

**Б.Л. Герике, Е.А. Шутова**

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ФАКТОРА  
ПРОИЗВОДСТВА НА СОСТОЯНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ  
ТРУДА НА УГЛЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ  
ПРЕДПРИЯТИЯХ КУЗБАССА**

*Рассмотрены производственные факторы, определяющие безопасность труда на обогатительных фабриках Кузбасса. Показано, что основными причинами травматизма при ремонте оборудования являются организационные и технические причины, а также причины индивидуального характера. Как показывает анализ несчастных случаев при ремонтных работах, большинство из них произошли по организационным причинам из-за нарушения инструкций, правил безопасности, нечеткого плана проведения работ, слабого контроля со стороны технического персонала. Среди технических причин наиболее часто несчастные случаи происходят из-за плохого технического состояния оборудования, неудовлетворительного состояния инструмента и несовершенства конструкции оборудования. Ключевые слова: эксплуатация, оборудование углеобогащения, травматизм, причины.*

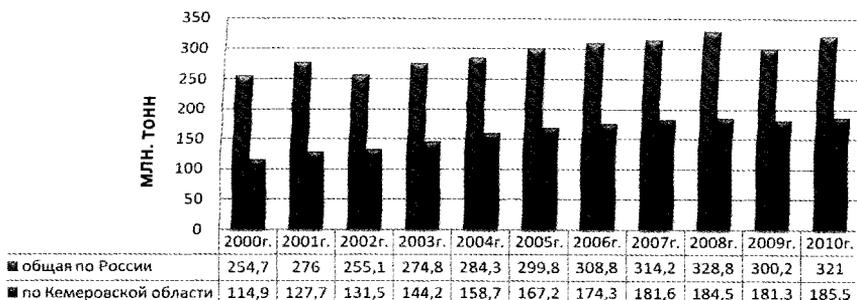
---

**С**овременные предприятия по добыче и переработке угля являются высокомеханизированным производством. Как и любое другое производство имеет ряд специфических особенностей, таких например, как выделение на определенных технологических операциях пыли и газа, повышенная влажность и температура в отдельных помещениях предприятия, возможную остановку секции или всего предприятия при неисправности одного агрегата и т.д. Что оказывает существенное влияние на выбор средств и методов обеспечения безопасной и безаварийной эксплуатации угледобывающего и (или) углеперерабатывающего предприятия.

Обеспечение безопасных условий труда является неотъемлемым элементом современного производства. Организация таких условий в первую очередь зависит от производственной мощности предприятия.

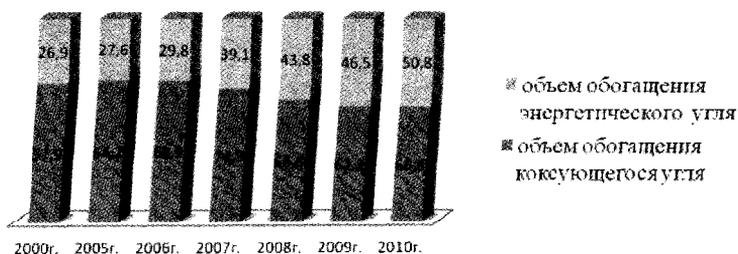
В настоящее время рост добычи угля на предприятиях Кемеровской области и в целом по России интенсивно растет (рис. 1).

При этом особое внимание потребителей обращено на качество реализуемой продукции. В связи с этим роль обогатительных фабрик в технологическом процессе добычи и пере-

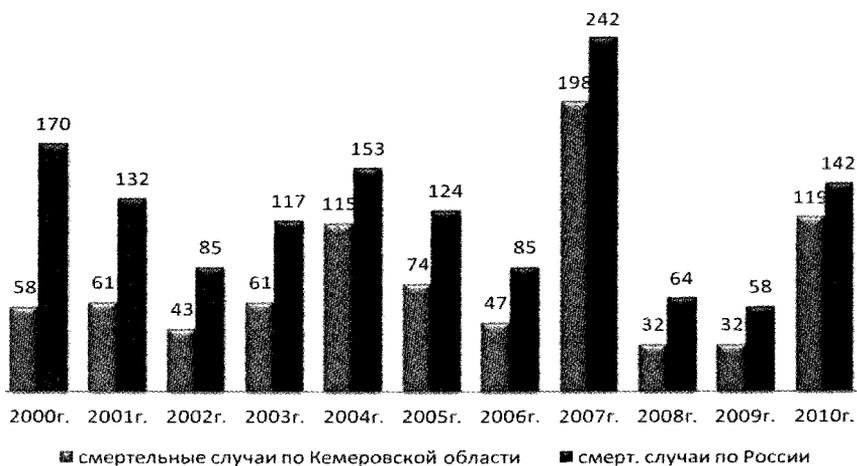


**Рис. 1. Динамика добычи угля в России и в Кемеровской области**

работки угля значительно возрастает. Увеличивается загруженность действующих фабрик, открываются новые предприятия. Интенсивность обогащения угля с каждым годом увеличивается (рис. 2). Тем не менее, повышение эффективности производства не снижает уровень его опасности (рис. 3). На предприятия угольной промышленности Кемеровской области в среднем приходится 61 % всех несчастных случаев со смертельным исходом, произошедших в России в период с 2000 по 2010 год. В целом по Кемеровской области 91,5 % несчастных случаев со смертельным исходом приходится на предприятия угольной промышленности по отношению к другим видам экономической деятельности региона. Основными причинами несчастных случаев со смертельным исходом являются: нарушения технологического процесса, неудовлетворительная организация производства работ, нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств, эксплуатация неисправных машин, механизмов и оборудования (рис. 4).[1—13]



