

УДК 621.822.6

Б. Л. Герике, профессор, главный научный сотрудник, д.т.н. (КузГТУ, Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН)

А. А. Мокрушев – аспирант (КузГТУ)

Г. Кемерово

## ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ УЗЛОВ ГОРНЫХ МАШИН НА ОСНОВЕ ВИБРОМОНИТОРИНГА.

Аннотация. В статье рассмотрен подход к распознаванию дефектов подшипников качения, используемых в различных узлах и агрегатах горных машин и оборудования на основе вейвлет преобразования виброакустических сигналов, генерируемых различными дефектами, возникающих в опорных элементах приводных, преобразующих и исполнительных механизмов горношахтного оборудования. Приведена классификация существующих методов диагностики технического состояния подшипников качения. Рассмотрены достоинства и недостатки этих методов. Построена модель формирования ударных импульсов при возникновении дефектов и показана возможность применения вейвлет преобразований для распознавания технического состояния.

Высокая производительность современных горных предприятий и полная механизация основных технологических процессов горного производства обуславливают необходимость применения на очистных и проходческих работах самоходного бурового оборудования, проходческих и очистных комбайнов, скреперных установок, вентиляторов проветривания, которые являются источником шумового загрязнения окружающей среды и рабочего пространства а также источником вибраций.

Неисправности в работе горных машин приводят к излучению шума высокой интенсивности и недопустимому уровню вибрации, превышающие допустимые для человека санитарные нормы на частотах от 160 до 8000 Гц, что отрицательно влияет на здоровье обслуживающего персонала.

В настоящее время роль диагностики технического состояния горных машин и оборудования на основе виброакустического сигнала постоянно растет [1]. Основные проблемы механических неисправностей горношахтного оборудования (дисбаланс, расцентровка, дефекты зубчатых передач и т.п.) приводят, как правило, к возникновению проблем функционирования опорных элементов во всевозможных приводных, преобразующих и исполнительных механизмах – подшипников качения (рис.1а, б) вследствие чего повышается допустимый уровень шума и вибрации.

Существуют следующие виды повреждений подшипников – первичные и вторичные [2, 3].

- износ возникает тогда, когда в подшипник проникают инородные частицы или, имеет место недостаточное смазывание. Он может быть также следствием вибраций не вращающегося подшипника;
- вмятины на дорожках качения и тела качения могут возникать в тех случаях, когда силы монтажа передаются на кольца через тела качения. Равным образом вмятины возникают при чрезмерно больших нагрузках на подшипниковые узлы в то время, когда подшипники не вращаются. Причиной вмятин может быть проникновение в подшипник инородных частиц;
- задиры – возникают при недостаточной смазываемости поверхностей скольжения под нагрузкой, когда происходит перенос частиц металла с одной поверхности на другую. Поверхности при этом выглядят шероховатыми. При возникновении задиров материал подшипника нагревается до температуры, при которой происходит отпуск. Возникает местная концентрация напряжений, следствием которой является образование трещин и раковин. Также задиры могут возникать тогда, когда тела качения входят в нагруженную зону с большим ускорением;
- поверхностные разрушения возникают в случае слишком тонкого смазывающего слоя между дорожками и телами качения, когда вершины шероховатостей кратковременно соприкасаются друг с другом. При этом на поверхностях возникают мельчайшие трещины. В рассматриваемом процессе поверхностные разрушения первоначально микроскопически малые, затем быстро увеличиваются и, в конце концов, препятствуют плавному вращению подшипника. Трещины описанного вида могут ускорить процесс образования усталостных трещин под поверхностью дорожек качения и этим снизить долговечность подшипника. При достаточном смазывании нет опасности возникновения разрушений описанного вида до тех пор, пока смазывающий слой не становится слишком тонким, либо вследствие изменения вязкости масла из-за повышения температуры, либо при чрезмерном возрастании нагрузки;
- атмосферная коррозия возникает в случае проникновения в подшипник атмосферной влаги или агрессивной среды в таком объеме, что разрывают (размывают) смазочную пленку в местах контакта тел и дорожек качения;
- прохождение электрического тока через подшипник от одного кольца через тела качения к другому кольцу вызывает повреждения подшипника. В местах перехода процесс подобен электродуговой сварке. При этом материал подшипника может нагреваться до температуры плавления. При этом образуются окрашенные области различной величины, в которых материал отожжен и снова закален, а иногда даже оплавлен. В местах, на которых металл был оплавлен, могут также возникать маленькие лунки.

