

**Л.Е. Маметьев, Ю.В. Дрозденко, О.В. Любимов**  
**РОЛЬ ОПОРНЫХ ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ**  
**В БУРОВОЙ И ГОРНО-ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКЕ**

*Рассмотрены технологические схемы, приемлемые для проходки горизонтальных и слабонаклонных скважин, нашедшие экспериментальное и практическое подтверждение.*

*Ключевые слова: технологические схемы, буровая техника, горно-транспортная техника, подшипниковые узлы, горизонтальные скважины, слабонаклонные скважины.*

---

**П**рактика разработки скважин для прокладки трубопроводов диаметром 800...1200 мм и более показала абсолютное преобладание комплексов, осуществляющих разработку грунта буровым инструментом различной конструкции с последующим подтягиванием трубы-кожуха. Другие методы (прокол, продавливание) реализуются в основном для прокладки труб малого диаметра, в частности, менее 100 мм.

Как видно из рис. 1, графически отражающего результаты анализа конструкций устройств транспортирования разработанного грунта, применяемых на комплексах для проходки горизонтальных скважин (опыт Германии), предпочтение отдается способу транспортировки с помощью шнековых устройств (34,6 % технических решений), а также гидротранспортировке (34,9 % технических решений) - вследствие специфических преимуществ, присущих каждому из этих способов. В то же время имеются попытки создания ряда технических устройств, использующих комбинированно положительные свойства двух основных способов (26,1 %). На долю циклических способов (контейнерный и др.) приходится лишь 4,4 % [1].

Способ бурения горизонтальных скважин путем механического разрушения забоя и удаления продуктов бурения шнековым ставом реализован в целом ряде машин, созданных в России. К ним относятся установки УГБ-2, УГБ-4, УГБ-5, ГБ-1421, ГБ21621, установки конструкции трестов "Уралсиб-трансстрой", "Оргтехстрой", Главкузбасстроя, Кузбасского государственного технического университета.

Кафедрой горных машин и комплексов КузГТУ в 1970-е - 2000-е годы накоплен большой опыт проектирования и эксплуатации в промышленности бурошнековых установок. Разработаны технологические схемы, приемлемые для проходки горизонтальных и слабонаклонных скважин, нашедшие экспериментальное и практическое подтверждение. Большое внимание уделяется вопросам совершенствования бурового инструмента для передачи крутящего момента и усилия подачи от бурошнековой машины на забой и обеспечения разрушения, а также средствам погрузки и транспортирования буровой мелочи к устью скважины.

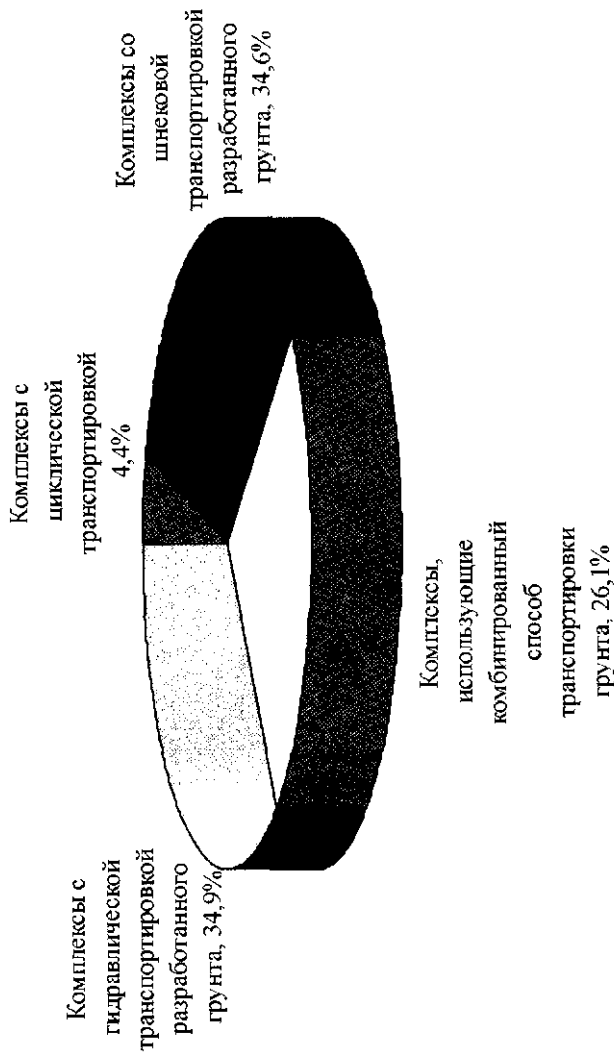
В результате правильно выбранной технической политики, соответствующей данным, изложенным выше, успешно осуществлены промышленные внедрения в условиях трестов "Урал-энергострой", "Кузбассэнергострой" бурошнековых комплексов, созданных на базе установки УБСР-25, буровых станков БГА-2, БГА-4, БГА-2М, обеспечивших бестраншейную прокладку подземных переходов в условиях энергетических объектов большой важности, сложных сопряжений транспортных коммуникаций, плотной городской застройки.

Вместе с тем, опыт эксплуатации бурошнековых агрегатов позволил выявить ряд проблем, связанных с транспортированием грунта:

1) ухудшение работы шнекового става при работе с вязким грунтом. Это проявляется в недостаточной интенсивности перемещения бурового шлама при работе в ряде режимов, а иногда и в невозможности обеспечения перемещения;

2) ограниченная дальность транспортировки разбуренного грунта шнековых буровым ставом. Удлинение шнекового става, повышенные требования к прочности и надежности приводят к увеличению массы оборудования, а следовательно, к увеличению потерь на холостое трение. Это существенно влияет на требуемую мощность привода установки. Повышенные габариты и масса влияют также на трудоемкость доставки и монтажа элементов бурошнекового оборудования. В связи с возникающей необходимостью в проведении скважин длиной 100-150 м и более возникает необходимость в снижении затрат энергии на бурение;

3) интенсивный износ шнеков, определяемый воздействием на их поверхность транспортируемого грунта, а также в значительной мере их взаимодействием со стенками скважины или



**Рис. 1. Использование различных способов транспортирования грунта проходческими комплексами для горизонтальных скважин (опыт Германии)**

инвентарной обсадной трубы - в случае, если шнековый став относительно них не отцентрирован;

4) разрыв технологической цепи транспортирования продуктов бурения, связанный с отсутствием в имеющихся бурошнековых системах механизированных средств, обеспечивающих механизированную уборку разработанного грунта от шнекобуровой машины и его выдачу со дна котлована на бровку или в транспортное средство;

5) недостаточная надежность опорно-якорных и опорно-центрирующих устройств бурошнекового става, делающая невозможным длительное бурение без технического обслуживания.