**Рис. 2. Динамика обогащения углей на обогатительных фабриках России, млн т**



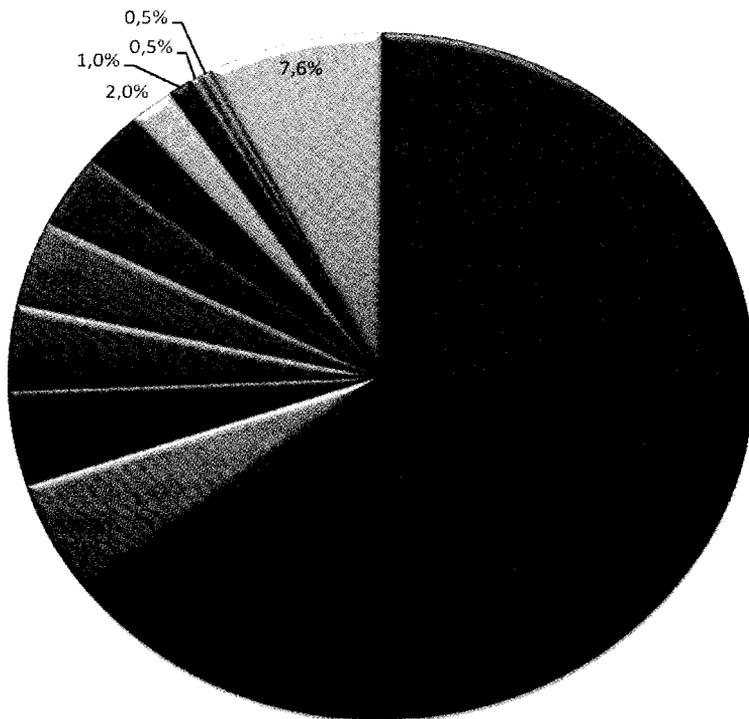
**Рис. 3. Динамика смертельных несчастных случаев по России и Кемеровской области на предприятиях угольной промышленности**

Указанные непосредственные причины несчастных случаев естественным образом зависят от соответствующих производственных факторов и от их взаимосвязи в системе труда каждого предприятия в отдельности и отрасли в целом.

Факторами, влияющими на формирование опасных производственных ситуаций, являются следующие:

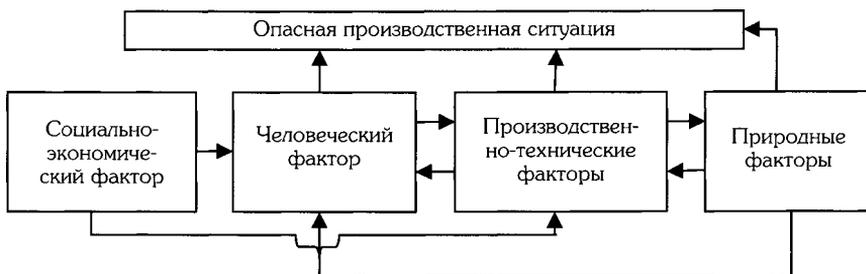
- производственно-технические факторы:
  - технические;
  - организационные;
  - санитарно-гигиенические;
- социально-экономические факторы:
  - система стимулирования;
  - система оплаты труда;
  - социальные явления;
- природные факторы:
  - климатические;
  - горно-геологические;
- человеческие факторы:
  - профессиональная компетентность;
  - психофизиологические качества;
  - морально-субъективные особенности личности.

На рис. 5 показана схема взаимосвязей факторов травматизма при формировании опасных ситуаций.



- Нарушение технологического процесса
- Неудовлетворительная организация производства работ
- Нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств
- Эксплуатация неисправных машин, механизмов, оборудования
- Нарушение правил дорожного движения
- Нарушение работником трудового распорядка и дисциплины труда
- Неудовлетворительное техническое состояние зданий, сооружений, территорий
- Конструктивные недостатки, несовершенство машин и механизмов
- Неприменение средств коллективной и индивидуальной защиты
- Неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест
- Несовершенство технологического процесса
- Недостатки в организации и проведении подготовки работников по охране труда
- Прочие

**Рис. 4. Основные причины несчастных случаев со смертельным исходом в 2010 году**



**Рис. 5. Схема взаимосвязей факторов травматизма при формировании опасных ситуаций**

Таким образом, технический фактор находится в тесной взаимосвязи с другими факторами производства, тем самым оказывая существенное влияние на возможное возникновение аварийной обстановки и (или) угрозу несчастного случая.

Под техническим фактором, как правило, понимается травмирующее действие средств техники.

Технические причины травматизма отличаются большим многообразием. Они подразделяются на три группы:

- конструктивные;
- технологические;
- эксплуатационные.

*Конструктивные* недостатки машин, приспособлений и оборудования подразделяются на: проектные и заводские. К проектным недостаткам относятся, например такие, как: отсутствие ограждений для движущихся частей машин; конструкция тормозных устройств, не обеспечивающих быструю остановку станка или машины; недостаточная изоляция или отсутствие изоляции токоведущих частей ручного инструмента; конструкция устройств управления машиной, не исключающих возможности включения при случайном задевании за них. Заводскими конструктивными недостатками являются наличие в рабочих деталях и частях машин, оборудования и предохранительных средствах различного рода скрытых дефектов.

К *технологическим* причинам производственного травматизма относятся: отсутствие или недостаточная механизация тяжелых и опасных работ; несоответствие технологического процесса правилам и нормам охраны труда.

К причинам травматизма, зависящих от неудовлетворительной *эксплуатации* средств техники относятся:

- неисправность технических средств, возникшая при эксплуатации, включая:

- неисправное состояние технологического оборудования (станков, машин, аппаратов, приборов, съемного инструмента, ограждений и др.);

- неисправное состояние подъемно-транспортных механизмов, устройств и приспособлений;

- неисправное состояние ручного и переносного механизированного инструмента, например, гаечных ключей, зубил, ручных пневматических и электрических инструментов и др.;

- неисправность и нарушение правил технической эксплуатации железнодорожного, водного, автодорожного и межцехового транспорта;

- использование средств техники не по назначению, например, землеройных машин для подъема грузов, использование других случайных «подручных» средств, перевозка людей на необорудованном для этого транспорте и др.;

- эксплуатация технических средств при неудовлетворительных условиях рабочей среды:

- несоблюдения норм и правил безопасности при работе на технологическом оборудовании, при использовании инструментов и приспособлений;

- эксплуатации машин и механизмов в агрессивной производственной среде (в условиях повышенной запыленности, влажности; при отрицательных температурах и т.д.);

- нарушение требований безопасности в плане размещения основного и вспомогательного оборудования; несоблюдение габаритов проездов и проходов; неудовлетворительное освещение и др.;

- эксплуатация технических средств неподготовленным персоналом:

- обслуживание работником сложных установок или механизмов без специального обучения;

- отсутствие подробного инструктажа и обучения работников безопасным приемам работ на рабочем месте;

- эксплуатация технических средств при неудовлетворительных условиях работы или неиспользовании специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты. [14]

Рассмотрим влияние технического фактора на уровень производственного травматизма на примере углеобогачительных фабрик.

