

Анонс журнала № 4 «Проблемы недропользования» за 2023 год

Дорогие друзья!

От всей души поздравляем всех с наступающим Новым 2024 годом! Позвольте пожелать вам крепкого здоровья, творческого вдохновения, энергии и оптимизма в реализации всех ваших идей и проектов! Пусть наступающий Новый год станет годом новых неординарных мыслей и наполнит вашу жизнь актуальными и востребованными результатами исследований!

Представляем вам наш очередной выпуск журнала. Тематика статей охватывает основные рубрики журнала и освещает следующие вопросы:

- на основании разработанной методики и программы выполнены расчеты оптимальных параметров выработок выпуска при применении подэтажного обрушения с торцовым выпуском для выемки пологих рудных залежей небольшой мощности. Для снижения потерь и разубоживания руды необходимо углубление выработок выпуска в лежащий бок, причем рациональная величина этого углубления определяется размерами обрабатываемых секций. Целесообразно производить предварительный выпуск пустых пород лежащего бока из нижней части выпускных траншей с транспортировкой пород в отвал или в отработанные камеры. Показано, что в рассматриваемых условиях следует использовать комбинированную систему с первоначальной выемкой камер, а подэтажное обрушение применять только для отработки целиков. При добыче бедных руд цветных и черных металлов использование комбинированной системы в указанных условиях позволяет обеспечить приемлемый уровень потерь (7-10%) и разубоживания (10-15%) руды.

Авторы: Смирнов А.А., Барановский К.В., Дьячков П.С. Система подэтажного обрушения с торцовым выпуском для выемки целиков при отработке пологих рудных тел

- изложена методология построения и смысловой интерпретации функционально-факторных моделей экспериментально наблюдаемых геомеханических явлений горного производства. Методология включает структуру моделирования и приемы смысловой интерпретации наиболее востребованных в научных исследованиях двумерных моделей, рассчитываемых компьютерной программой "Тренды ФСП-1" и содержащих одну или две степенные или экспоненциальные функции, сопряженные с постоянной составляющей или наклонной асимптотой. В приемах смысловой интерпретации моделей учитывается влияние причинных факторов - воздействующих обстоятельств и процессов геомеханического явления, приводящих при росте аргумента к подъему или спаду его зависимой величины. Особенности ее изменений выражаются модельными параметрами соответствующих факторных функций, дающими конкретное представление – как круто или полого и во сколько раз они увеличиваются или уменьшаются при росте аргумента на обусловленный интервал. Сформулированное таким образом описание изменений зависимой величины, характеризуемых влиянием причинных факторов, функциональными параметрами и коэффициентами, составляет суть обнаруженных новых знаний об исследуемом явлении. В качестве иллюстрации смысловой интерпретации моделей приведены пять практических примеров экспериментальных геомеханических исследований. На примерах показано, что по данной методологии достигается главная их цель - установить и объяснить закономерности становления и развития наблюдаемого явления. Смысловая интерпретация модели, сформулированная по аналогии с приведенными примерами, может составить защищаемое научное положение в диссертационном исследовании.

Автор: Антонов В. А. Смысловая интерпретация функционально-факторных моделей геомеханических явлений.

- представлены результаты исследований по проверке соответствия гипотезы: в соотношении значений объемной активности радона и торона в почвенном воздухе на участках деформаций растяжений увеличивается доля радона, а на участках деформаций сжатия увеличивается доля торона, по сравнению с соседними, не охваченными деформациями участками горного массива. Гипотеза сформулирована исходя из современных научных представлений о механизме формирования геодинамической составляющей поля радоновых эманаций в почвенном воздухе и свойств радона и торона. Выполнены экспериментальные исследования на геодинамическом полигоне. Экспериментальные исследования по проверке выдвинутой гипотезы заключались в сравнении результатов радонометрии и геодезических мониторинговых исследований. Экспериментальные исследования полностью подтвердили достоверность выдвинутой гипотезы. Новые возможности использования радонометрии позволят оперативно, без мониторинговых исследований выявлять участки деформаций растяжения и сжатия в комплексе геодинамической диагностики горного массива для обеспечения безопасности объектов недропользования и в гидрогеологии для определения места заложения гидрогеологических скважин.

