шага разрушения B_i (рис. 1, 3).

До начала третьего этапа забуривания прекращается осевое и относительное вращательное перемещение расширителя обратного хода. Производится снятие крепежного винта 22 и промежуточной втулки. Затем на верхнюю шлицевую секцию 18 устанавливается задний опорный фонарь 21 и жестко фиксируется крепежным винтом 22. По аналогии со вторым этапом забуривания, расширителю обратного хода от приводов бурового станка обеспечивается передача осевого со скоростью V_n , и относительного вращательного с частотой n_2 перемещений. Вместе с тем, обратным ходом обеспечивается расширение пионерной восстающей скважины 24 на всю ее длину со скоростью подачи V_n . Тем самым продукты разрушения 23 под действием гравитации перемещаются с поверхности забоя 26 опережающей скважины 25, а также с поверхности стенок 28 расширяемой скважины в пространство пионерной скважины 24.

Таким образом, представленное техническое решение способствует повышению эффективности гравитационного истечения разрушенной горной массы в пространство пионерной восстающей скважины в процессе разбуривания до заданного диаметра дисковыми инструментами расширителя обратного хода, формируя ступенчатую схему разрушения забоя. Что раскрывает перспективный подход к повышению скорости бурения и снижению энергоемкости процесса расширения восстающих скважин обратным ходом.

Для оценки работоспособности предложенного технического решения необходимы либо натурные производственные исследования (испытания) расширителя, что сопряжено с большими материальными и

временными затратами, либо исследования его цифрового двойника, например, расчёты взаимодействия расширителя с разрушаемыми породами методами конечных элементов, которые позволяют с приемлемой точностью выявить характерные особенности работы устройства [13–15].

Библиографический список:

1. Проходческие комбайны со стреловидным исполнительным органом. Часть 1. Опыт производства и развития : монография / А.А. Хорешок, Л.Е. Маметьев, А.М. Цехин, Б.Л. Герике, Г.Д. Буялич, А.Б. Ефременков, А.Ю. Борисов; Юргинский технологический институт, Кузбасский государственный технический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 213 с.

2. Проходческие комбайны со стреловидным исполнительным органом. Часть 2. Эксплуатация и диагностика : монография / А.А. Хорешок, Л.Е. Маметьев, А.М. Цехин, Б.Л. Герике, Г.Д. Буялич, А.Б. Ефременков, А.Ю. Борисов; Юргинский технологический институт, Кузбасский государственный технический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 281 с.

3. Проходческие комбайны со стреловидным исполнительным органом. Часть 3. Выбор и обоснование рабочих параметров двухкорончатых реверсивных исполнительных органов : монография / А.А. Хорешок, Л.Е. Маметьев, А.М. Цехин, Б.Л. Герике, Г.Д. Буялич, А.Б. Ефременков, А.Ю. Борисов; Кузбасский государственный технический университет, Юргинский технологический институт. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – 136 с.

4. Исполнительный орган проходческого комбайна избирательного действия : пат. 136086 РФ на полезную модель: МПК Е 21 С 25/18, Е 21 С 27/24 (2006.01) / Маметьев Л.Е., Хорешок А.А., Борисов А.Ю., Цехин А.М. ; патентообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. профессиона. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева» (КузГТУ). – № 2013135402/03 ; заявл. 26.07.2013 ; опубл. 27.12.2013, Бюл. № 36.

5. Машины и инструмент для бурения скважин: монография / А.А. Хорешок, Л.Е. Маметьев, А.М. Цехин, А.Б. Ефременков, Ю.В. Дрозденко, А.Ю. Борисов; Новгородский гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2022. – 174 с.

6. Маметьев, Л.Е. Повышение эффективности бурения дегазационных скважин и транспортирования разрушенного угля / Л.Е. Маметьев, А.А. Хорешок, А.М. Цехин, А.Ю. Борисов // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2018. – № 1. – С. 106–111.

7. Узел крепления дискового инструмента в трехгранной призме : пат. 128898 РФ на полезную модель: МПК Е 21 С 27/00 (2006.01) / Маметьев Л.Е., Хорешок А.А., Борисов А.Ю., Мухортиков С.Г., Воробьев А.В. ; патентообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. профессиона. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева» (КузГТУ). – № 2013100882/03 ; заявл. 09.01.2013; опубл. 10.06.2013, Бюл. № 16.