Для выявления связи между состоянием технологического оборудования на предприятии и уровнем производственного травматизма в данной статье рассматриваются конкретные предприятия (ОАО ЦОФ «Беловская», ЗАО ОФ «Листвяжная», ОФ «Кедровская»). Анализ состояния производственного травматизма на данных предприятиях позволяет получить выводы, характерные и для других углеобогачительных фабрик.

Выпускаемое технологическое и транспортное оборудование фабрики требует постоянного присутствия обслуживающего персонала и частичного ремонта, что при определенных условиях не исключает вероятности получения травмы.

Труд рабочих основных технологических процессов является механизированным и частично автоматизированным. Обслуживание технологического и транспортного оборудования сводится к пуску, наблюдению, регулированию, технологическому контролю и остановке. Значительную часть времени рабочие основных технологических профессий заняты уборкой рабочих мест, а также устранением неполадок.



**Рис. 6. Распределение производственных травм по профессиям**

Таблица 1

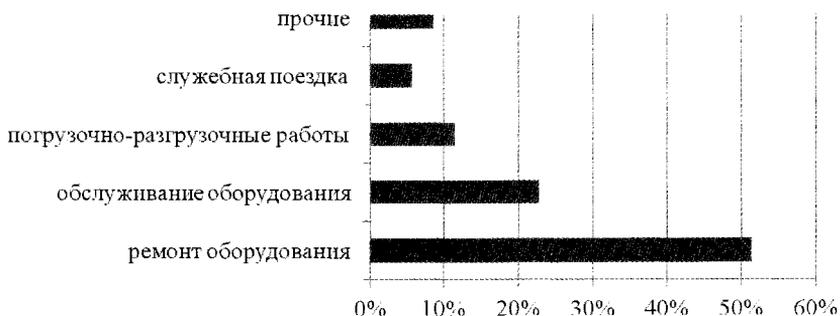
**Распределение несчастных случаев по опасным производственным факторам**

Цех, участок	Опасный производственный фактор				Количество травм, %
	Падение предмета	Падение с высоты	Воздействие движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов и деталей	Прочие	
Цех обогащения	6,7	4,5	17,8	4,4	33,4
Цех углеприема	6,7	9,0	9,0	6,7	31,4
УчастокПВС	2,2	0	0	0	2,2
Участок погрузки	0	2,2	2,2	2,2	6,6
Цех сушки	4,4	4,4	0	0	8,8
РМУ	2,2	0	2,2	0	4,4
Электроцех	2,2	0	2,2	0	4,4
ОТК	0	0	2,2	0	2,2
Насосная станция	0	2,2	0	0	2,2
Производственно-технический отдел	0	2,2	0	2,2	4,4
Количество травм, %	24,4	24,5	35,6	15,5	100

Распределения производственных травм по профессиям показывает, что наибольшее количество травм получают работники занятые обслуживанием и ремонтом производственного оборудования (рис. 6).

Самый высокий уровень травматизма наблюдается среди электрослесарей (слесарей) по ремонту и обслуживанию оборудования (45 %).

Распределение производственного травматизма по опасным производственным факторам и местам происшествия показывает, что наиболее опасными факторами при обогащении угля являются: воздействие движущихся, вращающихся, разлетающихся предметов и деталей (32,5 %) и падение предмета (27,5 %) (табл. 1)



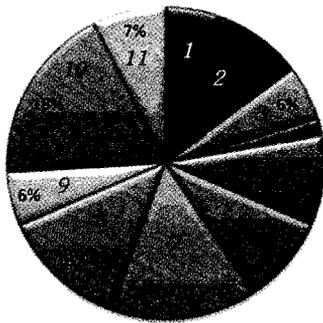
**Рис. 7. Распределения несчастных случаев по видам выполняемой работы**

Распределение производственного травматизма по опасным производственным факторам и местам происшествия показывает, что наибольшую угрозу при обогащении угля представляют: воздействие движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов и деталей (35,6 %); падение пострадавшего с высоты (24,5 %), падение предмета (24,4 %) и прочие (15,5 %). Из анализа несчастных случаев по виду выполняемых работ (рис. 7.) видно, что наибольшее количество травм работники получают при ремонте (44 %) и обслуживании (21 %) производственного оборудования, а так же при производстве погрузочно-разгрузочных работ (11 %).

Анализ причин несчастных случаев позволяет выявить их удельный вес в формировании опасных производственных факторов. Причины травматизма при эксплуатации оборудования фабрик обусловлено тем, что выпускаемое технологическое и транспортное оборудование фабрик требует постоянного присутствия обслуживающего персонала, что при определенных условиях не исключает вероятность травмирования. Основные причины травмирования рабочих при эксплуатации оборудования (рис. 8) — организационные (51,9 %), а также индивидуального (25,9 %) и технического характера (22,2 %). Минимальное число травм обусловлено причинами санитарно-гигиенического характера (5,6 %).

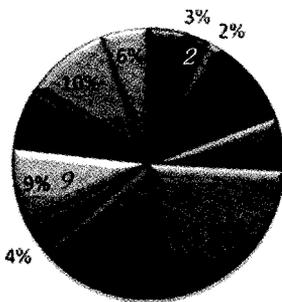
Максимальная доля травм происходит по организационным причинам, в том числе вследствие нарушения требований безопасности, неудовлетворительной организации производства работ, недостаточно четкого инструктажа и недостаточного контроля за производством работ.

Среди технических причин травмирования основное место занимает неудовлетворительное техническое состояние машин, а в ряде случаев — недостатки конструкции оборудования.



