

ОСНОВАН В 1925 ГОДУ

ISSN 0041-5790

**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ** НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ **ЖУРНАЛ**

# УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

[WWW.UGOLINFO.RU](http://WWW.UGOLINFO.RU)

# 1-2015



WORLD LEADER

## СУХОЕ ОБОГАЩЕНИЕ УГЛЯ

144006, Московская область, г.Электросталь, ул.Северная, 5; тел.: +7(495)580-7802; [info@thrane.ru](mailto:info@thrane.ru); [www.thrane.ru](http://www.thrane.ru)

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ПОСТАВКИ  
В РОССИЮ И СНГ







Всемирная ассоциация выставочной индустрии

Российский союз выставок и ярмарок

Торгово-промышленная палата РФ



22-я Международная специализированная выставка технологий горных разработок

# УГОЛЬ и МАЙНИНГ РОССИИ

# 2 0 1 5

6-я специализированная выставка

## ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА и ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Июнь 2-5, 2015

Новокузнецк / Россия

Главный информационный спонсор:

 **ЖУРНАЛ УГОЛЬ**

**Выставка проводится при поддержке:**

Министерства энергетики РФ

Союза немецких машиностроителей

Отраслевого объединения «Горное машиностроение» (Германия)

Ассоциации британских производителей горного и шахтного оборудования

Министерства промышленности и торговли Чешской республики

Администрации Кемеровской области

Администрации города Новокузнецка

Сибирского Государственного индустриального университета

**Организаторы**



Messe  
Düsseldorf

г. Новокузнецк, Кемеровская обл. т./ф: (3843) 32-22-22, 32-11-13,  
e-mail: [transport@kuzbass-fair.ru](mailto:transport@kuzbass-fair.ru), [www.kuzbass-fair.ru](http://www.kuzbass-fair.ru)

**МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:** Выставочный комплекс "Кузбасская ярмарка  
ул. Автотранспортная, 51, Заводской район, г. Новокузнецк.



Главный редактор  
**ЯНОВСКИЙ Анатолий Борисович**  
Заместитель министра энергетики  
Российской Федерации,  
доктор экон. наук

Заместитель главного редактора  
**ТАРАЗАНОВ Игорь Геннадьевич**  
Генеральный директор  
ООО «Редакция журнала «Уголь»  
Горный инженер, член-корр. РАЭ

#### Редакционная коллегия

**АРТЕМЬЕВ Владимир Борисович**  
Заместитель генерального директора,  
директор по производственным операциям  
ОАО «СУЭК», доктор техн. наук

**БАСКАКОВ Владимир Петрович**  
Генеральный директор  
ОАО «НЦ ВостНИИ», канд. техн. наук

**ВЕСЕЛОВ Александр Петрович**  
Генеральный директор  
ФГУП «Трест «Арктикуголь», канд. техн. наук

**ГАЛКИН Владимир Алексеевич**  
Председатель правления ООО «НИИОГР»,  
доктор техн. наук, профессор

**ЕВТУШЕНКО Александр Евдокимович**  
Доктор техн. наук, профессор  
**ЗАЙДЕНВАРГ Валерий Евгеньевич**  
Председатель Совета директоров ИНКРУ,  
доктор техн. наук, профессор

**КОВАЛЕВ Владимир Анатольевич**  
Ректор КузГТУ, доктор техн. наук, профессор

**КОЗОВОЙ Геннадий Иванович**  
Член Совета директоров ОАО «Распадская»,  
доктор техн. наук, профессор

**КОРЧАК Андрей Владимирович**  
Доктор техн. наук,

профессор МГИ НИТУ МИСиС  
**ЛИТВИНЕНКО Владимир Стефанович**

Ректор НМСУ «Горный»,  
доктор техн. наук, профессор

**МАЛЫШЕВ Юрий Николаевич**  
Президент Академии горных наук,  
директор Государственного геологического  
музея им. В.И. Вернадского РАН,  
доктор техн. наук, академик РАН