Существующие методы анализа технического состояния подшипников качения [4-6] в очень редких случаях позволяют диагностировать с достаточной точностью их неисправность, поскольку использование прямого спектрального анализа виброакустического сигнала для распознавания дефектов подшипников качения затруднено из-за малых амплитуд этих частотных составляющих, теряющихся на фоне «коврового шума».

Основные методы диагностики неисправностей в подшипниках качения можно разделить на две группы:

- оценка состояния подшипника качения производится на основании сравнения с данными предыдущих замеров методом BEARCON (Schenck), узкополосным спектральным анализом, кепстральным анализом, анализом эксцесса случайного процесса (Диамех 2000) и т.п. [4-6];

Вибродиагностика решает следующие практические задачи обслуживания машин и оборудования:

- разделение множества возможных технических состояний агрегата на два подмножества: исправных и неисправных;
- постановка диагноза, состоящего в определении характера и локализации одного или группы дефектов, соответствующих вибрационному состоянию агрегата;
- обнаружение возможного дефекта на ранней стадии и прогнозирование его развития во времени;
- отсутствие, как правило, монтажно-демонтажных работ оборудования и сокращение времени диагностирования;
- снижение риска возникновения аварийной ситуации при эксплуатации оборудования.

Общими недостатками этих методов являются:

- очень слабая чувствительность;
- особые требования к способу крепления датчика вибрации;
- зависимость параметров вибрации от большого количества факторов и сложность выделения вибрационного сигнала, обусловленного наличием неисправности, что требует глубокого знания методов корреляционного и регрессионного анализа и их корректного использования;
- точность диагностирования в большинстве случаев зависит от числа сглаженных параметров, например, числа оценок SPM [6].

а)



б)



Рисунок 1. Дефект двухрядного подшипника качения: а) износ тел качения подшипника качения; б) износ беговой дорожки подшипника качения.

В 70-х годах 20-го века появились, так называемые, вейвлет-методы (методы всплесков). На вейвлет-функцию накладываются два ограничения:

1. Она должна быть достаточно локализована (обращаться в ноль при удалении от начала координат);
2. Интеграл от функции на  $(-\infty; +\infty)$  должен быть равен нулю.

Само вейвлет преобразование выглядит следующим образом

$$W_{\Psi} f(a, b) = \frac{1}{\sqrt{C_{\Psi}}} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{|a|}} \Psi \left( \frac{b-x}{a} \right) f(x) dx. \quad (1)$$

$$\left( \frac{b-x}{a} \right) f(x) dx.$$

где  $\Psi$  – вейвлет функция,  $a$  – масштаб,  $b$  – сдвиг.

Нормирующий коэффициент равен

$$C_{\Psi} = 2\pi \int_{-\infty}^{\infty} \frac{|\Psi(\omega)|^2}{|\omega|} d\omega < \infty, \quad (2)$$

где  $\Psi(\omega)$  – Фурье образ вейвлета  $\Psi$ .

Свобода в выборе базисных функций  $\Psi\left(\frac{b-x}{a}\right)$  позволила ввести многие типы вейвлетов: Хаара, Добеши, Гаусса, Морле и др.

По своей сути вейвлет-преобразование представляет собой представление сигнала в виде одинаковых по форме коротких «всплесков», которые можно сдвигать и растягивать по временной оси. В этом и заключается принципиальное отличие от бесконечных волн преобразования Фурье [7].

Помимо рассмотренного выше непрерывного вейвлет-преобразования, существует дискретное преобразование, в котором имеет место процесс фильтрации. Благодаря этому возникает два таких понятия как аппроксимация (приближение) и детали. Аппроксимация представляет собой высоко-смаштабированные высокочастотные компоненты, детали – это низко-смаштабированные высокочастотные компоненты. В итоге получается, что первоначальный сигнал разбивается на два сигнала, дополняющих друг друга, что даёт в два раза больше данных о первоначальном сигнале. По сравнению с разложением сигналов на ряды Фурье, вейвлеты обладают способностью представлять локальные особенности сигналов с большей степенью точности и решать проблемы выявления дефектов оборудования более точным, комплексным способом [8, 9, 10].