- 1 Неудовлетворительное техническое состояние оборудования
- 2 Недостатки конструкции машин
- 3 Несовершенство защитных средств
- 4 Неудовлетворительное состояние инструмента
- 5 Неудовлетворительная организация работы
- 6 Недостаточный контроль
- 7 Нарушение инструкций, требований безопасности
- 8 Недостатки в обучении
- 9 Причины санитарно-гигиенического характера
- 10 Личная неосторожность
- 11 Опасные приемы работы

**Рис. 8. Распределение основных причин травмирования работников при обслуживании технологического и транспортного оборудования фабрик**



- 1 Несовершенство конструкций машин и оборудования
- 2 Несовершенство средств доставки материалов, оборудование
- 3 Отсутствие ограждений
- 4 Плохое техническое состояние оборудования
- 5 Неудовлетворительное состояние инструмента
- 6 Нарушение инструкций, правил безопасности
- 7 Неудовлетворительная организация работ
- 8 Недостатки в обучении персонала
- 9 Недостаточный контроль
- 10 Причины санитарно-гигиенического характера

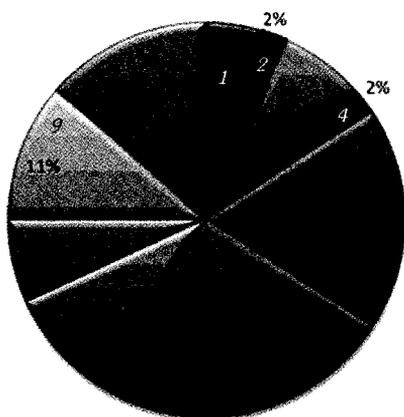
**Рис. 9. Распределение основных причин травмирования работников при ремонте технологического и транспортного оборудования фабрик**

Основными причинами травматизма при ремонте оборудования (рис. 9) также являются организационные (50,9 %), технические причины (25,9 %) и индивидуального характера (10,2 %).

Как показывает анализ несчастных случаев при ремонтных работах, большинство из них произошли по организационным причинам из-за нарушения инструкций, правил безопасности, нечеткого плана проведения работ, слабого контроля со стороны технического персонала. Среди технических причин наиболее часто несчастные случаи происходят из-за плохого технического состояния оборудования, неудовлетворительного состояния инструмента и несовершенство конструкции оборудования.

Ведущими причинами травмирования работников при производстве погрузочно-разгрузочных работ (рис. 10) являются организационные (60,5 %), из них наибольшее количество несчастных случаев обусловлено неудовлетворительной организацией производства работ и нарушением инструкций и правил безопасности выполнения работы. Значительная часть травм обусловлена невнимательностью и неосторожностью работников (14 %). Отмечается высокий уровень производственного травматизма по техническим причинам (16,2 %).

Как показал анализ, в структуре причин производственного травматизма, существенную долю составляют факторы, характеризующие неудовлетворительную организацию трудового процесса. Случаи травмирования по организационным причинам происходят в результате неправильных действий (или бездействий) работников, выражающихся в невыполнении ими своих должностных обязанностей, нарушение установленного технологического процесса, организации труда, требования правил безопасности и обусловленных незнанием, недостаточной квалификации или недисциплинированностью. Всё это оказывает существенное влияние на эксплуатационные показатели производственного оборудования. Практика показывает, что даже самое совершенное оборудование и защитные средства не исключают несчастных случаев, если не обеспечено строгое соблюдение норм и требований по их эксплуатации.



- 1 Неисвершенство защитных ограждений
- 2 Конструктивные недостатки приспособлений для подтягивания вагонов
- 3 Отсутствие средств очистки бункеров и вагонов
- 4 Неисправность ж/д вагона
- 5 Нарушение инструкций, правил
- 6 Неудовлетворительная организация производства работ
- 7 Неудовлетворительный контроль за производством работ
- 8 Недостатки в обучении персонала
- 9 Опасные приемы работы

**Рис. 10. Распределение основных причин травмирования работников при производстве разгрузочно-погрузочных работ**

При этом отметим, что уровень производственного травматизма на относительно новом предприятии, где срок эксплуатации производственного оборудования меньше, в четыре раза ниже, чем на предприятии, на котором более длительное время эксплуатируется оборудование.

Из чего можно сделать вывод, что уровень производственного травматизма находится в прямой зависимости от технического фактора производства.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Государственная инспекция труда в Кемеровской области. Информационный бюллетень №1 (40). Январь 2008 г. Производственно-практический статистический журнал. Аварийность и травматизм на угольных предприятиях Кузбасса в 2007 году.

2. Государственная инспекция труда в Кемеровской области. Информационный бюллетень №2 (41). Февраль 2008 г. Производственно-практический статистический журнал. Аварии и несчастные случаи, происшедшие на угольных предприятиях Кузбасса в январе 2008 г.

3. Государственная инспекция труда в Кемеровской области. Информационный бюллетень. №3 (42). Март 2008 г. Производственно-практический статистический журнал. Несчастные случаи с тяжелым исходом, происшедшие в феврале 2008 года на угольных предприятиях Кузбасса.

4. *Государственная инспекция труда в Кемеровской области. Информационный бюллетень №4 (43). Апрель 2008 г. Производственно-практический статистический журнал. Аварии и несчастные случаи, происшедшие на угольных предприятиях Кузбасса в марте 2008 г.*

5. *Государственная инспекция труда в Кемеровской области. Информационный бюллетень №5 (44). Май 2008 г. Производственно-практический статистический журнал. Аварии и несчастные случаи, происшедшие на угольных предприятиях Кузбасса в апреле 2008 г.*

6. *Государственная инспекция труда в Кемеровской области. Информационный бюллетень №1 (52). Январь 2009 г. Производственно-практический статистический журнал. Диаграмма добычи угля, травматизма, зависимости количества несчастных случаев от объемов добычи угля в Кузбассе.*

7. *Государственная инспекция труда в Кемеровской области. Информационный бюллетень №7 (58). Июль 2009 г. Производственно-практический статистический журнал. Итоги работы угольной промышленности.*

8. *Государственная инспекция труда в Кемеровской области. Информационный бюллетень №4 (67). Апрель 2010 г. Производственно-практический статистический журнал. Добыча угля и смертельный травматизм на угледобывающих предприятиях Кемеровской области.*

9. *Государственная инспекция труда в Кемеровской области. Информационный бюллетень №6 (69). Июнь 2010 г. Производственно-практический статистический журнал. Аварии и несчастные случаи, происшедшие на угольных предприятиях Кузбасса в мае 2010 г.*

10. *Государственная инспекция труда в Кемеровской области. Информационный бюллетень №7 (70). Июль 2010 г. Производственно-практический статистический журнал. Аварии и несчастные случаи, происшедшие на угольных предприятиях Кузбасса в июне 2010 г.*

11. *Государственная инспекция труда в Кемеровской области. Информационный бюллетень №1 (76). Январь 2011 г. Производственно-практический статистический журнал. Травматизм и аварийность на угольных предприятиях Кузбасса за 2010 год и несчастные случаи, происшедшие на угольных предприятиях Кузбасса в мае 2010 г.*

12. *Государственная инспекция труда в Кемеровской области. Информационный бюллетень №6 (81). Июнь 2011 г. Производственно-практический статистический журнал. Аварии и несчастные случаи, происшедшие на угольных предприятиях Кузбасса в мае 2011 г.*

13. *Государственная инспекция труда в Кемеровской области. Информационный бюллетень №8 (83). Август 2011г. Производственно-практический статистический журнал. Региональный обзор.*

14. *Ачин В.А. Системный анализ причин производственного травматизма. ЛНДТП, 1973 — 44 с. **ГИАБ***

## **КОРОТКО ОБ АВТОРАХ**

---

*Герике Борис Людвигович* — доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории угольного машиноведения, Институт угля СО РАН, e-mail: gbl\_42@mail.ru

*Шутова Елена Александровна* — соискатель кафедры горных машин и комплексов, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева.