**МОСКАЛЕНКО Игорь Викторович**  
Директор ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»

**МОХНАЧУК Иван Иванович**  
Председатель Росуглепрофа, канд. экон. наук

**ПОПОВ Владимир Николаевич**  
Доктор экон. наук, профессор

**ПОТАПОВ Вадим Петрович**  
Зам. директора ИВТ СО РАН – директор  
Кемеровского филиала, доктор техн. наук,  
профессор

**ПУЧКОВ Лев Александрович**  
Доктор техн. наук, чл.-корр. РАН

**РОЖКОВ Анатолий Алексеевич**  
Директор по науке и региональному  
развитию ИНКРУ, доктор экон. наук, профессор

**РЫБАК Лев Владимирович**  
Вице-президент ЗАО ХК «СДС»,  
доктор экон. наук, профессор

**СУСЛОВ Виктор Иванович**  
Зам. директора ИЭОПП СО РАН, чл.-корр. РАН

**ТАТАРКИН Александр Иванович**  
Директор Института экономики УрО РАН,  
академик РАН

**ХАФИЗОВ Игорь Валерьевич**  
Управляющий директор ОАО ХК «Якутуголь»

**ЩАДОВ Владимир Михайлович**  
Вице-президент ЗАО ХК «СДС»,  
доктор техн. наук, профессор

**УЧРЕДИТЕЛИ**  
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»  
**ЯНВАРЬ**

**1-2015** /1066/

# УГОЛЬ

## СОДЕРЖАНИЕ

### ПЕРСПЕКТИВЫ ТЭК

Глинина О. И.  
Национальный горнопромышленный форум \_\_\_\_\_ 4

### БЕЗОПАСНОСТЬ

Глинина О. И.  
II Международная научно-практическая конференция «Промышленная  
безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке» \_\_\_\_\_ 8

### ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ

Харитонов И. Л., Ремезов А. В., Новоселов С. В., Кочкин Р. О.  
Разработка модели проявления опорного давления в массиве горных пород  
лавы №1382 по пласту «Байкаимский», в зоне взаимовлияния очистного забоя  
и конвейерного и путевого уклонов №31 \_\_\_\_\_ 20

### НЕДРА

Нецветаев А. Г., Григорян А. А., Пружина Д. И.  
Алгоритм расчета геомеханических параметров, обеспечивающих безопасность  
технологии безлюдной добычи угля с применением КГРП \_\_\_\_\_ 25

### ОТКРЫТЫЕ РАБОТЫ

Керопян А. М.  
Новое в карьерном железнодорожном транспорте \_\_\_\_\_ 31

### ХРОНИКА

Хроника. События. Факты. Новости \_\_\_\_\_ 36

### ГОРНЫЕ МАШИНЫ

Алькема А. А.  
Качественная выемка угля с применением челноковой углерезной машины \_\_\_\_\_ 40

### ЭКОНОМИКА

Галиев Ж. К., Галиева Н. В.  
Экономические и технологические аспекты повышения эффективности  
угольной промышленности \_\_\_\_\_ 43

Шаклеин С. В., Рожков А. А., Рогова Т. Б.  
Маркшейдерско-геологическое обеспечение подготовки предприятий к IPO  
(первоначальному размещению акций) \_\_\_\_\_ 47

### РЫНОК УГЛЯ

Плаkitкин Ю. А., Плаkitкина Л. С., Дьяченко К. И.  
Формирование цен на уголь: отечественная и мировая практика \_\_\_\_\_ 52

### ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Макаров А. М.  
Развитие функционала главного механика \_\_\_\_\_ 56

Беклемешев В. А., Вьюнов Е. М., Кравец А. Н., Хажиев В. А.  
О структуре функционала главного механика угледобывающего предприятия \_\_\_\_\_ 58

ООО «РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»  
119049, г. Москва,  
Ленинский проспект, д. 6, стр. 3, офис Г-136  
Тел./факс: (499) 230-25-50  
E-mail: ugol1925@mail.ru  
E-mail: ugol@land.ru

**Генеральный директор**  
**Игорь ТАРАЗАНОВ**  
**Ведущий редактор**  
**Ольга ГЛИНИНА**  
**Научный редактор**  
**Ирина КОЛОБОВА**  
**Менеджер**  
**Ирина ТАРАЗАНОВА**  
**Ведущий специалист**  
**Валентина ВОЛКОВА**

ЖУРНАЛ ЗАРЕГИСТРИРОВАН  
Федеральной службой по надзору  
в сфере связи и массовых коммуникаций.  
Свидетельство о регистрации  
средства массовой информации  
ПИ № ФС77-34734 от 25.12.2008 г

ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН  
в Перечень ведущих рецензируемых научных  
журналов и изданий, в которых должны быть  
опубликованы основные научные результаты  
диссертаций на соискание ученых степеней  
доктора и кандидата наук, утвержденный  
решением ВАК Минобразования и науки РФ

ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН  
в Интернете на веб-сайте

**www.ugolinfo.ru**  
**www.ugol.info**

и на отраслевом портале  
«РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ»

**www.rosugol.ru**

информационный партнер  
журнала - УГОЛЬНЫЙ ПОРТАЛ  
**www.coal.dp.ua**

НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ:  
Ведущий редактор О.И. ГЛИНИНА  
Научный редактор И.М. КОЛОБОВА  
Корректор А.М. ЛЕЙБОВИЧ  
Компьютерная верстка Н.И. БРАНДЕЛИС

Подписано в печать 26.12.2014.  
Формат 60x90 1/8.  
Бумага мелованная.  
Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 11,0 + обложка.  
Тираж 4600 экз.  
Тираж эл. версии 1600 экз.  
Общий тираж 6200 экз.