В результате теоретических и экспериментальных исследований на кафедре горных машин и комплексов КузГТУ были предложены новые способы двухэтапного бурения горизонтальных и слабонаклонных скважин, при реализации которых повышение эффективности проходки и транспортирования достигается посредством целенаправленного изменения физико-механических свойств продуктов разрушения путем их увлажнения до границы текучести. При этом реализуются положительные качества как шнекового, так и гидравлического способов транспортирования продуктов разрушения, теряющих способность к налипанию. Возрастает скорость проходки, энергоемкость бурения снижается при этом в 2...3 раза, в отдельных случаях до 5 раз, что в принципе позволяет использовать данные способы при сооружении скважин длиной 100-150 м и более, в чем имеется в настоящее время насущная потребность [2].

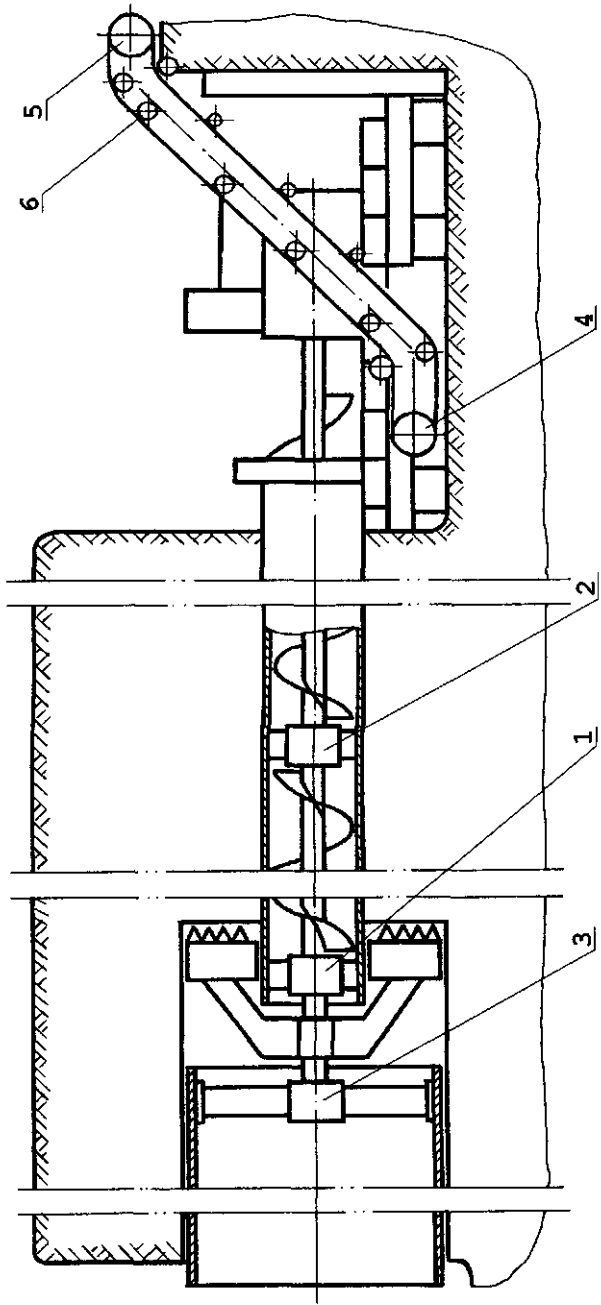
Техническая реализация этого осложнена тем, что до сих пор не получила решения проблема обеспечения надежности подшипниковых узлов расширителей, опорно-центрирующих устройств бурошнекового става, опор прицепных устройств, а также подшипниковых узлов, входящих в комплекс систем непрерывного транспортирования продуктов бурения на бровку котлована. Они эксплуатируются в условиях интенсивного взаимодействия с частицами разработанного грунта, что делает невозможным длительное бурение без технического обслуживания. Традиционные подходы к конструированию не позволяют обеспечить требуемую наработку на отказ, которая для данных узлов выражается временем, затрачиваемым на бурение одной скважины.

На рис. 2 представлены типовая технологическая схема и оборудование для двухэтапного бурения горизонтальных скважин с указанием подшипниковых узлов, лимитирующих его работоспособность, на рис. 3 - 6- общий вид узлов.

Забойный опорно-якорный подшипниковый узел, представленный на рис.3, при малых габаритах (для снижения сопротивления перемещению продуктов разрушения) должен надежно обеспечивать легкость вращения расширителя и шнекового става и воспринимать действующие с их стороны значительные комбинированные нагрузки. Практика использования в данной конструкции стандартных подшипников качения и уплотнений при бурении горизонтальных скважин в условиях строительных объектов треста "Уралэнергострой" показала, что активное воздействие продуктов разрушения, особенно увлажненных, приводит к сгоранию уплотняющих веществ, проникновению бурового шлама в фрикционную зону подшипников с последующим отверждением, их преждевременному износу, поломкам, заклиниванию. Нарботка на отказ при этом составила 34,3 % от требуемой.

Жесткие требования по снижению радиальных и осевых (для сокращения разрывов шнековой спирали) габаритов при одновременном гарантированном подвешивании секции шнека внутри инвентарной обсадной трубы предъявляются к многочисленным опорно-центрирующим подшипниковым узлам. Промышленные испытания бурошнековых машин, осуществленные в условиях треста "Кузбассэнергострой", показали полную непригодность для использования в данных узлах подшипников скольжения. Принятая к эксплуатации конструкция узла, изображенная на рис.4, оснащенная стандартными подшипниками качения и уплотнениями, не отвечает требованиям надежности по аналогичным с вышеописанным узлом причинам, т.к. обеспечивает наработку на отказ лишь 42,8% от требуемой.

Работоспособность подшипникового узла прицепного устройства, изображенного на рис.5, определяет возможность протаскивания трубы-кожуха, служащей крепью для пробуриваемой скважины. Эксплуатация данного узла осложняется образованием вблизи него так называемой призмы волочения высотой 0,3...0,5 м, состоящей из грунта, непогруженного в шнековый буровой став. Тяжелые условия работы опоры приводят



**Рис. 2. Технологическая схема и оборудование для двухэтапного бурения горизонтальных скважин:**  
 1 – забойный опорно-якорный подшипниковый узел; 2 – опорно-центрирующие подшипниковые узлы; 3 – узел прицепного устройства; 4, 5, 6 – подшипниковые узлы конвейерной системы



**Рис. 3. Забойный опорно-якорный подшипниковый узел**

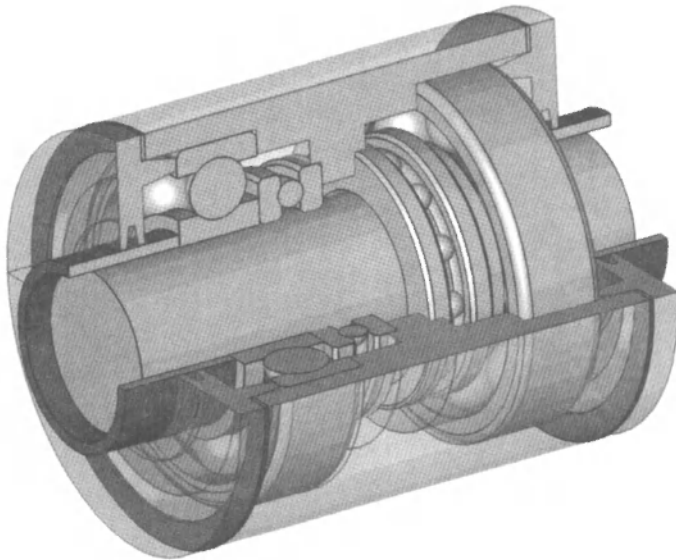
к быстрой потере подшипниками работоспособности, наработка на отказ составляет 22,6% от требуемой.