8. Устройство для защиты внутреннего пространства трехгранной призмы от продуктов разрушения : пат. 134586 РФ на полезную модель: МПК Е 21 С 27/00 (2006.01) / Маметьев Л.Е., Хорешок А.А., Борисов А.Ю., Цехин А.М. ; патентообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. профессиона. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева» (КузГТУ). – № 2013127350/03 ; заявл. 14.06.2013 ; опубл. 20.11.2013, Бюл. № 32.

9. Устройство пылеподавления для дискового инструмента на трехгранной призме : пат. 138704 РФ на полезную модель: МПК Е 21 С 35/22, Е 21 F 5/04 (2006.01) / Маметьев Л.Е., Хорешок А.А., Борисов А.Ю., Цехин А.М. ; патентообладатель Федер. гос. бюд-

жет. образоват. учреждение высш. профессион. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева» (КузГТУ). – № 2013135405/03 ; заявл. 26.07.2013 ; опубл. 20.03.2014, Бюл. № 8.

10. Маметьев, Л.Е. Разработка устройства пылеподавления для реверсивных коронок проходческих комбайнов / Л.Е. Маметьев, А.А. Хорешок, А.М. Цехин, А.Ю. Борисов // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2014. – № 3. – С. 17–21.

11. Khoreshok A.A., Mametyev L.E., Borisov A.Yu., Vorobyev A.V. Influence of the rigid connection between discs in the tetrahedral prisms on equivalent stresses when cutting work faces. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2016. V. 127. p. 012039.

12. Расширитель обратного хода для бурения восстающих скважин : пат. 189655 РФ на полезную модель: МПК Е 21 D 3/00, Е 21 В 7/28 (2006.01) / Маметьев Л.Е., Цехин А.М., Хорешок А.А., Борисов А.Ю. ; патентообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева» (КузГТУ). – № 2019105781 ; заявл. 28.02.2019 ; опубл. 29.05.2019, Бюл. № 16.

13. Буялич, Г. Д. Определение деформаций рабочего цилиндра шахтной гидростойки / Г. Д. Буялич, В. В. Воеводин // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – Кемерово, 2000. – № 6 (19). – С. 70–71.

14. Буялич, Г. Д. Оценка точности конечно-элементной модели рабочего цилиндра гидростойки крепи / Г. Д. Буялич, В. В. Воеводин, К. Г. Буялич // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) = Mining informational and analytical bulletin (scientific and technical journal). – 2011. – № S2 : Горное машиностроение. – С. 203–206. – ISSN 0236-1493.

15. Radial deformations of working cylinder of hydraulic legs depending on their extension / Buyalich G.D., Buyalich K.G., Vovvodin V.V. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2015. – Vol. 91. – # 012087. – DOI 10.1088/1757-899X/91/1/012087.



УДК 621.313

USE OF PLANTS AFTER PHYTOREMEDIATION TO OBTAIN PEAT-BASED COMPOSITE FUEL

Zhalabkovich A.D.,

Supervisors: Zelianukha A.V., Skuratovich I.V.

*National Children's Technopark,
Belarusian National Technical University, Republic of Belarus*

An analysis was carried out in order to find possibility of using plants after phytoremediation of technogenically disturbed lands as components of peat-based composite fuel. The results of a study of changes in the fuel characteristics of composite fuel are presented.



**Тульский государственный университет
Донецкий национальный технический университет
Беларусский национальный технический университет**

**19-я Международная Конференция
по проблемам горной промышленности,
строительства и энергетики**

**Посвящается
150 - летию со дня рождения
русского и советского архитектора,
действительного члена Императорской Академии
художеств, академика архитектуры, академика АН СССР,
четырежды лауреата Сталинской премии
Щусева Алексея Викторовича**

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ,
СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭНЕРГЕТИКИ**

Тула - Донецк - Минск

2023



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»
Белорусский национальный технический университет
Донецкий национальный технический университет
Правительство Тульской области
Российская академия архитектуры и строительных наук**

**19-я Международная конференция
по проблемам горной промышленности,
строительства и энергетики**

**«СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЭНЕРГЕТИКИ»**

**Тула – Минск – Донецк
9-10 Ноября 2023**

Материалы конференции

*Под общей редакцией
доктора техн. наук, проф. Р.А. Ковалева*

**Тула
Издательство ТулГУ
2023**

УДК 622:001.12/18:504.062(1/9);620.9+502.7+614.87
ББК 18+26.1(2)+31.3+33+38.1(6)
С 69

19-я Международная конференция по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики «Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики»: материалы конференции. Тула: Изд-во ТулГУ, 2023, 545 с.