Отпечатано:  
РПК ООО «Центр  
Инновационных Технологий»  
117218, г. Москва, ул. Кржижановского, 31  
Тел.: (495) 661-46-22; (499) 277-16-02  
Заказ № 14040

© ЖУРНАЛ «УГОЛЬ», 2015

Балашов В. Н., Ершов Р. В., Матухно А. М., Лапаева О. А.

**Нормирование и оплата труда персонала как инструменты руководителя  
энерго-механической службы угледобывающего предприятия** \_\_\_\_\_ 61

Дега А. Н., Дряхлов С. В., Кондауров И. Ф., Лунев С. Н., Захаров С. И.

**Главный механик: руководство и управление** \_\_\_\_\_ 64

Карпенко С. В., Емец И. И., Харитонов Ю. А., Андреева Л. И., Красникова Т. И.

**Повышение эффективности организации деятельности ремонтной службы  
как важная составляющая функционала главного механика** \_\_\_\_\_ 66

Варфоломеев Ю. К., Садыков С. И., Шлюбкин А. А., Галкин А. В.

**Роль главного механика в обеспечении безопасности производства** \_\_\_\_\_ 70

Ковальчук А. Ф., Пасечник А. Н., Григорьев Е. Н., Довженок А. С.

**Инструментарий повышения эффективности деятельности  
энерго-механической службы** \_\_\_\_\_ 72

#### ГАЗИФИКАЦИЯ

Тайлаков О. В., Кормин А. Н., Застрелов Д. Н., Уткаев Е. А.

**Определение газоносности угольных пластов на основе исследования  
процессов фильтрации и диффузии метана** \_\_\_\_\_ 74

#### ВЫСТАВКИ

**МАЙНЕКС Россия 2014. Новые рубежи и вызовы в минерально-сырьевом  
комплексе России** \_\_\_\_\_ 78

#### ЭКОЛОГИЯ

Сидоров Р. В., Корчагина Т. В.

**Комплексная оценка эколого-экономического риска воздействия техногенных  
массивов угледобывающих предприятий на компоненты окружающей среды  
как основа управления риском** \_\_\_\_\_ 81

Зеньков И. В., Нефедов Б. Н., Барадулин И. М., Кирюшина Е. В., Вокин В. Н.

**Результаты геоэкологического обследования породных отвалов на территории  
Ирша-Бородинского бурогоугольного месторождения** \_\_\_\_\_ 84

#### ЮБИЛЕИ

**Курдин Михаил Петрович (к 80-летию со дня рождения)** \_\_\_\_\_ 86

**Попов Владимир Николаевич (к 70-летию со дня рождения)** \_\_\_\_\_ 87

**Колодяжный Григорий Иванович (к 80-летию со дня рождения)** \_\_\_\_\_ 88

**Подписные индексы:**  
— Каталог «Газеты. Журналы» Роспечати  
**71000, 71736, 73422**

— Объединенный каталог «Пресса России»  
**87717, 87776, Э87717**  
— Каталог «Почта России» — **11538**



Igor G. Tarazanov,  
Director General,  
Deputy Chief Editor, Mining Engineer

**"Ugol" Journal Edition LLC**

Leninsky Prospekt, 6,  
building 3, office G-136  
Moscow, 119049, Russian Federation  
Tel/fax: +7(499)230-2550  
E-mail: ugol1925@mail.ru  
www.ugolinfo.ru

**"UGOL" JOURNAL IS**

a national publication and conductor of government policy in the coal mining industry of Russia. "Ugol" is the leading magazine of Russia's Coal Mining Industry. The magazine publishes industrial and social issues of coal mining companies. Furthermore, it provides economic information, statistical data, outlooks, regional reports, news about progress in mining technologies and equipment, underground and surface mining, coal processing and utilization, articles on environmental issues, miners' safety and health. Also included are experiences in other countries, short news items, mining exhibition and congress reports, official documents, notes on history of mining.

**COVERS**

situation and growth prospects of coal industry, operation of facilities, news of mining engineering and coal mining technology, preparation and use, labour safety and industrial safety issues, ecology, social topics, problems of restructuring, economical information, coal market. Publishes articles from regions, chronicles, materials of mining exhibitions, conferences, congresses, official documents, history of Mining, foreign experience.