Поскольку не накоплена в достаточном количестве информация об использовании в составе бурошнековых комплексов систем непрерывного транспорта, интерес представляют данные о работоспособности их подшипниковых узлов в сходных с вышеописанными условиях [3], полученные кафедрой прикладной механики КузГТУ.

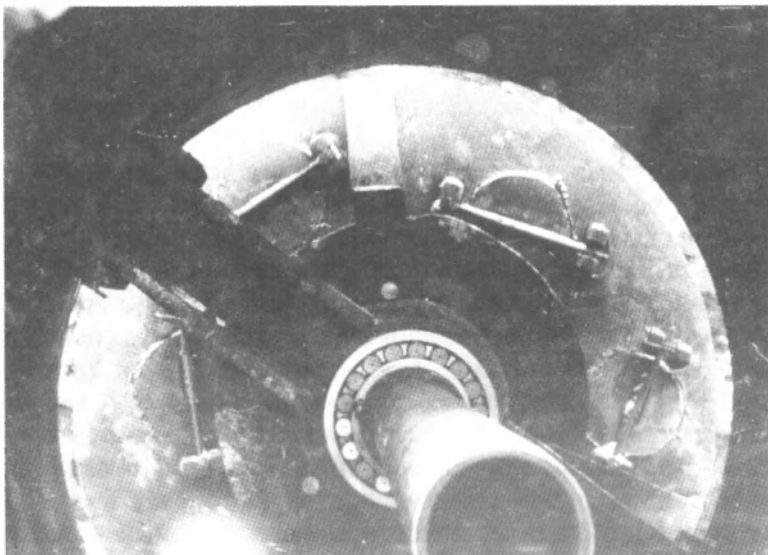
Создание и эксплуатация опор качения конвейерных систем также зачастую осуществляется на базе традиционных общемашиностроительных методик, что, естественно, сказывается на ресурсных характеристиках данных опор, а также на достоверности прогнозирования этих характеристик.

На рис.6 представлен общий вид отказавшей типовой опоры.

Для скребковых и ленточных конвейеров наиболее характерными являются увеличение нагрузок, возникающих при транспортировании разрушенной горной массы, случайный

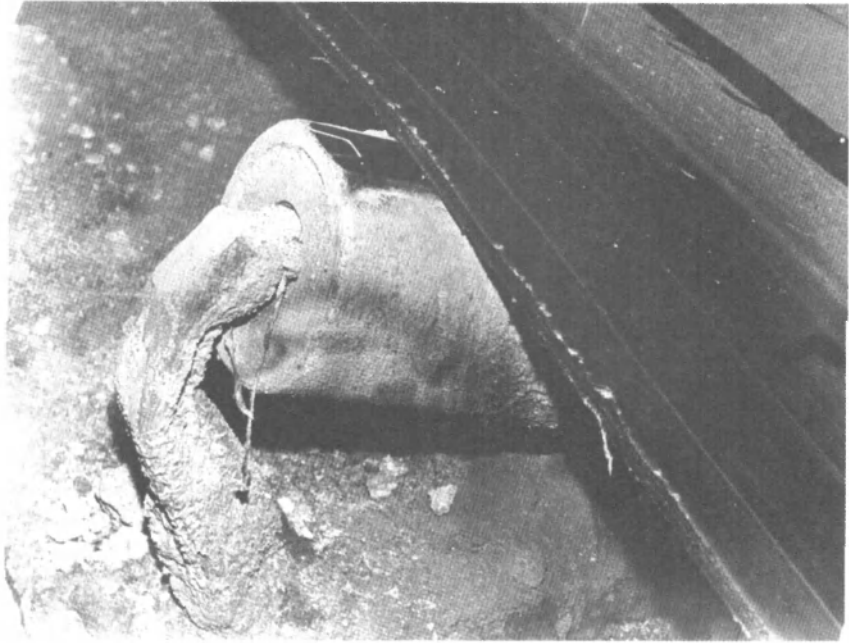


**Рис. 4. Опорно-центрирующий подшипниковый узел**



**Рис. 5. Подшипниковый узел прицепного устройства**

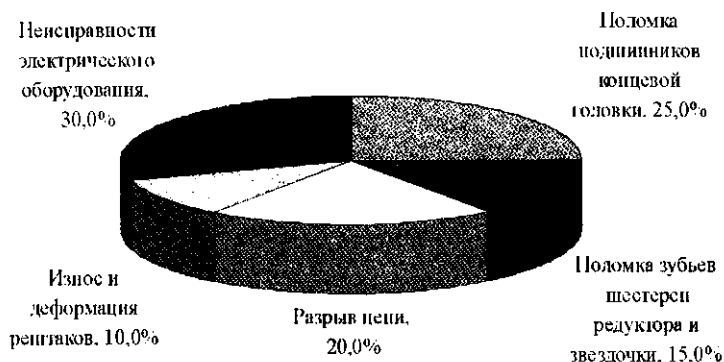




**Рис. 6. Отказавшая типовая опора конвейерной системы**

характер нагружения материала при его распределении по длине конвейера. Конструкция конвейера, длина, количество приводов, скребковых цепей, размеры решетчатого става, форма и шаг скребков, число зубьев звездочки также определяют формирование нагрузок. Имеются исследования [3], подтверждающие большое значение для формирования нагрузок горно-геологических условий работы. При этом реальный срок службы конвейеров составляет 33-38% от паспортного.

На рис. 7 приведены результаты оценки причин отказов скребковых конвейеров (по данным предприятий по подземной добыче угля г. Киселевска). Сотрудниками кафедры прикладной механики выяснено, что значительную долю отказов составляют поломки подшипников концевой головки. Регламентированное техническое обслуживание данных подшипниковых узлов затруднено вследствие сложности доступа, ограниченности пространства, плохой освещенности, высокого уровня запыленности. Это приводит к тому, что осуществляется лишь полная замена подшипников концевых головок.



**Рис. 7. Результаты оценки причин отказов скребковых конвейеров (по данным шахт г. Киселевска)**

В тяжелых условиях эксплуатируются элементы непрерывных транспортных систем ряда производств обогатительного отраслевого комплекса. При этом ресурсные характеристики подшипниковых узлов значительно ниже расчетных.