---

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 2

**2012**

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ  
ГОРНО-ТРАНСПОРТНОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ**

---

---

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 2**

**2012**



**ИЗДАТЕЛЬСТВО  
«ГОРНАЯ КНИГА»**

---

---

УДК 622.271; 622.002.5; 622.676-82; 622.333;  
622.285; 678.4; 622.86  
ББК 65.247  
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.014367.12.11*

**Перспективы развития горно-транспортного оборудования:**  
П26 Сборник статей - 2012 г. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) Mining Informational and analytical bulletin (scientific and technical journal).— М.: Издательство «Горная книга».— 2012.— № ОВ 2. — 296 с.

ISSN 0236-1493 (в пер.)

В сборник вошли материалы Международной научно-практической конференции “Перспективы развития горно-транспортного оборудования”, проведенной в Учебно-научно-производственном Центре «СТРОЙГОРМАШ» 23-24 апреля 2012 года. Работы выполнены учёными, сотрудниками и специалистами научных, проектных институтов, ВУЗов, горнодобывающих компаний России. Сборник представляет интерес для научных, инженерно-технических работников, аспирантов научных институтов, проектных организаций, горных предприятий и студентов вузов.

УДК 622.271; 622.002.5; 622.676-82; 622.333;  
622.285; 678.4; 622.86  
ББК 65.247

ISSN 0236-1493

© Коллектив авторов, 2012  
© Издательство «Горная книга», 2012  
© Дизайн книги.  
Издательство «Горная книга», 2012

---

## СОДЕРЖАНИЕ

---

<b>Клишин В.И., Кокоулин Д.И., Клишин С.В., Гуртенко А.П.</b> Исследование характера изменения прочности бурового става в зависимости от режимов бурения и глубины скважин.....	9
<b>Мионов В.И., Лукашук О.А., Савинов Д.В.</b> Способ оценки долговечности элементов экскаватора.....	17
<b>Апраксин М.А., Минеев А.В.</b> Повышение качества электроэнергии в системе электроснабжения приводов буровых установок .....	26
<b>Аксенов В.В., Костинцев И.К., Бегляков В.Б.</b> Влияние угла наклона поверхности взаимодействия исполнительного органа геолода с породой забоя на её напряженно-деформированное состояние .....	30
<b>Аксенов В.В., Ефременков А.Б., Блащук М.Ю.</b> Особенности трансмиссии геолода с гидроцилиндрами в разных фазах выдвигания .....	37
<b>Аксенов В.В., Хорешок А.А., Блащук М.Ю.</b> Определение кинематических параметров трансмиссии геолода с гидроприводом .....	43
<b>Аксенов В.В., Ефременков А.Б., Блащук М.Ю.</b> Определение габарита свободного внутреннего пространства геолода с гидроприводом.....	50
<b>Аксенов В.В., Ананьев К.А., Бегляков В.Ю.</b> Использование параметров поверхности взаимодействия исполнительного органа геолода с породой забоя для формирования исходных данных к проектированию разрушающего модуля .....	56
<b>Вагин В.С.</b> Сравнительный анализ динамики передвижных проходческих подъемных установок с асинхронным редукторным и безредукторным гидравлическим приводами.....	63
<b>Вагин В.С.</b> Динамика проходческой подъемной установки с безредукторным гидравлическим приводом.....	68
<b>Вагин В.С.</b> Сравнительная оценка динамики передвижных проходческих подъемных установок оснащенных тиристорным постоянным током и гидравлическим приводами .....	77
<b>Буялич Г.Д., Воеводин В.В., Буялич К.Г.</b> Выбор параметров конечно-элементной модели при расчете силовых гидроцилиндров .....	84
<b>Буялич Г.Д., Воеводин В.В., Буялич К.Г.</b> Повышение точности расчетов силовых гидроцилиндров методом конечных элементов.....	88

<b>Герике Б.Л., Шутова Е.А.</b> Влияние технического фактора производства на состояние безопасности труда на углеперерабатывающих предприятиях Кузбасса.....	<b>92</b>
<b>Квагинидзе В.С., Зарипова С.Н., Корецкая Н.А.</b> Прогнозирование опасностей — эффективный метод профилактики по повышению безопасности труда на производстве .....	<b>105</b>
<b>Великанов В.С., Шабанов А.А.</b> Оценка профессиональной компетентности операторов горно-транспортных машин в условиях нечеткой информации .....	<b>117</b>
<b>Квагинидзе В.С., Смирнов В.С.</b> Совершенствование организационной культуры компании как фактор ее эффективного и безопасного развития .....	<b>125</b>
<b>Квагинидзе В.С., Черкасов А.В.</b> Комплексная оценка профессиональной пригодности персонала предприятия .....	<b>132</b>
<b>Великанов В.С., Шабанов А.А.</b> Использование нечеткого логического вывода для оценки эргономических показателей карьерных экскаваторов .....	<b>145</b>
<b>Великанов В.С., Исмагилов К.В., Шабанов А.А.</b> Тренажерная подготовка кадров для горной промышленности как системообразующий фактор в сфере обеспечения эффективной эксплуатации горного оборудования .....	<b>153</b>
<b>Шебаршов А.А.</b> Обоснование выбора толщины пластин-заготовок для производства мелкогабаритной брусчатки .....	<b>159</b>
<b>Шебаршов А.А.</b> Обоснование выбора усилия раскола камнекольных станков при производстве мелкогабаритной брусчатки из пластин-заготовок .....	<b>164</b>
<b>Квагинидзе В.С., Ворсина Е.В., Арсланов К.Р.</b> Определение показателей для оценки эффективности технологии горнодобывающего предприятия .....	<b>167</b>
<b>Мансуров А.А.</b> Анализ развития рынка углей в странах АТР и РФ .....	<b>175</b>
<b>Алиев С.Б., Кушеков К.К., Разумняк Н.Л.</b> Декомпозиция, генерирование и формализация задачи выбора технологических схем очистных работ .....	<b>181</b>
<b>Алиев С.Б., Демин В.Ф., Кушеков К.К., Разумняк Н.Л.</b> Исследование характера деформирования боковых пород вокруг горной выработки с анкерным креплением в зависимости от угла падения пласта и глубины анкерования приконтурного массива .....	<b>191</b>