Таким образом, вейвлет-функция обладает, необходимыми свойствами для решения поставленной выше задачи. Например, эволюция частот импульса во времени (рис. 2) построена при помощи модифицированного вейвлет преобразования Хаара.

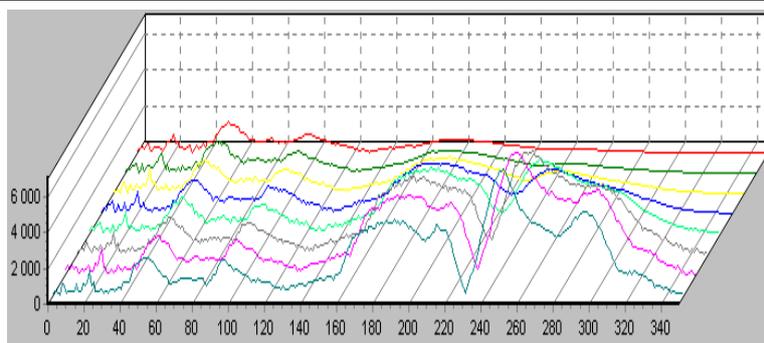


Рисунок 2. Эволюция частот импульса во времени

Как уже отмечалось, большим преимуществом этого метода является его локальность, то есть появляется возможность проследить динамику изменения амплитуд частотных компонент.

С использованием прогностической модели на основе статистических результатов вибродиагностики, появляется возможность в достаточной мере точно оценить исследуемую неисправность, а также спрогнозировать остаточный ресурс узла или агрегата и осуществлять эффективное планирование ремонтных работ, предупреждение возникновения аварийных отказов. В итоге предложенное решение позволит минимизировать издержки, связанные с внезапным выходом из строя подшипников качения, оптимизировать логистику и складское хозяйство. Будут созданы все условия для перехода к качественно новой системе управления техническим обслуживанием горношахтного оборудования.

### Список литературы

1. Герике Б.Л., Хорешок А.А., Дрозденко Ю.В. Обеспечение качества выпускаемой продукции заводов горного машиностроения. // Вестник КузГТУ. № 5, 2016. – С. 33 – 40.
2. Диагностика неполадок подшипников. / NSK Motion & Control, 2009. – 42 р.
3. Повреждения подшипников качения и их причины. / SKF AB, 2002. – 46 р.
4. Ширман А.Р., Соловьев А.Б. Практическая вибродиагностика и мониторинг состояния механического оборудования. // М.: 1996 г. – 276 с.
5. Неразрушающий контроль: Справочник: В 8 т. / Под общ. ред. В.В. Ключева. Т. 7: В 2 кн. Кн. 1: В.И. Иванов, И.Э. Власов. Метод акустической эмиссии. Кн. 2: Ф.Я. Балицкий, А.В. Барков, Н.А. Баркова и др. Вибродиагностика. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2006. – 829 с.
6. Rudloff L., Arghir M., Bonneau O., Guingo S., Chemla G., Renard E. Experimental Analysis of the Dynamic Characteristics of A Hybrid Aerostatic Bearing. Journal of Engineering for Gas Turbines and Power, vol. 134 (18). – 2012.
7. Kelly, S. Graham. Advanced vibration analysis. 2013. – 637 р. — (Dekker mechanical engineering).

8. Шебалин О. Д. Физические основы механики и акустики. – М.: Высшая школа, 1981. с. 184.
9. Астафьева Н.М. Вейвлет-анализ: основы теории и примеры применения. // Успехи физических наук, 1996, т.166, № 11. – С. 1145-1170.
10. Витязев В.В. Вейвлет-анализ временных рядов: Учеб. пособие. - СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2001. – 58 с.



**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ В  
ПРОМЫШЛЕННО РАЗВИТЫХ РЕГИОНАХ»**

[Главная](#)

[Материалы по секциям](#)

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ В ПРОМЫШЛЕННО РАЗВИТЫХ РЕГИОНАХ»**

**22-23 ноября 2017 г.**

**Кемерово 2017**

© КузГТУ, 2017

**ISBN 978-5-906969-44-6**



**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ В  
ПРОМЫШЛЕННО РАЗВИТЫХ РЕГИОНАХ»**

[Главная](#)

[Материалы по секциям](#)

УДК 622.658.345

Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах: Материалы XII Междунар. науч.-практ. конф. [Электронный ресурс] / Под ред.: С. Г. Костюк. – Кемерово : КузГТУ, 2017

В сборнике представлены материалы докладов ученых и специалистов академических, отраслевых институтов, вузов, угольных предприятий, Госгортехнадзора, медицины по безопасности жизнедеятельности предприятий в угольных регионах.