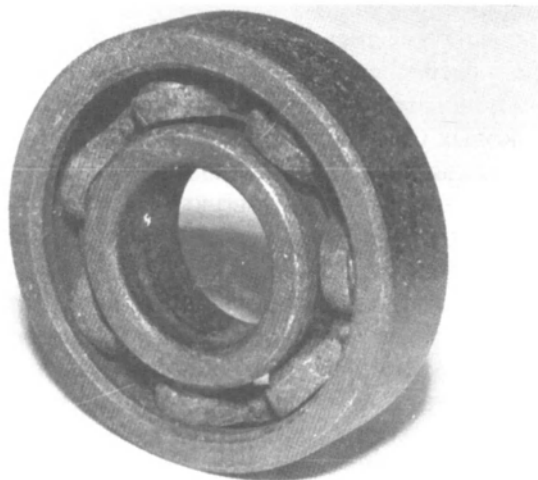
Техническая экспертиза отказавших подшипниковых узлов конвейерного транспорта позволила выявить несколько характерных картин потери подшипниками качения работоспособности.

Проникающая через нарушенное уплотнение узла полидисперсная пыль попадает в фрикционную зону подшипника качения, где смешивается с закладной пластичной смазкой, ухудшая ее качество. По мере накопления частиц в незаменяемой смазке происходит их уплотнение в твердую неразрушающуюся массу. Подшипник теряет работоспособность в результате заклинивания тел качения уплотненной смесью частиц пыли и остатков смазки при практически не нарушившихся параметрах геометрии и качества поверхности деталей. Общий вид подшипника качения, которому присуща данная картина отказа, представлена на рис. 8, а.

Используемая в подшипниковых узлах закладная пластичная смазка под воздействием влаги через нарушенное уплотнение частично вымывается из фрикционной зоны подшипника, а также выгорает при наличии температурных полей. Образующийся на поверхностях качения подшипника коррозионный



а)



б)

**Рис. 8. Общий вид отказавших подшипников качения:** а - отказ в результате заклинивания тел качения; б - отказ в результате абразивного износа

слой интенсивно разрушается под абразивным воздействием частиц пыли, проникающих в фрикционную зону. Общий вид подшипника, подверженного данному виду отказа, приведен на рис. 8, б.

Рассмотренные выше разновидности отказов подшипников качения, имеющих в бурошнековом и горно-транспортном оборудовании, характеризуются процессами нарушения герметичности фрикционной зоны и функции смазывания.

Таким образом, налицо необходимость в качественном изменении подходов к проектированию опорных подшипниковых узлов. Дальнейшее их совершенствование должно быть направлено на возможно более полное сохранение свойств смазки и уплотнения в течение заданного срока эксплуатации.

---

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кюн Г., Шойбле Л., Шлик Г. Закрытая прокладка непроходных трубопроводов. Под ред. В.П.Самойлова и А.В.Сладкова. - М.: Стройиздат, 1993, - 168 с.
2. Маметьев Л.Е. Обоснование и разработка способов горизонтального бурения и оборудования бурошнековых машин. Диссертация д.т.н. - Кемерово: КузПИ, 1992.
3. Дубровский В.П., Котурга В.П., Латышенко М.П., Любимов О.В. Исследование отказов подшипников качения, работающих в тяжелых условиях. - Автоматизация и механизация в машиностроении: Тез. докл. зональной научно-практической конференции, Кемерово, 1988, часть 1, с. 67-68. **ПДБ**

### КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

---

*Маметьев Л.Е.* – доктор технических наук, профессор кафедры горных машин и комплексов.

*Дрозденко Ю.В.* – старший преподаватель кафедры горных машин и комплексов

*Любимов О.В.* – старший преподаватель кафедры прикладной механики ГОУ ВПО «Кузбасский государственный технический университет»



---

ГОРНАЯ КНИГА

ISSN 0236-1493

ГОРНЫЙ ИНЖЕНЕР

# ГОРНЫЙ

ИНФОРМАЦИОННО-  
АНАЛИТИЧЕСКИЙ  
БЮЛЛЕТЕНЬ

*(НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ)*

MINING INFORMATIONAL  
AND ANALYTICAL  
BULLETIN

*(SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL)*

ОТДЕЛЬНЫЙ  
ВЫПУСК 5

2011

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ  
ГОРНО-ТРАНСПОРТНОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ

---

---

## **РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ Горного информационно- аналитического бюллетеня (ГИАБ) (научно-технического журнала)**

### **Председатель**

**Л.А. ПУЧКОВ** – чл.- корр. РАН, президент МГТУ

### **Зам. председателя**

**Л.Х. ГИТИС** – кандидат экономических наук,  
генеральный директор ассоциации «Мир горной книги»

### **Члены совета**

**А.А. БАРЯХ** – доктор технических наук, профессор, директор ГИ УрО РАН

**Д.Р. КАПЛУНОВ** – чл.- корр. РАН, зав. лабораторией ИПКОН РАН

**А.В. КОРЧАК** – доктор технических наук, профессор, ректор МГТУ

**В.Н. ОПАРИН** – чл.- корр. РАН, директор ИГД СО РАН

**Л.Д. ПЕВЗНЕР** – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой МГТУ

**В.Л. ПЕТРОВ** – доктор технических наук, профессор, проректор МГТУ

**А.Д. РУБАН** – чл.- корр. РАН, зам. директора ИПКОН РАН

**И.Ю. РАССКАЗОВ** – доктор технических наук, профессор,  
директор ИГД ДВО РАН

**В.Л. ШКУРАТНИК** – доктор технических наук, профессор,  
зав. кафедрой МГТУ

---

---

Журнал основан в 1992 г.

ISSN 0236-1493

**ГОРНЫЙ ИНЖЕНЕР**

# ГОРНЫЙ

**ИНФОРМАЦИОННО-  
АНАЛИТИЧЕСКИЙ  
БЮЛЛЕТЕНЬ**

*(НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ)*

**MINING INFORMATIONAL  
AND ANALYTICAL  
BULLETIN**

*(SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL)*

**ПЕРСПЕКТИВЫ  
РАЗВИТИЯ ГОРНО-  
ТРАНСПОРТНОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ**

**ОТДЕЛЬНЫЙ  
ВЫПУСК 5**



**ИЗДАТЕЛЬСТВО  
«ГОРНАЯ КНИГА»**

**2011**

---

---

УДК 371.13:338.3.01  
ББК -4\*65.2/4-65.9  
П26

*Книга соответствует «Гигиеническим требованиям к изданиям книжным для взрослых» СанПиН 1.2.1253-03, утвержденным Главным государственным санитарным врачом России 30 марта 2003 г. (ОСТ 29.124-94). Санитарно-эпидемиологическое заключение Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека № 77.99.60.953. Д.014367.12.09*

**Перспективы развития горно-транспортного оборудования:**  
П26 Сборник статей. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) Mining Informational and analytical bulletin (scientific and tecnica journal). – М.: издательство «Горная книга», – 2011. – № ОВ5. – 344 с.

ISSN 0236-1493 (в пер.)

В сборник вошли материалы Международной научно-практической конференции «Перспективы развития горно-транспортного оборудования», проведенной в Институте повышения квалификации руководящих работников и специалистов 30-31 мая 2011 года. Работы выполнены учеными, сотрудниками и специалистами Научных и проектных институтов, вузов, горно-добывающих компаний России.