**SUBSCRIBERS**

are enterprises and organizations of the coal industry of Russia (coal companies, underground mines, open-pit mines, factories, concentration plants and facilities, institutes, mine rescue teams etc), various departments and establishments, organizations of related industries, municipal units of mining cities and mine villages. The Magazine is subscribed in the CIS and in more than 10 abroad countries.

**CAPACITY**

88-120 A4 format pages, art paper, and cover.

**CIRCULATION**

6 200 copies

**MONTHLY JOURNAL, THAT DEALS WITH SCIENTIFIC, TECHNICAL, INDUSTRIAL AND ECONOMIC TOPICS**

Established in October 1925

**FOUNDERS**

MINISTRY OF ENERGY  
THE RUSSIAN FEDERATION,  
"UGOL" JOURNAL EDITION LLC

**JANUARY**

**1-2015** /1066/

# UGOL

**OUTLOOKS FOR FUEL AND ENERGY COMPLEX**

Glinina O. I.  
The First National Mining Forum \_\_\_\_\_ 4

**SAFETY**

Glinina O. I.  
II International Scientific and Practical Conference «Industrial Safety of Enterprises of Mineral Complex in the XXI Century» \_\_\_\_\_ 8

**UNDERGROUND MINING**

Haritonov I. L., Remezov A. V., Novoselov S. V., Kochkin R. O.  
Developing a Model of Developing the Bearing Pressure in the Lava Rock Mass No. 1382 in «Baykaimsky» Course in the Mutual Interference Zone of Highwall Mining, Conveyor and Track Dook No. 31 \_\_\_\_\_ 20

**MINERALS**

Netsvetava A. G., Grigoryan A. A., Prugina D. I.  
Algorithms for Calculating Geomechanical Parameters which Insures Safe Application of the Higwall Coal Mining Technology \_\_\_\_\_ 25

**SURFACE MINING**

Keropian A. M.  
New Trends in Open-Pit Railway Transport \_\_\_\_\_ 31

**CHRONICLE**

The Chronicle. Events. The Facts. News \_\_\_\_\_ 36

**COAL MINING EQUIPMENT**

Alkema A. A.  
High-Quality Coal Extraction Using Shuttle Coalcutting Machine \_\_\_\_\_ 40

**ECONOMIC OF MINING**

Galiev J. K., Galiyeva N. V.  
Economical and Technological Aspects of Improving the Efficiency of Coal Mining Industry \_\_\_\_\_ 43  
Shaklein S. V., Rozhkov A. A., Rogova T. B.  
Mine-Geology Providing of Companies Preparation to IPO (Initial Placement of Shares) \_\_\_\_\_ 47

**COAL MARKETING**

Plakitkin Y. A., Plakitkina L. S., Dyachenko K. I.  
Forming Coal Prices: Domestic and International Practices \_\_\_\_\_ 52

**PRODUCTION SETAP**

Makarov A. M.  
Development of Chief Mechanic Functions \_\_\_\_\_ 56

Beklemeshev V. A., V'yunov E. M., Kravets A. N., Khazhiev V. A.  
About the Functions of the Chief Mechanic at Coal Enterprise \_\_\_\_\_ 58

Balashov V. N., Yerшов R. V., Matuhno A. M., Lapaeva O. A.  
Labor Measurement and Wages as Tools of Head of Mechanical and Energy Service of Coal Mining Enterprise \_\_\_\_\_ 61

Dega A. N., Driyahlov S. V., Kondaurov I. F., Lunev S. N., Zakharov S. I.  
Chief Mechanic: Leadership and Management \_\_\_\_\_ 64

Karpenko S. V., Yemets I. I., Kharitonov Y. A., Andreeva L. I., Krasnikova T. I.  
Increasing the Organization Efficiency of Repair Services as an Important Component of the Chief Mechanic Functions \_\_\_\_\_ 66

Varfolomeev Y. K., Sadykov S. I., Shlybkin A. A., Galkin A. V.  
Role of the Chief Mechanic in Ensuring Manufacturing Safety \_\_\_\_\_ 70

Kovalchuk A. F., Pasechnik A. N., Grigoriev E. N., Dovzhenok A. S.  
Tools for Increasing the Efficiency of Energy-Mechanical Services \_\_\_\_\_ 72

**GASIFICATION**

Taylakov O. V., Zastrelov D. N., Kormin A. N., Utkaev E. A.  
Determination of Gas-Bearing Capacity of Coal Banks Based on the Study of Methane Filtration and Diffusion Processes \_\_\_\_\_ 74