Цель – отразить современное состояние безопасности труда в регионе, последние достижения в области комплексного освоения новых месторождений, а также наметить перспективные направления научных исследований в области безопасности труда и разработки эффективных мер предупреждения аварий и несчастных случаев с большим количеством пострадавших.

Для специалистов, работающих в области безопасности и охраны труда, медицины катастроф, работников органов надзора, учебных заведений и органов государственного управления, а также для всех заинтересованных лиц.



Главная

Материалы по секциям

Сведения о программном обеспечении,  
которое использовано для создания  
электронного издания

MS Word 2010,  
Adobe Reader XI,  
Microsoft FrontPage 2003,

Сведения о технической подготовке  
материалов для электронного издания

Редактор С.Г. Костюк  
Корректор О.А. Останин  
Верстка Д.А. Бородин, С.Н. Крысин  
Дизайн Д.А. Бородин

Дата подписания к использованию/  
дата размещения на сайте

15.11.2017

Объем издания в единицах измерения  
объема носителя, занятого цифровой  
информацией

25 Мб

Продолжительность звуковых и  
видеофрагментов

—

Комплектация издания

1 CD-диск, без сопроводительной документации

Наименование и контактные данные  
юридического лица, осуществившего  
запись на материальный носитель

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачева»,  
Отдел научно-технической информации  
650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28, ауд. 1219  
Тел.: +7(3842)396314  
E-mail: [science@kuzstu.ru](mailto:science@kuzstu.ru)



**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ В  
ПРОМЫШЛЕННО РАЗВИТЫХ РЕГИОНАХ»**

[Главная](#)

[Материалы по секциям](#)

- Секция 1. Промышленная безопасность в современных условиях.
- Секция 2. Охрана труда в современных условиях.
- Секция 3. Экологические аспекты безопасной жизнедеятельности предприятий.
- Секция 4. Социально-экономические и информационные аспекты безопасной жизнедеятельности предприятий.
- Секция 5. Медико-биологические аспекты безопасности жизнедеятельности.
- Секция 6. Строительные технологии для обеспечения безопасной жизнедеятельности.

101. Абабков Н. В., Смирнов А. Н., Никитенко М. С. Применение акустической структурометрии для мониторинга состояния металла оборудования ТЭК
102. Андронников В.В., Костылева Л.Н. Прогнозирование дальности видимости в условиях задымления промышленными выбросами и продуктами горения
103. Аскарлова Д.А. Изучение влияния промышленных выбросов предприятий на окружающую среду в восточно – казахстанской области
104. Березин А.А., Березина Н.В., Рябышенков А.С. Моделирование воздушных потоков в чистых помещениях микроэлектроники
105. Богомолов С. В. Повышение безопасности работы карьерного автотранспорта за счет улучшения качества технологических дорог
106. Борисова В.А., Егоров А.А. Беспилотная авиация, применяемая для доставки огнетушащих веществ в зону горения пожаров и загораний
107. Воронов П.С., Мавроди А.В. Определение изменения метановыделения на выемочном участке при остановке системы дегазации
108. Гаврилин В.А., Каракеян В.И., Рябышенков А.С. Выбор оптимальных схем кондиционирования воздуха для чистых помещений микроэлектроники
109. Герике Б. Л., Мокрушев А. А. Оценка технического состояния узлов горных машин на основе вибромониторинга
110. Гулько С.Е. Технологические риски при эксплуатации и закрытии угольных шахт
111. Даначева М.Н. Влияние промышленных предприятий г Москвы на психическое здоровье учащихся средней школы
112. Долженков А.Ф., Тарасенко С.Л. Особенности применения комплексного подхода при оценке защитных свойств спецодежды шахтерской
113. Квашева Е. А., Ушакова Е. С., Ушаков А. Г. Применение магнитных сорбентов для локализации аварийных разливов нефти
114. Кизилов А. А., Кизилов С. А. Разработка шасси робота для инспекции трубопроводов
115. Кожмятов К.Ю., Булавка Ю. А. Анализ практической применимости «Правил по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» на белорусских нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях
116. Кожухова Е.С., Оситов Г.С. Рынок инновационных проектов: государственно-частное партнерство и государственное управление инновациями в научной сфере
117. Краваченко М.В., Краваченко Н.М., Пашковский П.С. Решение задач технической безопасности в компьютерной системе