Сборник представляет интерес для научных, инженерно-технических работников, аспирантов научных институтов, проектных организаций, горных предприятий и студентов вузов.

УДК 371.13:338.3.01  
ББК -4\*65.2/4-65.9

ISSN 0236-1493

© Коллектив авторов, 2011  
© Издательство «Горная книга», 2011  
© Дизайн книги.  
Издательство «Горная книга», 2011

---



---

**ИЗДАНИЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ  
ПРИ СОДЕЙСТВИИ:**

**ИПК**

*Института повышения  
квалификации руководящих  
работников и специалистов*

**РАСПАДСКАЯ**  
ОАО «РАСПАДСКАЯ»

*Угольной компании  
«Распадская»*



*Московского государственного  
горного университета,*



*Издательства «Горная книга»,*



*Инвестиционного фонда  
поддержки горного книгоиздания,  
проект ГИАБ-2372 -11.*

---

---

## **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ** **Горного информационно- аналитического бюллетеня**

**Главный редактор**

**Л.Х. ГИТИС** – генеральный директор ассоциации «Мир горной книги»

**Зам. главного редактора**

**Н.А. ГОЛУБЦОВ** – коммерческий директор

**Члены редколлегии**

**А.А. АБРАМОВ** – советник, профессор МГГУ

**В.Н. АМИНОВ** – профессор, зав. кафедрой Петрозаводского ГУ

**В.А. АТРУШКЕВИЧ** – профессор, директор Института усовершенствования  
горных инженеров, МГГУ

**Е.В. ДМИТРИЕВА** – зам. директора издательства "Горная книга"

**А.Б. ЖАБИН** – профессор Тульского ГУ

**А.Б. МАКАРОВ** – профессор, зав. кафедрой РГГУ

## **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ** **СБОРНИКА "ГОРНЫЙ ИНЖЕНЕР"**

**Главный редактор**

**В.С. КВАГИНИДЗЕ** – доктор технических наук, профессор

**Зам. главного редактора**

**Г.И. КОЗОВОЙ** – доктор технических наук

**Ф.А. ЧАКВЕТАДЗЕ** – доктор технических наук, профессор

**В.П. ПЕТРОВ** – доктор технических наук, профессор

**Члены редколлегии**

**А.П. ВЕРЖАНСКИЙ** – доктор технических наук, профессор

**Б.П. ГЕРИКЕ** – доктор технических наук, профессор

**Н.А. ДУДНИК**

**С.Н. ЗАРИПОВА** – доктор технических наук, доцент

**Е.Г. КАРПОВА** – доктор педагогических наук, профессор

**Ю.А. КОНДРАШИН** – кандидат технических наук, профессор

**О.В. МУРЗИНА** – кандидат педагогических наук, доцент

**Т.А. СОПОВЬЁВА** – кандидат технических наук, доцент

**Н.Н. ЧУПЕЙКИНА** – кандидат технических наук, доцент

**Ю.Г. ШЕИН** – доктор технических наук, профессор

---

*Материалы Международной  
научно-практической конференции,  
прошедшей в Институте повышения  
квалификации руководящих  
работников и специалистов»  
30-31 мая 2011 г.*

## СОДЕРЖАНИЕ

---

<b>Аксенов В.В., Ефременков А.Б., Бегляков В.Ю.</b> Моделирование напряженно-деформированного состояния породы, создаваемого воздействием на неё исполнительного органа горной машины.....	9
<b>Аксенов В.В., Ефременков А.Б., Бегляков В.Ю.</b> Влияние суммарного воздействия исполнительных органов горных машин на напряжения в зоне действия отдельно взятого реза.....	15
<b>Маметьев Л.Е., Дрозденко Ю.В., Любимов О.В.</b> Обоснование транспортирующей способности горизонтального шнекового бурового става.....	22
<b>Саруев Л.А., Зиякаев Г.Р., Пашков Е.Н.</b> Математическое моделирование гидроимпульсного механизма бурильных машин.....	26
<b>Захаров А.Ю., Воронов А.Ю.</b> О возможности и перспективах выбора рациональных парков экскаваторно-автомобильных комплексов.....	32
<b>Квагинидзе В.С., Ворсина Е.В., Арсланов К.Р.</b> Комплекс требований определяющий эффективность работы горного предприятия.....	40
<b>Хорешок А.А., Кудреватых А.В., Кузнецов В.В.</b> Характеристика методов технического обслуживания горно-транспортного оборудования.....	48
<b>Островский М.С., Масляков Н.С.</b> Информационная поддержка технологии ремонта деталей горных машин.....	62
<b>Квагинидзе В.С., Корецкая Н.А.</b> Определение комплекса показателей, позволяющих оценить горную машину.....	71
<b>Мансуров А.А.</b> Состояние и перспективы развития ремонтной базы Южной Якутии.....	74
<b>Герике Б.Л., Герике П.Б., Шахманов В.Н.</b> Динамическая диагностика машинных агрегатов горного оборудования.....	80
<b>Локтев Д.А.</b> Реинжиниринг предприятий горного машиностроения - проектный подход.....	90
<b>Локтев Д.А.</b> Современные методы и технологические решения эффективной обработки зубчатых колес горных машин.....	103
<b>Квагинидзе В.С., Ворошилов А.В.</b> Совершенствование системы планово-предупредительных ремонтов (ППР) буровых станков.....	123
<b>Ворошилов А.В.</b> Показатели для оценки ремонтной технологичности буровых станков.....	128
<b>Ворошилов А.В.</b> Совершенствование технологии ремонта гидрооборудования буровых станков.....	136

<b>Маметьев Л.Е., Дрозденко Ю.В., Любимов О.В.</b> Роль опорных подшипниковых узлов в буровой и горно-транспортной технике.....	142
<b>Аксенов В.В., Ефременков А.Б., Блащук М.Ю.</b> Определение неравномерности развиваемого трансмиссией вращающего момента.....	154
<b>Захаров А.Ю., Пешков С.В.</b> Исследование силового взаимодействия магнитожесткой ленты конвейера с барабаном.....	164
<b>Акименко В.В., Ахременков А.В., Удолова Э.О.</b> Совершенствование средств механизации при выполнении ремонтных работ.....	168
<b>Квагинидзе В.С., Акименко В.В., Ахременков А.В., Удолова Э.О.</b> Технологические и операционные карты по ремонту – средство сокращения простоев.....	174
<b>Чупейкина Н.Н.</b> Влияние качества ремонтной сварки на работоспособность сварных соединений.....	181
<b>Квагинидзе В.С., Чупейкина Н.Н.</b> Конструктивно-технологические мероприятия по повышению работоспособности сварных соединений металлоконструкций горно-транспортного оборудования.....	185
<b>Кутлубаев И.М., Макаров А.Н., Мацко Е.Ю., Халикова О.Р.</b> Устройство для транспортирования проб с конвейера.....	193
<b>Квагинидзе В.С., Корецкая Н.А.</b> Эффективность системы технических обслуживаний и ремонтов большегрузных карьерных автосамосвалов, эксплуатирующихся в условиях Севера.....	198
<b>Корецкая Н.А.</b> Прогнозирование, как способ управления надежностью технических систем.....	218
<b>Акименко В.В., Ахременков А.В., Удолова Э.О.</b> Определение эффективности работы электропривода карьерных механических лопат.....	223
<b>Кадьрова Л.Ш., Музафаров Р.С., Мкртчян А.Ф., Габдуллин М.Р.</b> Вопросы утилизации автомобильных покрышек карьерных самосвалов, применяемых в горнодобывающей промышленности.....	228
<b>Хорешок А.А., Кудреватых А.В.</b> О диагностике редукторов экскаваторов по фактическому состоянию на основе изменения температуры масла (на материалах ОАО «УК Кузбассразрезуголь»).....	234
<b>Островский М.С., Трубицин С.В.</b> Исследование фреттингостойкости прецизионных пар трения гидроагрегатов горных машин.....	246
<b>Островский М.С., Алексеев М.В.</b> Применение современных нанопокрывтий в горном машиностроении.....	254