**EXHIBITION**

MINEX Russia 2014. New Frontiers and Challenges in Mineral Resources Sector of Russia \_\_\_\_\_ 78

**ECOLOGY**

Sidorov R. V., Korchagina T. V.  
Complex Estimation of Ecology and Economic Risk of Influence of Technogenic Arrays of Coal Mining Enterprises on the Components of Environment as a Government Base by a Risk \_\_\_\_\_ 81

Zenkov I. V., Nefedov B. N., Baradulin I. M., Kiriushina E. V., Vokin V. N.  
Results of Geo-Environmental Survey of Waste Heaps at the Territory of Irsha Borodino Brown Lignite Basin \_\_\_\_\_ 84

**ANNIVERSARIES**

Kurdin Mihail Petrovich (the 80-Anniversary of Birthday) \_\_\_\_\_ 86

Popov Vladimir Nikolaevich (the 70-Anniversary of Birthday) \_\_\_\_\_ 87

Kolodyazhny Grigory Ivanovich (the 80-Anniversary of Birthday) \_\_\_\_\_ 88





Материалы подготовила  
**ГЛИНИНА Ольга Ивановна**  
 Ведущий редактор журнала «Уголь»

**27 ноября 2014 г. в Москве, в Центре международной торговли состоялся Первый национальный горнопромышленный форум. Впервые представители горного дела собрались вместе, чтобы обсудить актуальные проблемы минерально-сырьевого комплекса как главной составляющей экономики России. Решение о проведении этого мероприятия было принято Высшим горным советом НП «Горнопромышленники России» и поддержано Минприроды России, Минэнерго России, Минпромторгом России, РСПП и Торгово-промышленной палатой РФ.**

«Национальный горнопромышленный форум 2014» является стартовым ежегодным мероприятием, которое должно стать основной и наиболее авторитетной площадкой обсуждения проблем минерально-сырьевого сектора экономики, консолидации экспертного сообщества, оптимизации его взаимодействия с органами власти.

**В рамках форума прошли пленарные сессии по следующим направлениям:**

- повышение конкурентоспособности и перспективы развития минерально-сырьевого комплекса России;
- стратегия развития минерально-сырьевого комплекса Восточной Сибири и Дальнего Востока;
- российское горное машиностроение: пути развития и рыночный потенциал.

Участники форума привлекли внимание к проблемам минерально-сырьевого комплекса страны и решению задач, поставленных государством, что подтверждается участием в форуме руководителей профильных комитетов Государственной Думы, представителей Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации, руководителей (заместителей руководителей) профильных министерств и ведомств Российской Федерации, экспертов и ведущих ученых в области горного дела, представителей крупнейших горнодобывающих компаний страны, руководителей профильных профсоюзов,

официальных делегаций горнопромышленных регионов России. В качестве почетных гостей были приглашены послы стран BRICS.

В адрес участников форума поступили приветствия от Председателя Совета Федерации Федерального собрания Российской Федерации В.И. Матвиенко, Председателя Государственной Думы Российской Федерации С.Е. Нарышкина, заместителя Председателя Правительства Российской Федерации А.В. Дворковича, министра промышленности и торговли Российской Федерации Д.В. Мантурова.

**Валентина Ивановна Матвиенко** в своем приветствии пожелала участникам и гостям форума успешной работы, плодотворного обсуждения проблем горных отраслей и выработки предложений и рекомендаций, способствующих эффективному развитию минерально-сырьевого комплекса и всей экономики России. Она подчеркнула, что форум проходит в очень важный и ответственный для горного комплекса период. Идет поиск современной модели его функционирования, которая должна отвечать задачам устойчивого экономического развития России, реализации важнейших социальных программ, инициированных Президентом Российской Федерации.

**Сергей Евгеньевич Нарышкин** в приветствии пожелал участникам форума провести его в конструктивном, созидательном ключе и подготовить рекомендации на основе глубокой профессиональной оценки, которые найдут свое применение на практике. Он отметил, что в отрасли всегда работали уникальные специалисты: ученые и инженеры, строители и рабочие, истинно преданные своему делу. При этом важно, что нынешнее поколение горнопромышленников бережет замечательные традиции своих предшественников, широко использует накопленный опыт в решении современных задач.

**Форум открыли:** председатель Высшего горного совета Ю.К. Шафраник; министр природных ресурсов и эко-



логии Российской Федерации С. Е. Донской; член Совета Федерации, заместитель председателя Комитета Совета Федерации по экономической политике С. В. Шатилов и президент ГП «ЗУМК» А. А. Поздеев.