ISBN 978-5-7679-5116-1

Представлены материалы научных исследований по эффективным технологиям в области геоэкологии, по геотехнологиям, мониторингу природно-техногенной среды, технологиям переработки и хранения отходов производства, экономике природопользования, механике материалов и строительных конструкций; технологиям и экологическим проблемам строительных материалов; эксплуатации, обследованию и усилению строительных конструкций; архитектуре и архитектурному проектированию; технологии, организации, управлению и экономике строительного производства; энергетике, энергосбережению, электрооборудованию и электроснабжению; теплогазоснабжению, санитарно-техническим системам и оборудованию.

Предложены способы оценки, прогнозирования и контроля техногенного загрязнения окружающей среды. Обсуждаются вопросы безопасности подземных горных работ, а также проблема управления риском потенциально опасной деятельности.

Сборник предназначен для научных, инженерно-технических работников и студентов, изучающих проблемы создания системы научных знаний и их эффективного практического применения при решении социально-экономических и экологических задач в горной промышленности, строительстве и энергетике.

Организационный комитет благодарит ученых, специалистов и руководителей производств, принявших участие в работе конференции, и надеется, что обмен информацией был полезным для решения актуальных задач в области фундаментальных и прикладных научных исследований, производственной деятельности и в образовательной сфере.

ISBN 978-5-7679-5116-1

© Авторы материалов, 2023
© Издательство ТулГУ, 2023

Tula State University
Donetsk national technical university
Belarusian national technical university

The Government of the Tula region
Russian Academy of Architecture and Building Sciences
Scientific-educational centre of geoen지니어ing,
building mechanics and materials

The 19-st International Conference
on the Mining Industry, Building and Energetic Problems

«SOCIO-ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL
PROBLEMS OF THE MINING INDUSTRY,
BUILDING AND ENERGETICS»

Tula – Minsk – Donetsk
9-10 November 2023

Materials of the Conference

Under the editorship of Doctor of Science,
Professor Roman A. Kovalev

Tula State University
2023

UDK 622:001.12/18:504.062(1/9);620.9+502.7+614.87

The 18-st International Conference on the Problems of the Mining Industry, Building and Energetic «Socio-economic and Environmental Problems of the Mining Industry, Building and Energetic»: conference materials. Tula, Tula State University, 2023, 545 p.

ISBN 978-5-7679-5116-1

There is information about scientific research by effective technologies at the environmental protection area, geotechnologies, monitoring natural and man-caused environment, reprocessing and storage industrial wastes technologies, nature management economics, mechanics of materials and building constructions; technological and environmental problems of building materials; exploitation, inspection and strengthening the building constructions; architecture and architectural designing; technology, organizing, management, and economics of building industrial; energetics, energy-saving, electrical equipments and electric power supply; heat and gas supply, sanitary-technological systems and equipment in the collection of papers.

Methods of estimating, forecasting and man-caused controlling of environmental polluting were proposed. Underground mining safety and the problem of management by potential dangerous activity risk are discussed.

The collection of papers is meant for scientists, engineers and students, which studying problems of creating scientific knowledge system and their effective practical using for solving socio-economic and environmental problems at the mining industry, building and energetics.

Organizational committee thanks the scientists, specialists and chiefs of enterprises taking part in working the Conference and hopes for that the information changing has been useful for solving topical problems at the fundamental and applied scientific researches area, practical business activity and education sphere.

ISBN 978-5-7679-5116-1

© Authors of materials, 2023
© Tula State University, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Алексею Викторовичу Шусеву - 150 лет..... 5 Стр.

ГЕОТЕХНОЛОГИИ И ГЕОТЕХНИКА

Яцыняк С.Д., Ермолович Е.А.

Геофизическое обследование бетонной крепи вертикального ствола для согласования участков геомеханического мониторинга 18

Сафронов В.П., Сафронов В.В.

Необходимость в новом методологическом подходе при формировании комплексной программы освоения недр открытым способом добычи строительного сырья 26

Ермолович О.В.

Закладочный композиционный материал на основе переработки железных руд 34

Маметьев Л.Е., Хорешок А.А., Цехин А.М., Борисов А.Ю.