<b>Верещака А.С., Сотова Е.С., Лазарева М.Н.</b> Разработка и исследования изготовления инструмента из композиционной режущей керамики с функциональным покрытием.....	269
<b>Першин Г.Д., Березин Е.В.</b> К расчету неплоскостности резания природного камня канатно-алмазным инструментом....	276
<b>Арсланов К.Р., Дудник Г.А.</b> Анализ использования взрывчатых веществ в условиях современного производства.....	287
<b>Арсланов К.Р., Дудник Г.А.</b> Результаты применения эмульсионного взрывчатого вещества.....	293
<b>Квагннидзе В.С., Мурзина О.В., Дудник Н.А.</b> Совершенствование системы подготовки рабочих кадров на производстве.....	298
<b>Квагннидзе В.С., Поповская М.Н., Черкасов А.В., Мансуров А.А.</b> О порядке формирования и подготовки резерва кадров предприятия.....	304
<b>Великанов В.С.</b> Подготовка и тренинг операторов горно-транспортных машин с использованием компьютерного тренажерно-моделирующего комплекса.....	312
<b>Великанов В.С., Исмагилов К.В., Рыбаков А.Н.</b> Использование современных интернет - технологий для подготовки персонала горно-транспортных машин.....	318
<b>Шабанов А.А., Великанов В.С.</b> Оценка одиночных и групповых эргономических показателей горно-транспортного оборудования на основе нечетких моделей.....	326



## CONTENTS

---

- Aksenov V.V., Efremenkou A.B., Beglyakov V.Y.** MODELING OF STRESSED AND DEFORMED STATE OF ROCKS CAUSED BY THE IMPACT OF THE ACTUATING ELEMENT OF MINING MACHINE..... 9  
*The methods of mathematical modeling of the interaction of actuating element with the rock at the working face are reviewed. The analysis of the obtained patterns of the stressed and deformed state (SDS) of rocks at the working face is carried out.*  
*Key words: mining machine, mathematical modeling, rock.*
- Aksenov V.V., Efremenkou A.B., Beglyakov V.Y.** THE INFLUENCE OF THE COMBINED ACTION OF THE ACTUATING ELEMENTS OF MINING MACHINES ON THE STRESSES AT THE AREA OF THE PARTICULAR CUTTER..... 15  
*The influence of the combined action of the actuating elements of mining machines on the stresses at the area of the particular cutter impact is reviewed.*  
*Key words: mining machines, mathematical modeling, rocks.*
- Mametyev L.E., Drozdenko Y.V., Lyubimov O.V.** THE JUSTIFICATION OF THE TRANSPORTING CAPACITY OF THE HORIZONTAL AUGER ROD..... 22  
*The most mechanized and high-performance method of horizontal auger drilling is reviewed. The method combines soil breaking as well as its transportation and laying of the casing pipe.*  
*Key words: auger drilling, transportation, casing pipe.*
- Saruev L.A., Ziyakaev G.R., Pashkov E.N.** MATHEMATICAL MODELING OF HYDRO-PULSE MECHANISM DRILLING MACHINES..... 26  
*The model of the Hydro-Pulse mechanism drills. Differential equations describing the processes occurring in the mechanism. Found their analytic solution to determine the required frequency of the drive motor and to determine the magnitude of the pressure pulses.*  
*Key words: Hydro-Pulse mechanism, forced vibrations, the natural frequency.*
- Zaharov A.Y., Voronov A.Y.** THE POSSIBILITIES AND PROSPECTS OF CHOOSING THE RATIONAL FLEET OF EXCAVATING AND LOADING MACHINES..... 32  
*The methods of forecasting the performance and the choosing of the rational fleet of equipment for the given conditions are presented.*  
*Key words: energy efficiency, modeling, theory of image recognition, dumper performance, excavator performance, conception of a comparative factor.*

- Kvaginidze V.S., Vorsina E.V., Arslanov K.R.** A SET OF REQUIREMENTS THAT DEFINE THE EFFICIENCY OF MINING ENTERPRISE OPERATION..... 40  
*A set of the requirements that define the efficiency of the mining enterprise operation is reviewed.*  
*Key words: energy efficiency, modeling, theory of image recognition, mining enterprise, coal deposits, pay cutoff.*
- Horeshok A.A., Kudrevatih A.V., Kuznetsov V.V.** THE CHARACTERISTICS OF THE METHODS OF THE MAINTENANCE OPERATIONS OF MINING EQUIPMENT..... 48  
*The main scientific approaches to the classification of the methods of the maintenance of the machines and mechanisms are reviewed. The advantages of maintenance based on the actual technical state of the facility are justified.*  
*Key words: maintenance methods, approaches, science.*
- Ostrovski M.S., Maslyakov N.S.** THE INFORMATION SUPPORT FOR TECHNOLOGY OF REPAIR OF MINING MACHINE PARTS..... 62  
*The coefficient of maintenance of mining machines depends on the quality and timeliness of delivery of spare parts. A flexible system of repair and restoration services based on the information technology support of repair provides for the quality and timelessness. The basis of the system is the modernization of machine pool of repair units which allows to implement the software technology solutions at the machines with manual control.*  
*Key words: repair production, operating efficiency, machine tools upgrading, common information area, interactive electronic technical manual, PDM-systems.*
- Kvaginidze V.S., Koretskaya N.A.** THE DEFINITION OF THE SET OF THE INDICATORS THAT EVALUATE A MINING MACHINE..... 71  
*A set of parameters that evaluate a mining machine is reviewed.*  
*Key words: mining and transportation equipment, mining enterprises, mining machine.*
- Mansurov A.A.** THE CURRENT STATE AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT OF REPAIR FACILITIES AT SOUTH YAKUTIA..... 74  
*The state and prospects of development of repair facilities in Southern Yakutia are reviewed on the example of machinery and repair plant.*  
*Key words: machinery and repair plant, mining and transport equipment, mineral processing equipment.*
- Gerike B.L., Gerike P.B., Shahmanov V.N.** THE DYNAMIC DIAGNOSTICS OF THE PLANTS OF MINING EQUIPMENT..... 80