<b>Алиев С.Б., Кенжин Б.М., Смирнов Ю.М., Разумняк Н.Л., Кушеков К.К.</b> Некоторые результаты сейсмоакустических исследований с применением импульсного источника и вибрационно-сейсмического модуля .....	<b>204</b>
<b>Дудник Г.А., Радьков В.В., Тихонов В.А.</b> Смесительно-зарядная машина с универсальным бункером эмульсионной матрицы .....	<b>228</b>
<b>Григорьева А.П., Григорьева А.А.</b> Нечеткие модели определения конкурентоспособности горно-шахтного оборудования.....	<b>235</b>
<b>Герике П.Б., Герике Б.Л.</b> Поиск инструмента для механического разрушения прочных породных массивов.....	<b>241</b>
<b>Хорешок А.А., Пудов Е.Ю., Прейс Е.В., Герике Б.Л.</b> Перспектива проектирования и производства новых конструктивных исполнений ковшей с целью импортозамещения .....	<b>266</b>
<b>Григорьева А.А., Григорьева А.П.</b> Применение системы поддержки принятия решений о конкурентоспособности инновационной продукции для оценки горно-шахтного оборудования .....	<b>271</b>
<b>Еремина Е.А.</b> К вопросу о нечетком моделировании выбора поставщика комплектующих и материалов для производства горно-шахтного оборудования.....	<b>278</b>



## CONTENT

---

- Klishin V.I., Kokoulin D.I., Klishin S.V., Gurtenko A.P.** RESEARCH of NATURE of CHANGE DURABILITIES drilling becoming IN DEPENDENCE FROM MODES OF DRILLING AND DEPTH OF WELLS ..... 9  
*Researches on definition of a rakter of change of durability chisel staba are carried out when drilling wells in underground conditions of coal mines on the basis of which the reasons of breakages drilling becoming are established and recommendations about technology of drilling and to improvement of designs of drilling bars for the purpose of increase in their durability are developed.*  
*Key words: drilling rig, bend, tension, rock.*
- Mironov V.I., Lukashuk O.A., Savinov D.V.** METHOD OF ASSESSMENT RELIABILITY ELEMENTS EXCAVATOR..... 17  
*On the example of calculating longevity of a dipper stick of the EKG-12 excavator an unusual approach to the problem of fatigue strength of the elements of mining machines is taken on the basis of the model of cyclic degradation of the material in use.*  
*Key words: degradation, fatigue life, resource, excavator.*
- Apraksin M.A., Mineev A.V.** ELECTRIC POWER IMPROVEMENT OF QUALITY IN SYSTEM OF THE ELECTRICAL SUPPLY OF DRIVES OF DRILLING UNITS ..... 26  
*The actual date on the issue of electric drills, power quality in the supply and use of filter-devices.*  
*Key words: electric drilling rig, PKU, electricity.*
- Aksenov V.V., Kostinets I.K., Beglyakov V.B.** EFFECT OF SURFACE INTERACTION ANGLE BODY GEOHODA WITH ROCK HAULING AT ITS STRESS-STRAIN STATE ..... 30  
*In this paper we propose a new approach to the design of the executive bodies of mining machines, is described by the change of stresses in the rock face, depending on the geometrical parameters of the surface interaction of the executive body of the mining machine with the breed.*  
*Key words: executive body, main tension, interaction model, interaction surface.*
- Aksenov V.V., Efremenkov A.B., Blashchuk M.Yu.** FEATURES OF TRANSMISSION OF THE GEOCOURSE WITH HYDROCYLINDERS IN DIFFERENT PHASES PROMOTIONS..... 37  
*The principle of work of transmission of a geocourse with hydrocylinders in different phases of promotion is considered. Features of transmissions with the guide-rotsilindrami, providing a continuity of work of a geocourse are defined. Ratios of total of hydrocylinders and hydrocylinders making the worker and idling, and also numbers of phases are given.*  
*Key words: geocourse, transmission, hydrocylinder, promotion phases.*

- Aksenov V.V., Horeshok A.A., Blashchuk M.Yu.** DEFINITION kinematical OF PARAMETERS OF TRANSMISSION OF THE GEOCOURSE WITH THE HYDRAULIC ACTUATOR ..... 43  
*The received analytical expressions for definition of an angle of rotation and angular speed of rotation of head section of a geocourse, and also communication of kinematic parameters of transmission with geometrical parameters of a geocourse and a consumption of working liquid of pump station are considered.*  
*Key words: geocourse, transmission, angle of rotation, angular speed, consumption of working liquid.*
- Aksenov V.V., Efremenkov A.B., Blashchuk M.Yu.** DEFINITION OF THE DIMENSION FREE INTERNAL SPACE OF THE GEOCOURSE WITH THE HYDRAULIC ACTUATOR ..... 50  
*The received analytical expressions for definition of a dimension of free space in a geocourse, and also its communication with design data of transmission and geometrical parameters of a geocourse are considered.*  
*Key words: geocourse, transmission, dimension of internal space.*
- Aksenov V.V., Ananiev K.A., Beglyakov V.Y.** USE OF PARAMETERS THE SURFACE INTERACTION EXECUTIVE BODY OF THE GEOCOURSE WITH BREED OF THE FACE FOR FORMATION OF BASIC DATA TO DESIGN OF THE DESTROYING MODULE ..... 56  
*It described the influence of surface parameters of interaction of the geohods operating unit with the rock face on the VAT of breed. The expediency of the use of rational parameters of the surface interaction as an input in the creation of the geohods operating unit.*  
*Key words: geohod, surface of interaction, ledge, operating unit.*
- Vagin V.S.** COMPARATIVE ANALYSIS OF PREDVIZHNYH TUNNEL LIFTS SYSTEMS WITH ASYNCHRONOUS GEARLESS GEAR AND HYDRAULIC ACTUATORS..... 63  
*The results of comparative analysis of the dynamics of mobile tunnel lift systems with asynchronous gearless gear and hydraulic actuators.*  
*Key words: mobile tunnel lift installation; towing authority; steel tape; direct drive hydraulic drive; drive with asynchronous slip-ring motors.*
- Vagin V.S.** DYNAMICS OF SHAFT SINKING WITH HYDRAULIC DRIVE WITHOUT REDUCTION GEAR..... 68  
*The analysis of the dynamic loading arising in elastic elements of the elevating installation equipped with hydraulic drive without reduction gear in unsteady operating modes has been made*  
*Key words: mobile tunnel lift installation; direct drive hydraulic drive; drive with asynchronous slip-ring motors.*