Совершенствование процессов погрузки продуктов разрушения расширителями обратного хода 37

Zhalabkovich A.D., \Supervisors: Zelianukha A.V., Skuratovich I.V.

Use of plants after phytoremediation to obtain peat-based composite fuel 45

Орловский В.Ч

Рациональное использование отсеков из материалов дробления гранитоидных пород рупп «гранит» 48

Яконовская Т.Б.

Исследование гидроабразивного износа фрезы торфодобывающей машины 53

Зюзин Б.Ф., Жигульская А.И., Оганесян А.С., Сергеева А.С.

Применение цифровизации при оценке технико-экономической эффективности трРаботы фрезерующих устройств 59

Зюзин Б.Ф., Жигульская А.И., Оганесян А.С.

Опытная оценка усилия сопротивления резания при фрезеровании торфяной среды 64

Мансур А.Х., Верчеба А. А.

Золотоносность полосчатой железисто-кремнистой формации северо-африканского щита и рудной формации Курской магнитной аномалии 69

	Стр.
Пухова О.В., Михальчук М.Н. Пинчук В.Р.	
Повышение уровня осушенности производственных площадок для оптимизации процесса сушки в геотехнологии разработки торфяного месторождения	75
Кологривко А.А., Кузьмич В.А.	
Решения по высотному складированию галитовых отходов на шламовые основания	82
Алексеева С.Ю, Мокроусова И.В, Лаптева С.Б.	
Исследование сорбционной способности торфа на нефть в зависимости от физико-технических свойств торфа	87
Агафонов А.А., Васильева М.А.	
Обоснование применения альтернативных материалов в конструкции подъемных сосудов одноканатного скипового подъема	90
Новиков В.И.	
Актуальные вопросы проектирования передающих устройств высокого давления для гидроструйных технологий	94
Костенко Ю.А. Копылов А.Б.	
Расчет крепи тоннеля при наклонном напластовании пород	102
Волчихина А.А., Васильева М.А.	
Комплексный подход увеличения длины транспортирования твердеющей закладочной смеси	104
Бородкин Н.Н., Бородкина Н.Н., Рябов Г.Г.	
Комплексные энергозатраты при добыче и переработке полезных ископаемых	110
Бородкин Н.Н., Бородкина Н.Н.	
Оценка выбросов веществ в атмосферу при работе автотранспорта в карьерах тульской области	118
Ракша А.И., Ковалев Р.А.	
Теплотехнические способы регулирования теплового режима подземных выработок	123
Басалай Г.А.	
Классификация исполнительных органов горных машин	126
<u>СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА</u>	
Трещев А.А., Лапшина М.А.	
МКЭ модель деформирования ортотропных пластин с возникающей неоднородностью	133

	Стр.
Прохорова А.В., Сычева Т.Н.	
Управление проектами для обеспечения полной реализации проектных решений при возведении строительных объектов	139
Барковская С.В., Хрунов Е.Е.	
Мелкозернистые бетоны с добавкой микрокальцита	144
Деягин М.Ю., Стамболцян М.М.	
Использование методики EN 1993-1-1 по учёту начальных несовершенств для расчёта внецентренно-сжатых стальных элементов средствами сапр по СП 16.13330.2017	149
Теличко В.Г., Коваленко С.Н.	
Система информационного обеспечения процесса обучения в искусственной среде моделирования строительному проектированию	154
Теличко В.Г., Андронов А.М., Коваленко С.Н.	
Моделирование многоэтажного железобетонного здания с учетом повреждений и влияния деформируемого основания	161
Трещев А.А., Теличко В.Г., Бесстрашнов Д.О.	
К расчету многослойного деформируемого полупространства из ортотропных слоев с учетом наведенной неоднородности	168
Копылов А.Б., Ермолаева Е.А.	
Благоустройство территории жилой многоквартирной застройки	175
Теличко В.Г., Чигинская И.А.	
Решение нестационарной термомеханической задачи изгиба тонкой пластины из нелинейного материала в программе ANSYS	179
Никитина К.В., Копылов А.Б.	
Ландшафтно-градостроительная организация функциональных зон городских пространств	186
Шульженко Н.А., Пушилина Ю.Н.	
Особенности формирования жилых групп высотного многофункционального жилого комплекса	190
Чеботарев П.Н.	
Перспективы применения робототехнических систем в строительстве	197
Жучков Д.С., Копылов А.Б., Головин К.А.	
Адаптивная система управления проектной деятельностью в строительстве	200
Чигинский Д. С., Дорошенко Д. И., Бесстрашнов Д. О.	
Верификация результатов нелинейного расчёта железобетонной плиты в ПК Лира-сапр в условиях простого изгиба	210