*The bases of the diagnostics of the unique facilities are reviewed. The obtained characteristics prove high reliability of diagnosis of the technical state of a facility.*

*Key words: dynamic diagnostic of mining facility, vibration diagnostics of the equipment, forecasting of the remaining lifetime of mining equipment.*

**Loktev D.A.** REENGINEERING OF ENTERPRISES OF MINING MACHINE CONSTRUCTION – PROJECT DESIGN APPROACH..... **90**

*The methods of modernization of the production process at the industrial enterprises in modern conditions are reviewed.*

*Key words: mining equipment, reengineering, production process modernization.*

**Loktev D.A.** THE MODERN APPROACHES AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS OF EFFECTIVE PROCESSING OF COG-WHEELS OF MINING MACHINES..... **103**

*The modern approaches and technological solutions of effective processing of cog-wheels of mining machines are reviewed.*

*Key words: mining machines, cog-wheels, technological solutions.*

**Kvaginidze V.S., Voroshilov A.V.** THE IMPROVEMENT OF THE SYSTEM OF SCHEDULED PREVENTIVE MAINTENANCE WORKS ON WELL RIGS..... **123**

*The ways of improvement of the system of scheduled preventive maintenance works on well rigs are reviewed.*

*Key words: mining equipment, rigs, maintenance.*

**Voroshilov A.V.** THE INDICATORS FOR EVALUATION OF THE MAINTAINABILITY OF THE RIGS..... **128**

*The methods for the selection of indicators to evaluate the maintainability of drilling rigs are reviewed.*

*Key words: maintenance, rigs, maintainability.*

**Voroshilov A.V.** THE IMPROVEMENT OF THE REPAIR TECHNOLOGY OF HYDRAULIC EQUIPMENT OF RIGS. **136**

*The ways and methods of improvement of technology of repair of hydraulic drilling rigs are reviewed.*

*Key words: mining equipment, rigs, repair technology, hydraulic equipment.*

**Mametyev L.E. Drozdenko Y.V., Lyubimov O.V.** THE ROLE OF SUPPORTING BEARING UNITS IN THE DRILLING AND MINING TRANSPORT TECHNOLOGY..... **142**

*The process flow schemes acceptable for the tunneling of horizontal and flat wells that have been experimentally and practically used are reviewed.*

*Key words: process flow diagrams, drilling equipment, mining equipment, bearing units, horizontal wells, wells.*

- Aksenov V.V., Efremenko A.B., Blaschuk M.Y.** THE DEFINITION OF TORSIONALS DEVELOPED BY A TRANSMISSION..... **154**  
*The calculation techniques for definition of torsionals developed by the transmission of tunneling assembly torque is reviewed.*  
*Key words: mining equipment, methods of calculation, torque, transmission, tunneling assembly.*
- Zakharov A.Y., Peshkov S.V.** THE STUDY OF THE INTERACTION BETWEEN THE MAGNETICALLY HARD MATERIAL CONVEYOR BELT AND THE DRUM..... **164**  
*The issues of the designing special devices for the installation of a magnetic cushion at the site of conveyor drums location are reviewed. The magnetic cushion allows to reduce the destructive impact of magnetic interaction between the prism and the drum.*  
*Key words: pipeline transport, magnetically hard band, cable-belt conveyors.*
- Akimenko V.V., Ahremenkov A.V., Udodova A.O.** THE IMPROVEMENT OF THE MECHANICAL EQUIPMENT DURING MAINTENANCE WORKS..... **168**  
*The improvement of mechanical equipment during maintenance works on electrical facilities of mining shovel is reviewed*  
*Key words: mechanical equipment, maintenance works, electrical facilities, mining shovels.*
- Kvaginidze V.S., Akimenko V.V., Akhremenko A.V., Udodova A.O.** THE PROCESSES FLOW DIAGRAM FOR MAINTENANCE AS A MEANS OF DOWNTIME REDUCTION..... **174**  
*The process flow diagrams for maintenance operations on the electrical facilities of the mining shovels are reviewed.*  
*Key words: process flow diagrams, electrical facilities, mining shovels.*
- Chupeykina N.N.** THE INFLUENCE OF THE REPAIR WELDING ON THE OVERALL QUALITY OF THE WELDS..... **181**  
*The influence of the quality of the parameters of the repair welding on the performance of the welds of the hardware of mining machines is reviewed.*  
*Key words: hardware, mining machines, welds.*
- Kvaginidze V.S., Chupeykina N.N.** STRUCTURAL AND TECHNOLOGICAL MEASURES FOR IMPROVEMENT OF THE PERFORMANCE OF WELD JOINTS OF HARDWARE OF MINING EQUIPMENT..... **185**  
*The constructive-technological measures for improvement of the performance of weld joints of hardware of mining equipment are reviewed.*  
*Key words: hardware, mining machines, weld joints.*

- Kutlubaev I.M., Makarov A.N., Matsko E.J., Halikova O.R.** THE DEVICE FOR TRANSPORTATION OF TESTS FROM THE CONVEYOR..... **193**
- In article questions of construction of the rational manipulator for sampling from the conveyor are considered. Its feature is presence of one drive providing movement of all links. The coordinated movement of links and a difficult trajectory of moving of test is reached at the expense of system of transfers of movement.*
- Keywords: transportation of tests, the manipulator, the conveyor, кинематически dependent movement, system of transfers of movement.*
- Kuaginidze V.S, Koretskaya N.A.** THE EFFECTIVENESS OF MAINTENANCE AND REPAIR SERVICES FOR LARGE DUMP TRUCKS THAT OPERATE IN THE NORTH OF RUSSIA..... **198**
- The efficiency of maintenance and repair services for the large mining dump trucks that operate in the North of Russia is reviewed.*
- Key words: maintenance service, large dump trucks, mining equipment.*
- Koretskaya N.A.** THE FORECAST AS A MEANS OF MANAGEMENT OF RELIABILITY OF ENGINEERING SYSTEMS.... **218**
- The methods for management of reliability of engineering systems are reviewed.*
- Key words: engineering systems, technical complexes, mining equipment.*
- Akimenko V.V., Akhremenko A.V., Udodova A.O.** THE DEFINITION OF THE ELECTRIC PERFORMANCE OF MINING SHOVELS..... **223**
- The methods for determining the efficiency of electric drive of a mining shovel are reviewed.*
- Key words: performance, electric drive, mining shovels.*
- Kadyrova L.S., Muzafarov R.S., Mkrtchyn A.F., Gabdullin M.R.** QUESTIONS OF RECYCLING OF AUTOMOBILE TYRES OF SAND-PIT DUMP TRUCKS, USED IN MINING INDUSTRY..... **228**
- Key problems of recycling of automobile tyres of sand-pit dump trucks, used in mining industry, are analyzed, treatment's ways of automobile tyres are considered in the article.*
- Key words: automobile tyres, mining industry, recycling.*
- Horeshok A.A., Kudrevatih A.V.,** ABOUT DIAGNOSTICS OF REDUCERS OF DREDGES ON THE ACTUAL STATE ON THE BASIS OF CHANGE OF TEMPERATURE OF OIL (ON «UK KUZBASSRAZREZUGOL»)..... **234**
- The technique of definition of a technical condition of rotary and elevating reducers of a dredge on heating degree oils is offered.*
- Key words: diagnostics, reducer, dredge, temperature, oil.*