116. Кожухова Е.С., Осипов Г.С. Рынок инновационных проектов: государственно-частное партнерство и государственное управление инновациями в научной сфере
117. Кравченко М.В., Кравченко Н.М., Пашковский П.С. Решение задач техносферной безопасности в компьютерной системе «Вентиляция шахт»
118. Кривцова Н.Е., Колокольникова А.И. Применение беспилотных автомобилей и промышленная безопасность
119. Медгаус В.М., Папазова О.В. Необходимость повышения теплоустойчивости спасателей
120. Озиев М.А., Михайличенко К.Ю. Экологическое образование и воспитание учащихся в аспекте безопасности жизнедеятельности населения России
121. Плетенецкий Р.С., Зборцик Л.А. Самоспасатели для эвакуации людей в местах массового их пребывания при пожаре
122. Поздняков А.В., Жутов А.С., Отраднава М.И. Разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на предприятиях машиностроительной отрасли
123. Портола В.А., Храпцов В.И., Харитонов И. Л. Увеличение длительности инкубационного периода самовозгорания угля
124. Самаркин А.В., Мелехина О.В. Повышение пожаробезопасности при эксплуатации автогазонаполнительных компрессорных станций
125. Смирнов В.Г., Дырдин В.В. Возможная модель образования зоны дезинтеграции вмещающих пород вблизи цилиндрической выработки
126. Телегуз А. С. Контроль гидроразрыва труднообрушаемой кровли спектрально-акустическим методом
127. Уварова В.А., Гришин М.В., Гришин П.М., Прокопенко С. А., Особенности измерения поверхностного электрического сопротивления шахтных полимерных материалов и изделий
128. Уварова В.А., Кострыкин А.П., Копытин В.А. Прочностные параметры полимерных смол в технологиях физико-химического упрочнения горных пород
129. Черникова Т. М., Михайлова Е. А. О контроле разрушения горных пород по параметрам энерговыделения
130. Шалыгина Е.В., Истошина Н.Ю. Анализ источников возникновения аварийных ситуаций и оценка возможного ущерба на котельной металлообрабатывающего предприятия
131. Янина Т.И., Гуменный А.С. Расчет распределительной нагрузки в массиве горных пород по изменению интерференционной картины с фотоупругого датчика

•  
**Секция 2. Охрана труда в современных условиях.**

201. *Зубарева В. А., Шевченко Л.А. Влияние технологического цикла в очистном забое на газообильность выемочного участка шахты*
202. *Анисимов И.М., Фомин А.И. Диагностирование процесса формирования профессионального заболевания у работников угольной промышленности*
203. *Артинова С. Г., Зубарева В. А. Мотивация работников на выполнение требований охраны труда*
204. *Ахметшин А.И. Состояние охраны труда на предприятиях нефтегазодобывающей отрасли в регионах России*
205. *Баскаков А.С., Максимов С.В., Соков В.А. Учет теплопотерь через ограждающие конструкции в промышленной лаборатории*
206. *Бедин М. В., Совершенствование планирования работ по содержанию автомобильных дорог на основе технологий навигационного контроля дорожных механизмов*
207. *Гончарова Ю.А., Мелехина О.В. Система мониторинга как эффективный способ, обеспечивающий безопасность и надежность эксплуатации мостовых сооружений*
208. *Задавина Е.С. Юридическая ответственность предприятий в области обращения с отходами*
209. *Зубарева В. А., Михайлова Н. С. Анализ состояния условий и охраны труда в кемеровской области*
210. *Колмаков А.В., Колмаков В.А. Пути тепловой нормализации атмосферы горных предприятий. Промышленная безопасность*
211. *Королева А. М., Асташкина Л. А. Состояние социальной защищенности в области охраны труда Российской Федерации*
212. *Кочетков П.П. Меры предосторожности в работе с пестицидами разных классов*
213. *Пырских М.М., Крысова О.А., Кулябин Р.В., Зубарева В.А. Анализ травматизма на шахте Бутовская*
214. *Токарев О. С., Шевченко Л.А. Исследование процесса разгазирования аварийных участков*
215. *Федотова Т. А. Совершенствование условий труда*
216. *Феклистова Разработка систем защиты персонала от сероводорода при эксплуатации нефтедобывающего оборудования*
217. *Фомин А.И. Современное состояние аварийности, травматизма на предприятиях угольной отрасли России*
218. *Фомин А.И., Халявина М.Н. Анализ состояния соблюдения трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права в Кемеровской области*