	Стр.
Вялкова Н.С.	
Использование ВМ для капитального ремонта инженерных систем здания	218
Бессонова И.Д., Зяблова М.А., Копылов А.Б.	
Подземная урбанистика. Перспективы освоения подземного пространства	221
Цинман Ж.Г., Попикова В.А.	
Гармонизация искусственной и природной среды на примере города Алексин	226
<u>ЭНЕРГЕТИКА, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ</u>	
Касобов Л.С., Давлатшоев Д.Д.	
Управление переходными режимами энергосистемы на базе многоуровневой противоаварийной автоматики на современном уровне	232
Фадеева И.М., Камдин А.Н.	
Функционирование энергетического рынка в контексте реализации стратегии научно-технологического развития Российской Федерации	241
Соколов В.А., Соколова С.С., Рожков В.Ф.	
Аналитическая обработка тепловизионных сигналов при аэротермографии теплопроводов	254
Рожков В.Ф., Соколова С.С.	
К вопросу об экономической целесообразности энергосберегающих мероприятий при оптимизации теплового режима промышленных объектов	260
Ярош В.А., Жданов В.Г., Логачева Е.А., Федорцов М.А.	
Пространственные данные электрических сетей в ГИС	266
Ярош В.А., Жданов В.Г., Логачева Е.А., Федорцов М.А.	
Суммарные потери мощности различных нагрузок	270
Ярош В.А., Жданов В.Г., Логачева Е.А., Федорцов М.А., Левченко Н.А.	
Баланс реактивной мощности	274
Лемешко М.А., Коноваленко А. Ю.	
Преобразователь тепловой энергии солнца в электричество	278
Костенко Ю.А., Украинская А.Д.	
Автоматизация системы отопления	286

	Стр.
Солодков С.А.	
Особенности лучистого теплообмена при сжигании водомазутных эмульсий	289
Белоусов Р.О.	
Определение фактического расхода без использования суживающих устройств	295
<u>ГЕОЭКОЛОГИЯ, ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ</u>	
Воробьев А.Е., Воробьев К.А.	
Главные особенности интернационализации экологических вузов	298
Панарин В.М., Маслова А.А., Коваленко А.Н., Браун В.А.	
Методология построения автоматизированной системы экологического мониторинга и поддержки принятия управляющих решений	306
Непомнящий В.Ю., Панарин В.М., Маслова А.А.	
Структура и реализация модуля дистанционного мониторинга изоляторов вл, оснащенного датчиком тока	315
Панарин В.М., Маслова А.А., Коваленко А.Н., Браун В.А.	
Методология прогнозирования загрязнения окружающей среды в краткосрочной и долгосрочной перспективе	321
Коряков А.Е., Геворкян А.В.	
Причины и последствия аварий на АЭС мира	330
Коряков А.Е., Богачев А.А.	
Анализ заболеваемости злокачественными новообразованиями на территории города Красноярск	337
Коряков А.Е., Шишкина А.А.	
Анализ условий труда на сборочно-покрасочном производстве	341
Кашинцева Л.В., Евдокимова Е.Ф.	
Причины аварий и инцидентов на объектах по хранению и переработке зерна	343
Коновалова Е.А., Корнеева Н.Н., Сальников Б.Ф.	
Возможности применения очистки сточных вод в естественных условиях на территории Тульской области	351
Евдокимова Е.Ф., Кашинцева Л.В.	
Охрана труда и промышленная безопасность на опасных производственных объектах комбикормового производства	357