- Vagin V.S.** COMPARATIVE EVALUATION OF THE DYNAMICS OF MOBILE MACHINES OF TUNNEL EQUIPPED WITH A THRUSTERS DC AND HYDRAULIC ACTUATORS ..... 77  
*The results of a comparative assessment of the dynamics of mobile tunnel lift systems with electromechanical proivodom thrusters DC gearless and hydraulic drive.*  
*Key words: mobile tunnel lift installation; towing authority; steel tape; direct drive hydraulic drive; thyristor DC drive.*
- Buyalich G.D., Voevodin V.V., Buyalich K.G.** CHOOSING FINITE-ELEMENT MODEL IN CALCULATING POWER HYDROCYLINDERS ..... 84  
*A method for assessing the size of the finite-element mesh model of the power cylinders.*  
*Key words: mesh finite element model, the power cylinder.*
- Buyalich G.D., Voyevodin V.V., Buyalich K.G.** CHOICE OF PARAMETERS OF THE FINAL AND ELEMENT MODELS AT CALCULATION OF POWER HYDROCYLINDERS ..... 88  
*The technique of an assessment of the sizes of a final and element grid of model of power hydrocylinders is given.*  
*Key words: grid of finite elements, model, power hydrocylinder.*
- Gericke B.L.; Shutova E.A.** THE INFLUENCE OF TECHNICAL FACTORS ON THE SAFETY CONCENTRATION PLANTS OF KUZBASS ..... 92  
*This article contains production factors that determine safety at coal preparation plants of Kuzbass. It is shown that the main causes of injury in the repair of equipment are the organizational and technical reasons, as well as the causes of individual character.*  
*As shown by the analysis of accidents during repair work, most of them took place for organizational reasons for violating security regulations, rules, fuzzy plan works, weak monitoring by technical staff. For technical reasons most frequently accidents happen because of the poor condition of equipment, poor maintenance of tool and equipment design imperfection.*  
*Key words: maintenance, equipment for coal cleaning, injuries, reason.*
- Kvaginidze V.S., Zaripova S.N., Koretsky N.A.** FORECASTING OF DANGERS — EFFECTIVE METHOD OF PREVENTION ON INCREASE OF SAFETY OF WORK ..... 105  
**ON PRODUCTION**  
*Various methods of forecasting of the dangers, being applied for the purpose of prevention and increase of safety of work at the modern mining enterprises are considered.*  
*Key words: ways of development of forecasts, dynamic programming, network methods of planning, statistical modeling.*

**Velikanov V.S., Shabanov A.A.** ASSESSMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF OPERATORS MINING-TRANSPORT VEHICLES IN A FUZZY INFORMATION ..... **117**

*This paper presents an approach to assess the operator's activity through the use of fuzzy set theory and fuzzy logic. Practical implementation of algorithms for fuzzy models was carried out to determine the level of professional competence of driver mine excavators.*

*Key words: fuzzy set, linguistic variable, the coefficient of efficiency, expert evaluation.*

**Kvaginidze V.S., Smirnov V.S.** IMPROVEMENT OF THE ORGANIZATIONAL CULTURES OF THE COMPANY AS ITS FACTOR EFFECTIVE AND SAFE DEVELOPMENT ..... **125**

*Receptions of improvement of organizational structure are considered.*

*Key words: organizational structure, subculture, types of organizational cultures, organization cycle.*

**Kvaginidze V.S., Tcherkasov A.V.** COMPLEX ASSESSMENT OF THE PROFESSIONAL SUITABILITY OF THE PERSONNEL OF THE ENTERPRISE ..... **132**

*Parameters of performance appraisal of the enterprise from a point of sight of professional suitability are considered.*

*Key words: professional suitability, vocational guidance, vocational guidance methods, professional suitability analysis.*

**Velikanov V.S., Shabanov A.A.** USING FUZZY INFERENCE TO ASSESS THE ERGONOMIC PROPERTIES OF MINE EXCAVATORS ..... **145**

*The paper used fuzzy inference to assess the ergonomic properties of shovels. Practical implementation of algorithms for fuzzy models was implemented using the expansion pack to MatLab: Fuzzy Logic Toolbox.*

*Key words: fuzzy set, linguistic variable membership function, ergonomic features, light face, vibration seat driver.*

**Velikanov V.S., Ismagilov K.V., Shabanov A.A.** SIMULATOR PREPARING THE PERSONNEL (FRAMES) FOR MOUNTAIN INDUSTRY AS FACTOR IN SPHERE OF THE PROVISION TO EFFICIENT USAGE OF THE MOUNTAIN EQUIPMENT ..... **153**

*In article is motivated need of preparing the personnel for mountain industry with use the simulator technology, is offered standard of judgement of the simulator and quality of the education machinist-excavator.*

*Key words: operator, training, simulator, machinist of the excavator, quality of the simulator.*