212. Кочетков П.П. *Меры предосторожности в работе с пестицидами разных классов*
213. Пырсигов М.М., Крысова О.А., Кулябин Р.В., Зубарева В.А. *Анализ травматизма на шахте Бутювская*
214. Токарев О. С., Шевченко Л.А. *Исследование процесса разгазирования аварийных участков*
215. Федотова Т. А. *Совершенствование условий труда*
216. Феклистова *Разработка систем защиты персонала от сероводорода при эксплуатации нефтедобывающего оборудования*
217. Фомин А.И. *Современное состояние аварийности, травматизма на предприятиях угольной отрасли России*
218. Фомин А.И., Халявина М.Н. *Анализ состояния соблюдения трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права в Кемеровской области*
219. Фомин А.И., Халявина М.Н. *Обеспечение безопасности условий труда путем исследования и анализа различных конфигураций вентиляционных шахтных систем*
220. Фомин А.И., Осипова А.А. *Актуальность исследования производственного травматизма и профессиональной заболеваемости*
221. Фомин А.И., Бесперстов Д.А. *Влияние средств спасения с высоты на риск гибели людей при пожарах в зданиях*
222. Чердниченко М.В., Колмаков В.А. *Технико-экономическая оценка метаноопасности шахт. Промышленная безопасность*
223. Шабанова Д.Н., Александрова А.В. *Об особенностях современного нормативно-правового регулирования в сфере охраны труда*
224. Шевченко Л. А., Михайлова Н. С., Аносова Ю. В., Артинова С. Г. *Оценка условий труда и риска производственного травматизма на опасных производственных объектах*
225. Махонина А.Ю., Истошина Н.Ю. *К вопросу охраны труда на предприятиях малого бизнеса Краснодарского края*
226. Онищенко О.А., Хамула М.А. *Разработка мероприятий по снижению уровня шума на рабочем месте станочника*
227. Яттарова Г.К. *Повышение эффективности обучения по охране труда*

301. Билло Е. В., Сухаревская Е. С. Повышение качества топлива путем использования присадок
302. Билло Е. В., Сухаревская Е. С., Истомин И. Б. Альтернативное топливо – Биодизель
303. Бобракова Ю.В. Обесфеноливание сточных вод коксохимического предприятия
304. Ващенко В.В., Руденко Е.Ю. Определение возможности использования отработанного кизельгура для очистки сточных вод от нефти
305. Деменик Д.А., Янченко Р.А. Разработка технологического процесса осушения полиэтиленгликоля для вторичного использования в процессе резке кремниевых пластин
306. Задавина Е.С., Горопова Н.В. Экологические аспекты утилизации тонкодисперсных углеродсодержащих отходов
307. Захаров А. Н., Никулина И.М., Рябышенков А.С. Анализ эффективности комфортного кондиционирования воздуха в чистых помещениях
308. Захаров А. Н., Никулина И.М., Рябышенков А.С. Анализ эффективности комфортного кондиционирования воздуха в чистых помещениях
309. Заяц В.В. Исследование экологии горнопромышленных ландшафтов угольных разрезов Сахалина с использованием ресурсов ДЗЗ
310. Зыкова А. С. Влияние газообразных выбросов угольных котельных на жизнедеятельность человека.
311. Козлова И.В., Квашевая Е.А., Ушаков А.Г. Изучение возможности использования избыточного активного ила в биоэнергетике
312. Кальцов В.Б., Юстус И.А. Экологическое нормирование на промышленных объектах
313. Лябин М.П., Срослова Г.А. Городские полигоны по утилизации бытовых отходов: актуальные проблемы
314. Мамочова Д. М., Влияние отходов машиностроительных предприятий на жизнедеятельность человека на примере ОАО Кемеровский механический завод
315. Марцияш Д. А. Зависимость некоторых показателей углей, от их удельного электросопротивления
316. Миронченко Е.М., Муценко А.Д., Шилова Н.А., Щербакова Л.Ф. Содержание тяжелых металлов в почвах селитебной территории АО Саратовстройстекло
317. Мустафин С.К., Трифонов А.Н. Радиационный контроль и мониторинг процесса нефтегазодобычи как инструменты управления экологическими рисками предприятий
318. Муценко А.Д., Воробьева Д.Ю., Шилова Н.А., Щербакова Л.Ф. Разработка геохимического барьера на основе природных