Авторы: Далатказин Т.Ш., Коновалова Ю.П., Зуев П.И., Шевченко М.Д. Новые возможности радонометрии в комплексе геодинамической диагностики.

- в результате разгерметизации заколонного пространства и образования флюидопроводящих каналов на границах контакта обсадная колонна-цементный камень, цементный камень-пласт, а также системы трещин, возникающих при воздействии динамической нагрузки в разы превосходящей предел прочности камня на изгиб, происходит закладывание трасс для миграции пластовых флюидов, в том числе газовых грифонов или заколонной циркуляции воды. Последствиями межколонных флюидопроявлений являются преждевременный износ цементной крепи, сокращение ее безаварийной службы, немедленная остановка скважины на ремонт, все это влечет за собой простои и угнетение режима эксплуатации скважины изменениями во времени градиента давления в зоне дренирования и хоть временным, но снижением подвижности нефти. В связи с тем, что специфика технологии и материалов для крепления скважин предопределяют необратимость процесса, каким является цементирование, то в некоторых случаях традиционные технологии восстановительных ремонтов оказываются бесполезными, заканчивающимися ликвидацией скважины. Единственным способом профилактики нарушений сплошности цементной крепи и восстановлением герметичности цементного кольца без перевода скважины в ремонт является разработка и применение специального тампонажного материала, который бы обладал самозалечивающимися свойствами, способными к самоактивации в случае разгерметизации крепи скважины.

Автор: Исмагилова Э.Р. Причины каналобразования в цементном камне и способы их устранения.

- представлен опыт применения комплекса геофизических методов для изучения геолого-геофизического строения верхней части геологического разреза на территории строительства шахтного эксплуатационного копра. Используемые в исследовании геофизические методы позволяют определить причины развития деформации зданий и сооружений, что позволяет принять соответствующие меры и предотвратить риск возникновения природно-техногенных катастроф. Представлен краткий обзор примеров аварийного состояния зданий и сооружений, связанного с развитием геодинамических

процессов на разных территориях РФ, что определяет актуальность выполнения исследований. Цель работы заключается в проведении исследования геомеханического состояния массива горных пород на территории строительства шахтного эксплуатационного копра с использованием геофизических методов. Основная решаемая задача в исследованиях состоит в снижении риска природно-техногенных катастроф связанных с деформацией зданий и сооружений на территориях строительства и эксплуатации подземных горных выработок. Комплекс, используемых геофизических методов состоит из двух методов: метода спектрального сейсмопрофилирования, который является оптимальным с точки зрения исследования структурных особенностей массива горных пород, за счет хорошей информативности получаемых результатов и простой возможностью проведения измерений, и метода георадарного зондирования используемый для изучения неоднородностей почвы, мощность пластов различного типа, определение уровня грунтовых вод и других факторов, влияющих на целостность зданий и сооружений. Результаты, при исследовании данным комплексом геофизических исследований, показали свою эффективность и дали возможность выявить факторы влияющие на деформацию сооружения, что позволит устранить проблему деформации зданий и сооружений, и обеспечить их безопасную эксплуатацию.

Авторы: Шевченко М.Д., Мельник В.В. Исследование геомеханического состояния массива горных пород на территории строительства шахтного эксплуатационного копра с использованием геофизических методов.