**Министр природных ресурсов и экологии Российской Федерации Сергей Ефимович Донской** в своем выступлении сообщил, что в министерстве подготовлен проект указа Президента России, предусматривающий преобразование десяти подведомственных Роснедрам федеральных государственных унитарных предприятий в открытые акционерные общества с последующим внесением их активов в уставный капитал ОАО «Росгеология».

«На ситуацию в сфере геологического изучения и добычи полезных ископаемых негативно влияет текущая неблагоприятная мировая конъюнктура на рынке минерального сырья. Снижается цена на нефть. В последующем это отразится и на стоимости природного газа», — добавил министр.

С. Е. Донской отметил, что сейчас наблюдаются колебания цен и на твердые полезные ископаемые. Так, по данным Всемирного банка, за 10 мес. 2014 г. стоимость железных руд снизилась на 37 %, угля — на 28 %, серебра — на 15 %, платины — на 12 %, почти на 10 % снизилась стоимость меди и свинца. При этом по никелю, алюминию и цинку за этот период цены выросли более чем на 10 %.

Глава Минприроды напомнил, что в целях активизации разведки и разработки твердых полезных ископаемых на территориях Дальневосточного федерального округа государство обнулило ставки по налогу на прибыль на имущество и на добычу полезных ископаемых. Помимо этого сделаны первые шаги к развитию юниорного движения — действует заявительный принцип предоставления участков недр в пользование. С момента утверждения соответствующего приказа Минприроды России летом 2014 г. было подано в шесть раз больше заявок, чем за весь прошлый год.

**В Пленарных сессиях с докладами выступили:** президент НП «Горнопромышленники России», первый заместитель председателя Комитета Государственной Думы России по природным ресурсам, природопользованию



и экологии В. А. Язев; почётный председатель Высшего горного совета, депутат Государственной Думы С. М. Миронов; заместитель министра природных ресурсов и экологии России В. А. Пак; академик РАН В. А. Чантурия; председатель совета директоров ООО «Ростовгипрошахт» В. П. Гурин; помощник министра РФ по развитию Дальнего Востока Е. Е. Горчакова; директор департамента добычи и транспортировки нефти Минэнерго России А. А. Гладков; директор Института горного дела, геологии и геотехнологий Сибирского федерального университета В. А. Макаров; профессор Московского горного института НИТУ «МИСиС» Р. Ю. Подэрни; президент ГП «ЗУМК» А. А. Поздеев

**Президент НП «Горнопромышленники России», первый заместитель председателя Комитета Государственной Думы России по природным ресурсам, природопользованию и экологии Валерий Афанасьевич Язев** в своем выступлении подчеркнул необходимость комплексного подхода к разработке проблем развития российской горной промышленности, которая была и еще долгие годы будет основой экономики страны. Сегодня, подчеркнул президент НП «Горнопромышленники России», многие важные для минерально-сырьевого комплекса (МСК) решения принимаются вне Государственной Думы и Совета Федерации, поэтому от представителей комплекса нужны не отдельные идеи, а готовые законопроекты. По мнению Валерия Афанасьевича

нужно объединить усилия предпринимателей, специалистов и ученых в подготовке таких предложений для законодательной и исполнительной власти, которые реально обеспечили бы радикальное улучшение положения российского МСК, в первую очередь в сферах налогообложения и таможенных платежей.

«Успешным становится тот, кто превращает сырьевые ресурсы в наукоемкую продукцию с высокими потребительскими свойствами, кто с высокой эффективностью использует ископаемые энергоносители для получения энергии и кто дела-







ет это с минимальным ущербом для окружающей среды. И главной целью нашей организации, думаю, должно стать содействие реализации этого комплексного принципа. Это высокая и достойная цель. Давайте поработаем над ее достижением!» — заключил **В. А. Язев**.

**Почетный председатель Высшего горного совета, депутат Государственной Думы Сергей Михайлович Миронов** в своем выступлении отметил, что проблемы недропользования затрагивают интересы всего общества. Поэтому отдать недра рыночной стихии мы не имеем права. Но, с другой стороны, действующий закон «О недрах», принятый почти 20 лет назад, поощряет монополизацию в отрасли, что также недопустимо. Административный контроль государства за оборотом участков недр не должен быть избыточным. Однако ослабить контроль можно будет только тогда, когда все параметры оборота будут четко прописаны в законах. Только тогда рынок сможет реально оживить и разведку, и добычу полезных ископаемых.

«Вряд ли сложившуюся рыночную конъюнктуру можно списать на санкции. По оценкам экспертов, неблагоприятные для нас изменения на рынках минерального сырья возникли не сегодня и будут иметь долговременный характер» — подчеркнул **С. М. Миронов** — «Надо признать, что действующий Федеральный закон «О недрах» изобилует нормами отсылочного характера. Но все попытки разработать его новую редакцию пока безуспешны. Думаю, в перспективе надо двигаться к принятию «Горного кодекса Российской Федерации».