- Ostrovsky M.S., Trubitsin S.V.** THE STUDY ON THE FRETTING CAPABILITY OF THE PRECISION FRICTION PAIRS OF HYDRAULIC UNITS OF MINING MACHINES..... **246**
- The requirements for precision friction pairs are given. A new experimental method for the evaluation and study of protective properties of the surface layer of the hydraulic components in terms of fretting processes is described. The installation in question allows to obtain more experimental data that positively affect the development and refinement of the model of fretting corrosion, life-time evaluation and precision friction pairs.*
- Key words: mining machines, hydraulic actuation, precision friction pairs, spool type units, reliability, fretting.*
- Ostrowski M.S., Alekseev M.V.** THE APPLICATION OF MODERN NANOCOATING IN MINING MACHINERY MANUFACTURING..... **254**
- The possibility of using modern nanocoating in the details and mechanisms of mining equipment is reviewed. A rapid method for assessing fretting capability through wide range of modeling of conditions is proposed.*
- Key words: fretting, coatings, rapid method for anti-wear coatings quality control.*
- Vereschaka A.S., Sotova E.S., Lazareva M.N.** THE STUDY AND THE DESIGN OF MANUFACTURING OF A CUTTING TOOL MADE OF COMPOSITE CERAMICS WITH FUNCTIONAL COATING..... **269**
- The methods for the design and manufacture of cutting tools made of composite ceramics with a functional coating are reviewed.*
- Key words: composite cutting ceramics, nanostructured coating.*
- Pershin G.D., Berezin E.V.** CALCULATION NONFLATNESS CUTTING OF NATURAL STONE CABLE-DIAMOND TOOLS..... **276**
- The problem of manifestation of lateral displacement of diamond-wire tools from the straight cutting plane is considered in the article, the factors that influence this displacement are identified, and a numerical calculation of its size is made.*
- Key words: natural stone, wire, cable-diamond tools, cutting, diamond-wire saw, a nonflatness of cut, plasticized wire, binormal distributed load, torsional stiffness, maximum deflection of the binormal.*
- Arslanov K.R., Dudnik G.A.** THE ANALYSIS OF EXPLOSIVES APPLICATION IN THE CONDITIONS OF MODERN INDUSTRY..... **287**
- The analysis of the application of explosives in the modern mining industry is given.*
- Key words: mining production, explosives.*

- Arslanov K.R., Dudnik G.A.** THE RESULTS OF EMULSION EXPLOSIVES APPLICATION..... **293**  
*The results of the application of the emulsion explosives at mining enterprises at the North of Russia are given.*  
*Key words: mining enterprise, granular explosives, emulsion explosives.*
- Kvaginidze V.S, Murzin, O.V., Dudnik N.A.** THE IMPROVEMENT OF PERSONNEL TRAINING AT THE PLACE OF PRODUCTION..... **298**  
*The ways of improving the system of personnel training are reviewed.*  
*Key words: professional development, school for foremen.*
- Kvaginidze V.S., Popovskaya M.N., Cherkasov A.V., Mansurov A.A.** THE PLAN FOR THE FORMATION AND TRAINING OF CANDIDATES POOL AT A COMPANY..... **304**  
*The plan for the formation and training of personnel reserve at the mining company in the current economic conditions is reviewed.*  
*Key words: mining company, candidates pool, staff monitoring.*
- Velikanov V.S.** PREPARATION AND TRAINING OPERATOR ARE BLAZED - A TRANSPORT MACHINES WITH USE COMPUTER SIMULATOR-PROTOTYPING COMPLEX..... **312**  
*In article are considered cardinal principles of the simulator and simulator system building, is designed architecture computer simulator-prototyping complex for preparing machinist excavator.*  
*Key words: operator, training, simulator, KTMK.*
- Velikanov V.S., Ismagilov K.V., Rybakov A.N.** THE APPLICATION OF THE MODERN INTERNET TECHNOLOGIES FOR TRAINING RUNNERS OF MINING MACHINERY..... **318**  
*An approach for the effective personnel management that includes training and retraining of skilled workers at the mining enterprises through the integrated Moodle software is proposed. The tests for the advanced training of shovel runners are developed.*  
*Key words: professional development, innovative technologies, operational control of the knowledge and skills. Moodle, test, shovel runners.*
- Shabanov A.A., Velikanov V.S.** THE EVALUATION OF SINGLE AND GROUP ERGONOMICS INDICATORS OF MINING EQUIPMENT BASED ON THE FUZZY MODELS..... **326**  
*The basics of fuzzy modeling are reviewed as a new direction for solving practical problems. The basic concepts of fuzzy set theory and fuzzy logic are described. An example of a practical computer simulation in MATLAB is reviewed.*  
*Key words: fuzzy logic, fuzzy sets, linguistic variable, the fuzzy output, ergonomic indicators.*

Секретариат ГИАБ  
*Е.В. Дмитриева, О.Н. Киреева*  
Рабочая группа:  
Руководитель *Н.А. Голубцов*  
Подготовка макета *Н.А. Голубцов*  
Зав. производством *Н.Д. Урбушкина*  
Дизайн оформления *В.Ю. Котов, Е.Б. Капралова*  
Инвестиционные проекты *Л.Х. Гитис, Н.А. Голубцов*

Государственное свидетельство  
о регистрации ГИАБ в Роскомнадзоре  
ПИ № ФС77-36292 от 19.05.2009

Решением Президиума ВАК журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых могут быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук

Все статьи ГИАБ рецензируются.

Редакция принимает решение о публикации по результатам рецензирования и имеет право отклонить статью без объяснения причин

Статьи публикуются в авторской редакции  
Редакция не ведет переписки с авторами и не дает справок о прохождении статей

При перепечатке ссылка на ГИАБ обязательна

Подписной индекс издания  
в каталоге агентства «Роспечать» — **32777**

Подписано в печать 08.07.2011. Формат 60×90/16.

Бумага офсетная. Гарнитура «AGPresquire».

Печать офсетная. Усл. печ. л. 21,5. Тираж 500 экз.  
Изд. № 2372-11 Заказ № 01-06/07-11

119049 Москва, ГСП-1, Ленинский проспект, 6,  
издательство «Горная книга»  
тел. (499) 230-27-80; факс (495) 956-90-40;  
тел./факс (495) 737-32-65

Отпечатано в ООО «Радугапринт»  
115280, Москва, ул. Автозаводская, 25