	Стр.
Рылеева Е.М., Ивлиева М.С.	
Изменение суммарной бета-активности радионуклидов на территории Тульской области	362
Панарин В.М., Рылеева Е. М.	
Глинистые алюмосиликатные сорбенты для очистки промышленных сточных вод	367
Лабусова В.В.	
Минимизация воздействия на окружающую среду гальванического производства	371
Пинчук В.Р., Михальчук М.Н., Пухова О.В.	
Воздействие осушения торфяной залежи на окружающую среду	375
Корнеева Н.Н., Хорошилова А.Д., Корнеева А.А.	
Качественный выбор природных источников для систем водоснабжения	382
Злобин Е.К.	
«Скрытый» критерий выбора автоматического фильтра с реагентной регенерацией	388
Злобин Е.К.	
Определение суточной производительности автономных автоматических технологических схем водоподготовки	392
Эшкбилова М. Э.	
Разработка химических сенсоров для мониторинга метана	395
Веремейчик Л.А., Овезбердиев Б	
Использование твердых бытовых отходов в качестве вторичных энергетических ресурсов в Республике Беларусь	403
Веремейчик Л.А., Акмырадов Х	
Экологические нагрузки на почвы республики Беларусь и мероприятия по их преодолению	409
Злобин Е.К.	
Особенности эксплуатации реагентного бака современного автоматического фильтра	415
Яконовская Т.Б.	
Экологические платежи как инструмент реализации идеи «зеленой» экономики	420
Денисова В.Е.	
Современное состояние реки Упа (2020-2022 год)	426

	Стр.
Ракша А.И., Ковалев Р.А.	
Переработка отходов животноводческих предприятий как фактор снижения экологической нагрузки на окружающую среду	430
Кузюкова О.В.	
Экологический каркас города и проектные предложения по его благоустройству(на примере муниципального образования города Тула)	434
<u>КАДАСТР, ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ</u>	
Клюшниченко В.Н., Лебедев Н.Д., Загидуллина К.Р.	
Использование и учет земельного фонда в российской федерации и некоторых зарубежных странах	443
Клюшниченко В.Н., Лебедев Н.Д.	
О надежности методики государственной кадастровой оценки недвижимого имущества	449
Клюшниченко В.Н., Лебедев Н.Д.	
Формирование недвижимого имущества в Великобритании	455
Дарабаев Д.Д.	
Проект создания опорной маркшейдерской сети на карьере Зарница	462
Чекулаев В.В., Тесаков Н.Е., Копылов А.Б.	
К вопросу совершенствования правового режима земель лечебно-оздоровительных местностей и курортов	467
Устинова Е.А., Минаева Н.С.	
Анализ нарушений земельного законодательства при осуществлении государственного земельного контроля в Тульской области	475
Морзак Г. И., Сидорская Н. В., Мартынюк С. С	
Инновационный менеджмент университетского образования	480
Лукашина А.А., Чекулаев В.В.	
К вопросу совершенствования процесса ГКУ объектов недвижимости посредством внесения в ЕГРН сведений о границах охранных зон лесных массивов с целью рационального использования природных ресурсов	487
Волков А.В.	
Социально-экономическое развитие России в контексте представлений о двухсотлетнем историометрическом цикле	491

	Стр.
Волков А.В. Математический образ двухсотлетнего цикла социально-экономических изменений	501
<u>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</u>	
Жданов В.Г., Ярош В.А., Логачева Е.А., Левченко Н.А. Формирование пространственных компетенций у студентов при изучении графических дисциплин	509
Копенкина Л.В. Труды инсторфа как отражение вузовской и академической науки в области торфяного дела	515
Бородкин Н.Н., Бородкина Н.Н., Белякова Е.В., Чернецова Е.А. Условия формирования пространственного восприятия у студентов в процессе обучения с помощью средств наглядности	521
Бородкин Н.Н., Белякова.В. Е, Чернецова Е.А., Назаров А.П. Графические дисциплины в вузе как средство развития пространственного восприятия в процессе обучения	527
Басова И.А., Чекулаев В.В., Казенный И.В., Чебоксаров С.В. Трансформация образовательного процесса по направлению землеустройство и кадастры в рамках национальных проектов с учетом региональных особенностей	531
Залесский К.Е., Анциферов С.В., Скрыбин В.Н., Хмелевский М.В. Об опыте использования офисных программ для смартфона при изучении дисциплины "Техническая механика" в колледже	539

Научное издание

19 я Международная конференция по проблемам горной промышленности,
строительства и энергетики

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭНЕРГЕТИКИ

Материалы конференции

Компьютерное редактирование и верстка Копылов А.Б.

Изд.лиц. ЛР №020300 от 12.02.97. Подписано в печать 24.10.23.

Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 37,5. Уч.-изд. л. 32,24. Тираж 100 экз. Заказ

Тульский государственный университет.

300600, г. Тула, просп. Ленина, 92.

Отпечатано в Издательстве

Тульского государственного университета.

300600, г. Тула, просп. Ленина, 95