313. Лябин М.П., Срослова Г.А. Городские полигоны по утилизации бытовых отходов: актуальные проблемы
314. Мамонова Д. М., Влияние отходов машиностроительных предприятий на жизнедеятельность человека на примере ОАО Кемеровский механический завод
315. Марциши Д. А. Зависимость некоторых показателей углей, от их удельного электросопротивления
316. Миронченко Е.М., Муценко А.Д., Шилова Н.А., Щербакова Л.Ф. Содержание тяжелых металлов в почвах селитебной территории АО Саратовстройстекло
317. Мустафин С.К., Трифонов А.Н. Радиационный контроль и мониторинг процесса нефтегазодобычи как инструменты управления экологическими рисками предприятий
318. Муценко А.Д., Воробьева Д.Ю., Шилова Н.А., Щербакова Л.Ф. Разработка геохимического барьера на основе природных сорбентов для защиты почвы от тяжелых металлов
319. Салов В.Е. Оценка безопасности жизнедеятельности человека с развитием нанотехнологий
320. Смирнов М. Е. Традиционные методы и инновации использования вторсырья из пэт отходов для безопасной жизнедеятельности человека
321. Соколова С.Д., Гессе Ж.Ф. Реализация мер обеспечения безопасности посредством анализа метрологического состояния конкретного объекта
322. Стариков Г. П., Подрухин А. А., Шажко Я. В. Оценка времени накопления опасной концентрации метана в замкнутых объемах, расположенных на территории горных отводов закрытых шахт
323. Торопова Н. В., Задавина Е. С., Попов В. С. Экологически безопасная утилизация углеродсодержащих тонкодисперсных отходов
324. Шапранко Д. С., Касьянова О. В. Экологические аспекты безопасной жизнедеятельности на примере предприятия по переработке вышедших из употребления крупногабаритных шин
325. Шаратов М. Г. Сложности и варианты в вопросе утилизации ЭЛТ кинескопов
326. Ялалова М.М., Сердюк А.И. Экологические аспекты безопасности электрохимической переработки свинцовых автомобильных аккумуляторных батарей

*расположенных на территории горных отводов закрытых шахт*

*323. Торопова Н. В., Задавина Е. С., Попов В. С. Экологически безопасная утилизация углеродсодержащих тонкодисперсных отходов*

*324. Шапранко Д. С., Касьянова О. В. Экологические аспекты безопасной жизнедеятельности на примере предприятия по переработке вышедших из употребления крупногабаритных шин*

*325. Шаранов М. Г. Сложности и варианты в вопросе утилизации ЭЛТ кинескопов*

*326. Ялалова М.М., Сердюк А.И. Экологические аспекты безопасности электрохимической переработки свинцовых автомобильных аккумуляторных батарей*

•  
**Секция 4. Социально-экономические и информационные аспекты безопасной жизнедеятельности предприятий.**

*401. Волкова Е. В., Соколова Д. А. Экологические мероприятия, проводимые на промышленных предприятиях Кемеровской области для улучшения состояния водных объектов*

*402. Жернов Е.Е. Концепции нового рабочего места и безопасность жизнедеятельности предприятия*

*403. Живайкина К.В. Роль кадровой составляющей в формировании инновационного потенциала ПАО ГАЗПРОМ*

*404. Киришина Е. В., Колокольникова А. И. Геоинформационные системы и промышленная безопасность угольных предприятий*

*405. Коннов С.С. Оценка политико-правовой составляющей экономической безопасности промышленного предприятия*

*406. Максименко Е.С., Нагибина Т.Ю. Интеллектуальная безопасность России на современном этапе*

*407. Сундикова И.В. Оценка инвестиционного потенциала предприятия как инструмент обеспечения экономической безопасности (на примере ПАО НОВАТЭК)*

*408. Шевелева А.А., Степанов Б.П. Разработка комплекса имитационного моделирования для оценки систем безопасности*

*409. Шималина А.С., Новикова Т.К. Построение интегрированной системы менеджмента качества безопасности труда*