В конце выступления С. М. Миронов подчеркнул, что система подготовки горных специалистов нуждается в глубоком реформировании, а острый недостаток менеджеров технических профессий негативно отражается на безопасности горнодобывающих производств.

**Заместитель министра природных ресурсов и экологии России Валерий Анатольевич Пак** в своем докладе «Перспективы активизации поисков и освоения месторождений минерального сырья на территории РФ: состояние, проблемы и пути их решения» очень подробно

рассказал о роли минерально-сырьевого комплекса России в мире и экономике страны. Комплекс остается основой формирования бюджета страны и сохранения экспортного потенциала как минимум на среднесрочную перспективу.

Мерами по снижению отраслевых рисков изучения и освоения твердых полезных ископаемых В. А. Пак назвал: концентрацию геологоразведочных работ в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке в пределах перспективных зон (центров роста); увеличение бюджетного финансирования

геологоразведочных работ на ТПИ в ДФО до 40% общего объема в финансировании программы «Воспроизводство минерально-сырьевой базы, геологическое изучение недр»; развитие энергетической и транспортной инфраструктуры, в том числе на основе государственно-частного партнерства; использование институтов развития (Фонда развития Дальнего Востока, ОАО «Росгеология») как партнеров для привлечения иностранных инвестиций.

«Участие государства, в том числе путем строительства инфраструктуры, — необходимое условие для повышения рентабельности проектов по разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых и создания точек роста в удаленных и неосвоенных районах», — подчеркнул **В. А. Пак**.

**В обсуждении выступлений приняли участие:** член Совета Федерации, полномочный представитель СФ в государственных органах по вопросам развития Дальнего Востока, Восточной Сибири и Арктики В. В. Штыров; директор Института горного дела Уральского отделения РАН, президент НП «Горнопромышленная ассоциация Урала» С. В. Корнилков; председатель Совета Союза старателей России В. И. Таракановский; вице-президент НП «Горнопромышленники России» по Дальневосточному федеральному округу Ю. И. Бакулин; заместитель генерального директора ОК «РУСАЛ» О. А. Вайтман; исполнительный директор ОАО «Ковдорский ГОК» И. В. Мелик-Гайказов; директор Института угля СО РАН В. И. Клишин; заместитель генерального директора ОАО «Росгеология» А. Н. Мецнер; первый заместитель директора Государственного института горно-химического сырья Л. А. Лыгач; генеральный директор ООО «ИЗ-КАРТЕКС» А. Р. Ганин; председатель совета директоров ООО «Геотехнология» А. В. Соколовский; генеральный директор ООО «Ресурс» П. В. Маляров; заведующий кафедрой Тульского государственного университета Н. М. Качурин.

**По итогам форума будет подготовлен и направлен высшим органам государственной власти страны пакет предложений для решения проблем развития горнопромышленного комплекса.**



# Новый российский рекорд добычи угля установлен бригадой Василия Ватокина шахты «Имени 7 Ноября» ОАО «СУЭК-Кузбасс»

**10 декабря 2014 г. бригада Василия Ватокина участка №1 шахты «Имени 7 Ноября» ОАО «СУЭК-Кузбасс» установила новый рекорд России по добыче угля за год из одного очистного забоя — 4 млн 661 тыс. т.**

Прежний рекорд, установленный семь лет назад — в 2007 г. бригадой Владимира Мельника на шахте «Котинская» ОАО «СУЭК-Кузбасс» (4,41 млн т), улучшен на 247 тыс. т.

Бригада Василия Ватокина образована в 2008 г. и работает на новейшем очистном комплексе. Весь уголь выдан из лавы №1380, к отработке которой бригада приступила в феврале 2014 г. Вынимаемая мощность отработываемого пласта составляет 4,6 м. Забой оборудован комбайном SL-500, лавным конвейером SH PF 4/1032 (Германия) и 166 секциями крепи «Тагор 24/50» (Польша), оснащенные многофункциональной электрогидравлической системой управления фирмы MARCO (Германия).

В течение года бригада Василия Ватокина 25 раз становилась победителем организованных в компании еженедельных «Дней повышенной добычи».

В связи с установленным рекордом России на шахте состоялся торжественный губернаторский прием. Губернатор Кемеровской области **Аман Тулеев** поблагодарил коллектив бригады за проявленный высочайший профессионализм. По словам губернатора, сплоченность, жесткая дисциплина и взаимовыручка, настойчивость и упорство горняков сделали бригаду лидером не только на шахте и руднике, но и в Кузбассе, и России.