- Процесс сдвижения горных пород развивается по причине нарушения естественного напряженно – деформированного состояния массива вследствие образования горных выработок. Действующие в горном массиве напряжения, собственный вес пород и суффозионные процессы вызывают разрушение и перемещение подработанных пород в выработанное пространство. Этот процесс, развиваясь, достигает поверхности, где образуются провалы, террасы и трещины. Захватывающие толщу горных пород, а также и земную поверхность сдвижения и деформации могут оказаться опасными для расположенных на поверхности сооружений, природных и хозяйственных объектов, в том числе и проведенных в толще пород горных выработок. Актуальность данной проблемы заключается в том, в последние годы в мире наблюдается увеличение числа процессов сдвижения и деформаций, что вызывает необходимость мониторинга деформационных процессов на местности. Для этих задач используются как классические, так и спутниковые геодезические приборы. Однако выбор подходящего оборудования - задача не из легких, и она усложняется, когда речь идет о разных условиях работы. В этой статье было рассмотрено геодезическое оборудование, особенности его выбора для мониторинга деформаций земной поверхности, так же проведен сравнительный анализ его преимуществ и недостатков приведены в различных условиях работы.

Автор: Винальева Е.А. Обзор современных геодезических приборов для мониторинга деформационных процессов земной поверхности.

- Открытые горные работы кардинальным образом изменяют ландшафт территории, нарушают поверхностный и подземный гидрологический режим, выносят на поверхность материнские породы, плодородный почвенный слой при снятии, транспортировании и организации его запасов смешивается с фрагментированными материнскими породами, его пригодность со временем снижается. Оптимизация технических решений при проведении рекультивации. В статье представлены методы экспресс-исследования молодой геосистемы, сформированной на техногенной территории угольного месторождения в СибФО, скорости её воспроизводства на основе которого можно сделать выводы о её потенциале к природной мелиорации. Результаты позволили зафиксировать наличие интенсивных сукцессионных процессов на территории

горного отвода без проведения специализированных мероприятий по землеванию и дальнейшей реабилитации. На основе анализа сукцессий техногенно нарушенных территорий предложен подход к максимальному использованию собственного потенциала экологической системы к самовосстановлению. Время начала и течения восстановительных процессов природно-техногенного комплекса сокращается при использовании приемов инициации и стимуляции вторичных сукцессий. Использование средообразующего потенциала растительных группировок («точек роста») позволяет значительно снизить интенсивность процессов эрозии техногенных субстратов, инициировать в них почвообразовательные процессы, запустить и ускорить сукцессию нарушенных ценозов с минимальными экономическими затратами.

Авторы: Антонинова Н.Ю., Шубина Л.А., Кузнецова Я.А. Обоснование направлений рекультивации с использованием экологического потенциала природно-территориального комплекса

- В условиях роста интенсивности разработки месторождений полезных ископаемых и увеличения глубины карьеров, вопрос высокопроизводительной и экономичной работы выемочно-погрузочного и транспортного оборудования приобретает важное значение. В статье приведены показатели реальной фактической производительности экскаваторов, эксплуатируемых в России в сопоставлении с возможной технической производительностью. Отражен опыт применения современных отечественных экскаваторов, в том числе с ковшом 35 м³. Отмечены перспективные направления развития отечественного экскаваторостроения для горнодобывающих предприятий.

Авторы: Журавлев А.Г., Глебов И.А., Черепанов В.А. К вопросу повышения производительности и технической готовности мощных отечественных экскаваторов.

- В статье представлена систематизированная информация о применяемых технических решениях для адаптации производимых на карьерах России буровых работ к изменяющимся условиям, повышающие их энергоэффективность и безопасность. В результате анализа методом экспертных оценок установлено, что эффективность и безопасность реализации технологических изменений в буровых работах определяется техническими решениями, связанными с получением информации о состоянии горных пород в естественном залегании, изменением способа бурения, конструкции бурового станка и инструмента. Эти направления исследования имеют значительные резервы для развития буровых работ и заслуживают внимания в первую очередь. Также установлены наиболее значимые параметры, учитываемые при выборе технических решений для адаптации параметров разрушения массивов горных пород при бурении взрывных скважин. Приведен порядок оценки эффективности инноваций в процессе совершенствования БВР, основанный на поэтапном изучении влияющих факторов, управляющих процессами выбора адаптационных решений к меняющимся условиям, выявлении рациональных переходных процессов в результате применения статического подхода к технико-экономической оценке целесообразности применения с учетом возможностей горного предприятия. Определены перспективные направления дальнейших исследований.