•  
**Секция 5. Медико-биологические аспекты безопасности жизнедеятельности.**

•  
**Секция 6. Строительные технологии для обеспечения безопасной жизнедеятельности.**

404. Киришина Е. В., Колокольникова А. И. Геоинформационные системы и промышленная безопасность угольных предприятий

405. Коннов С.С. Оценка политико-правовой составляющей экономической безопасности промышленного предприятия

406. Максименко Е.С., Нагибина Т.Ю. Интеллектуальная безопасность России на современном этапе

407. Сундикова И.В. Оценка инвестиционного потенциала предприятия как инструмент обеспечения экономической безопасности (на примере ПАО НОВАТЭК)

408. Шевелева А.А., Степанов Б.П. Разработка комплекса имитационного моделирования для оценки систем безопасности

409. Шимолина А.С., Новикова Т.К. Построение интегрированной системы менеджмента качества безопасности труда

•  
**Секция 5. Медико-биологические аспекты безопасности жизнедеятельности.**

501. Аникина Е.В. Экологическое образование и воспитание как важный элемент безопасности жизнедеятельности и адаптации африканских студентов в условиях антропогенного воздействия столичного мегаполиса

502. Арпентьева М.Р. Проблематика деформаций личностной безопасности: феноменология и коррекция

503. Краснова А. И., Колокольникова А. И. Аспект безопасности в сфере оздоровительного туризма

504. Лямина Д.С. Формирование экологического воспитания населения России как важный аспект безопасности жизнедеятельности

505. Майорова Я.В. Влияние промышленности столичного мегаполиса на психо-эмоциональное состояние и адаптацию иногородних студентов

506. Паршина К.С., Рябец О.П. Роль эффективной работы Ссмп в сфере обеспечения дорожно-транспортной безопасности

507. Питкевич М.Ю. Оценка средовых факторов на безопасность жизнедеятельности студентов

508. Саркисян К. В., Середа М. В. Колокольникова А. И. Влияние информационных технологий на жизнь и поведение человека

509. Соловьева Е.А. Эпельбаум Е.М. Влияние листового опада на формирование почвы в городской черте

510. Суворова И.Ю., Глебов В.В. Медико-биологические и социальные подходы к человеку, попавшего в трудную жизненную ситуацию

•

503. Краснова А. И., Колокольникова А. И. Аспект безопасности в сфере оздоровительного туризма
504. Лямина Д.С. Формирование экологического воспитания населения России как важный аспект безопасности жизнедеятельности
505. Майорова Я.В. Влияние промышленности столичного мегаполиса на психо-эмоциональное состояние и адаптацию иногородних студентов
506. Паришина К.С., Рябец О.П. Роль эффективной работы ССМП в сфере обеспечения дорожно-транспортной безопасности
507. Питкевич М.Ю. Оценка средовых факторов на безопасность жизнедеятельности студентов
508. Саркисян К. В., Середа М. В. Колокольникова А. И. Влияние информационных технологий на жизнь и поведение человека
509. Соловьева Е.А. Эпельбаум Е.М. Влияние листового опада на формирование почвы в городской черте
510. Суворова И.Ю., Глебов В.В. Медико-биологические и социальные подходы к человеку, попавшего в трудную жизненную ситуацию

•  
**Секция 6. Строительные технологии для обеспечения безопасной жизнедеятельности.**

601. Белова Е.М. Предложения по повышению безопасности и надежности арочного покрытия аквапарка
602. Гилязидинова Н.В., Угляница А.В., Санталова Т.Н., Рудковская Н.Ю. Эффективный заполнитель для легких бетонов на основе золошлаковых отходов
603. Писаренко А. В., Высоцкий С. П. Применение современных способов повышения безопасной эксплуатации зданий и сооружений при возникновении чрезвычайных ситуаций природного характера
604. Плотников Д.А., Пашковский П.С., Башева Т.С. Особенности переработки бетонного лома для вторичного использования
605. Рудковский Д. И., Рудковская Н. Ю., Покатилев Ю. В. Оценка технического состояния элементов крыши
606. Угляница А.В., Гилязидинова Н.В. О применении трубобетонных свай в проблемных грунтах
607. Угляница А.В., Санталова Т.Н. О выборе способа экологической закладки пространства ликвидируемых подземных сооружений
608. Черкаев Ю. П., Условия безопасности зимнего бетонирования
609. Шаламанов В. А. Исследование свойств горных пород для использования их при строительстве технологических дорог