<b>Shebarshov A.A.</b> JUSTIFICATION OF THE CHOICE OF THE THICKNESS OF THE PLATES, BILLETS FOR THE PRODUCTION OF SMALL-SIZED PAVERS .....	<b>159</b>
<i>The question of the influence of the thickness of the plates, billets for the production of small-sized stone blocks on the deviation from the plane of division, and, consequently, the quality of the stab cobbled stones.</i>	
<i>Key words: plate, billet, the deviation from the plane of division, small-sized cobbles.</i>	
<b>Shebarshov A.A.</b> JUSTIFICATION OF THE CHOICE SPLIT EFFORT SPLITTING MACHINES FOR THE PRODUCTION OF SMALL-SIZED PAVING STONES, PIECES OF PLATES .....	<b>164</b>
<i>The question of the influence of height and width of the split at the maximum splitting force with a different form of the working body Splitting machines.</i>	
<i>Key words: force the split, the height of the split.</i>	
<b>Kvaginidze V.S., Vorsina E.V., Arslanov K.R.</b> DEFINITION OF INDICATORS FOR THE ASSESSMENT EFFICIENCY OF TECHNOLOGY MINING ENTERPRISE.....	<b>167</b>
<i>Methods of an assessment of applied technological decisions at the enterprises of mining branch are considered.</i>	
<i>Key words: technological indicators, quality of an assessment of efficiency of technology.</i>	
<b>Mansurov A.A.</b> ANALYSIS OF DEVELOPMENT OF THE MARKET OF COALS IN THE COUNTRIES ATR AND THE RUSSIAN FEDERATION.....	<b>175</b>
<i>The prospect of development of the world market of coal is considered.</i>	
<i>Key words: consumption volumes, power consumption, energy sector, power safety.</i>	
<b>Aliev S.B., Kushekov K.K., Razumnyak N.L.</b> DECOMPOSITION AND FORMALIZATION GENERATION TASK SELECTION PROCESS FLOW SEWAGE WORKS .....	<b>181</b>
<i>The mechanism of creation of mathematical models for the formation of rational treatment options for technological schemes of work for a global criterion based on the analysis and synthesis of elements of the scheme on local criteria.</i>	
<i>Key words: technological schemes, sewage treatment works, mathematical models, analysis, synthesis, subsystem elements.</i>	
<b>Aliev S.B., Demin V.F., Kushekov K.K., Razumnyak N.L.</b> INVESTIGATION OF THE NATURE OF LATERAL DEFORMATION OF ROCKS AROUND MINE WORKINGS WITH ANCHORING DEPENDING ON THE ANGLE DIP DEPTH AND AREA ANCHORING THE MARGINAL.....	<b>191</b>

*Investigated the stress-strain state of rock pressure conditions to maintain the workings depending on the mining and process parameters. The research allowed to determine the degree of their influence on the development effectiveness of the anchoring of extraction workings and allow justified to use a passport retention, to ensure the stability of mine workings and reduce the cost of their implementation and maintenance.*

*Key words: analytical modeling, the stress-strain state of the technology, the marginal rock mass, fixing mine workings.*

**Aliev S.B., Kenzhin B.M., Smirnov J.M., Razumnyak N.L., Kushkov K.K.** SOME RESULTS OF RESEARCH SEISMO-ACOUSTIC USING PULSED SOURCE AND SEISMIC VIBRATION-MODULE..... **204**

*Results of seismoacoustic researches with application of a pulse source and the vibrating and seismic module are considered.*

*Key words: seismogeological model, channel waves, seismic forecast, tectonic violations.*

**Dudnik G.A., Radkov V.V., Tikhonov V.A.** MIXING AND CHARGING CAR WITH THE UNIVERSAL BUNKER EMULSION MATRIX..... **228**

*Advanced development of a design of the mixing and charging car, allowing to raise productivity of use of SZM is presented when conducting explosive works on breeds of a various fortress.*

*Key words: SZM (the mixing and charging car), EVV (emulsion explosives), the granulated explosives, the bunker, шнек, the pump, ammoniac saltpeter*

**Grigoreva A.P., Grigoryeva A.A** FUZZY MODEL FOR DETERMINING THE COMPETITIVENESS MINING EQUIPMENT ..... **235**

*Proposed two models for assessing the competitiveness of mining equipment: a model based on the method of paired comparisons and rating model of an assessment of machine-building production. The models are applied at different stages of product life cycle.*

*Key words: mining equipment, fuzzy set, competitiveness of machine-building production.*

**Gerike P.B., Gerike B.L.** TOOL SEARCH FOR MECHANICAL DESTRUCTION OF STRONG PEDIGREE ARRAYS ..... **241**

*Various physicommechanical and physical and chemical methods of office of mineral raw materials are applied to extraction of minerals from a massif. The considerable successes reached by development of coal and hydrochloric fields, are caused by application of mechanical destruction of the pedigree massif, but both coal, and stone salt possess insignificant durability. Article is devoted to studying of mechanical ways with reference to destruction of strong pedigree massifs with  $\sigma_{CЖ} = 80 \dots 140$  MPas.*

*Key words: massif, mechanical destruction, working tool of mining cars.*

**Khoreshok A.A., Pudov E.Yu., Preys E.V., Goericke B.L.** PERSPECTIVE OF DESIGNING AND MANUFACTURING NEW BUCKETS DESIGN PERFORMANCES IN ORDER TO IMPORT SUBSTITUTION ..... 266

*Substantiates the relevance of the research survey, design and subsequent production of buckets of hydraulic excavators on the basis of advanced design proposals and patented innovations to undertake the repair work after the expiration of the warranty service of excavators.*

*Key words: hydraulic excavator, bucket, repair, production, recovery, reliability.*

**Grigoryeva A.A., Grigoryeva A.P.** APPLICATION OF SYSTEM OF SUPPORT OF DECISION-MAKING ABOUT COMPETITIVENESS OF innovation PRODUCTION FOR THE ESTIMATION OF THE MINING EQUIPMENT ..... 271

*The system of decision-making support on competitiveness of innovation production is proposed. The system is based on the integrated model of competitiveness estimation of production. The given model is applied in production phases, realization and product operation.*

*Key words: System of support of decision-making, competitiveness of innovation production, integrated model.*

**Eremina E.A.** TO QUESTION ABOUT FUZZY MODELING OF THE SUPPLIER OF CHOICE FOR MINING EQUIPMENT ..... 278

*This article considers the possibility of using fuzzy inference to the choice of optimal supplier of components and materials for the production of mining equipment at an engineering company.*

*Key words: mining equipment, machine-building enterprise, decision making, supply chain, supplier, model, method of fuzzy inference; alternative.*



Секретариат ГИАБ  
*Н.А. Голубцов, И.А. Вершинина*  
Рабочая группа:  
Руководитель *Н.А. Голубцов*  
Подготовка макета *И.А. Вершинина*  
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» — 46466

Подписано в печать 18.05.2012. Формат 60×90/16.  
Бумага офсетная. Гарнитура «AGPresquire».  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 18,5. Тираж 500 экз.  
Изд. № 2522. Заказ № 01-18/06-12

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