Автор: Реготунов А.С. Методический подход к оценке и выбору технических решений при адаптации буровых работ к изменяющимся условиям на карьерах.

В порядке обсуждения в журнале представлены статьи со следующими темами.

Изучение климатических и геомеханических проблем на Земле, происходящих в литосфере, даёт возможность исследовать изменения космической погоды, т.е. физического состояния космоса. У человечества есть возможность сделать это не только путём

созерцания с помощью средств наблюдения, но и «потрогать руками», проводя многочисленные эксперименты на земле и под землёй принимая во внимание то, что изменение физического состояния космоса тесно связано с деформацией Земли, т.е. деформацией массива горных пород в литосфере, которую научились фиксировать, отфильтровывая многочисленные погрешности средств измерения. Это обоснованно в цикле работ; проведённых и опубликованных в 21 веке; в которых показано, что циклически деформируется не только массив горных пород, но и деформируется всё на макро и микроуровне от элементарных частиц, материалов, металлов, жидкостей и в целом планет и звёзд. Объединение знаний астрофизиков, физиков земли, геомехаников, планетологов, климатологов и специалистов других наук позволило построить гипотезу о жизни Земли и Вселенной, проследив изменение климатической и геомеханической обстановки за 700 млн. лет, которая сопровождается полным или частичным вымиранием фауны: 2 периода по 240-250 млн. лет со средней температурой $t=+(1\div 2)^{\circ}\text{C}$ и 3 периода по 75 млн. лет при $t=-(1\div 8)^{\circ}\text{C}$, последний из которых начался 2 млн. лет назад, идёт сейчас, но в нём каждые 100-150 тыс. лет просматриваются периоды по 10-20 тыс. лет $t=\pm(1\div 2)^{\circ}\text{C}$. Это происходило последние 14 тыс. лет, но последствием наблюдаемых в этот период отклонений температуры, являются малые ледниковые периоды, вулканическая деятельность с засухами, которые приводили к гибели миллионов людей. Создающаяся геомеханическая опасность в эти периоды вызывает гибель тысяч человек.

Автор: Зубков А.В. Климатические и геомеханические проблемы на Земле, вызванные изменением космической погоды.

Для предупреждения и ликвидации опасных ледяных заторов в русле рек в настоящее время чаще всего применяется взрывной способ, реже авиационное бомбометание, минометно-артиллерийский обстрел, а также ледокольный метод. В статье описан опыт борьбы с заторами на затороопасных участках рек с применением эмульсионного взрывчатого вещества (ЭВВ) заводского производства марки НПГМ-П-П-М диаметром 60 мм изготовленного по ТУ 20.51.11-016-37945333-2017 применяемого в качестве основного заряда для взрывания ледяных покровов. Инициирование и монтаж сети производилось с применением детонирующего шнура марки ДШЭ-12 и пиротехнических реле марки РП-Д. Данный вид ВВ и СИ показали их неоспоримые преимущества перед другими классами промышленных взрывчатых веществ имея превосходную водоустойчивость, в результате чего сохраняются взрывчатые характеристики в проточных водах и даже на большой глубине [1]. В результате проведенных работ по взрыванию льда со средней толщиной 0,7 метра, ЭВВ имеют преимущества перед штатными ВВ и ВВ из утилизируемых боеприпасов [2], как в техническом, так и в экономическом аспекте. Удельный расход ЭВВ составил $0,36 \text{ кг/м}^3$, что в разы ниже, при использовании (тротил содержащих) ВВ при дроблении льда.

Авторы: Флягин А.С., Федоров Е.В. Применение эмульсионных взрывчатых веществ при взрывании ледяных покровов.