Губернатор подчеркнул, что именно рекорды обеспечивают самую низкую себестоимость добычи, а значит, высокую конкурентоспособность угля. Это жизненно важно, ведь благодаря Кузбассу Россия занимает третье место в мире по экспорту угля (после Австралии и Индонезии). При этом Кемеровская область находится в центре страны: до восточных и западных границ — по 4,5 тыс. км. Поэтому транспортная составляющая в стоимости кузнецкого угля очень высокая (достигает 60%), а транспортные расходы можно перекрывать только за счет снижения себестоимости угля.

На шахте «Имени 7 Ноября» производительность по добыче угля на одного рабочего составляет 585,5 т/мес. Это один из лучших результатов в Кузбассе — почти в 3,5 раза больше, чем в среднем по шахтам области (174 т/мес.), и на уровне ведущих угледобывающих стран.



*«По большому счету, в сегодняшнем рекорде заложен труд и инженерно-технических работников, и обслуживающего персонала шахты, и смежников, — сказал губернатор. — Это общая победа коллектива предприятия».*

*«У шахты «Имени 7 Ноября» хорошие перспективы», — подчеркнул губернатор. В ближайшие два года предприятие перейдет на новый участок — «Сычевский» — с запасами угля 86 млн т. Этих запасов хватит на 25-30 лет стабильной работы.*

*«Убежден, что мы еще не раз будем отмечать ваши новые рекорды и достижения, — сказал Аман Тулеев, обращаясь к шахтерам, — спасибо вам от всех земляков за ваш весомый вклад в развитие родного края, ответственность, верность своему делу и стремление к победе».*

На приеме были вручены областные награды. Звания «Герой Кузбасса» удостоен бригадир Василий Ватокин. Лауреатом премии губернатора Кемеровской области «Прорыв в будущее» стал Сергей Байкин, заместитель механика участка. Почетного звания «Лауреат премии Кузбасса» удостоен Александр Щербухин, горнорабочий очистного забоя. Орденом «За доблестный шахтерский труд» награждены начальник очистного участка Сергей Морозов и горнорабочий очистного забоя Виталий Якунин.



## II Международная научно-практическая конференция «Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке»

Материалы подготовила

**ГЛИНИНА Ольга Ивановна**

Ведущий редактор журнала «Уголь»

С 30 по 31 октября 2014 г. в Санкт-Петербурге в Горном университете (Национальный минерально-сырьевой университет «Горный») проходила II Международная научно-практическая конференция «Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке». Ее участниками стали 238 представителей крупных производственных компаний и горных вузов из 12 регионов России, а также Казахстана, Австралии, Германии и Испании.

*Конференция была организована Национальным минерально-сырьевым университетом «Горный» (Горным университетом) при поддержке Министерства энергетики Российской Федерации, Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России), ФАУ «Главное управление государственной экспертизы», Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору России (Ростехнадзор), Российского независимого профсоюза работников угольной промышленности (Росуглепроф).*

*Партнерами конференции стали: ОАО «СУЭК», НПФ «Гранч», ООО «НПО «АэроСфера». Информационные партнеры: журналы «Безопасность труда в промышленности», «Уголь», «Горная Промышленность», «Берг-коллегия», «Инженерная Защита», ЗАО «Издательский дом «Руда и металлы», газета «Площадь Труда».*

*Основной целью конференции явилось обсуждение и принятие решений по актуальным проблемам обеспечения промышленной безопасности предприятий минерально-сырьевого комплекса, обобщение отечественного и мирового опыта проветривания шахт, рудников и подземных сооружений, обсуждение путей совершенствования нормативно-правовой и научно-методической базы по безопасности и аэрологии, оценке риска аварийных ситуаций, разработке средств коллективной и индивидуальной защиты работников. Работа конференции была организована в форме пленарных и секционных заседаний, а также «круглых столов».*



**Конференцию открыл ректор Горного университета Владимир Стефанович Литвиненко.**

Он отметил, что данный форум — прекрасная площадка, для того чтобы в ходе дискуссий выбрать наиболее рациональные способы решения текущих задач в области промышленной безопасности. Руководитель вуза также провел анализ состояния

минерально-сырьевого комплекса России в современных политических и экономических условиях, оценил перспективы его развития.

В своем выступлении В. С. Литвиненко подчеркнул, что России необходима Энергетическая стратегия, которая позволила бы направить государственные инвестиции на создание новых высокоэффективных технологий. Ведь собственники профильных предприятий не имеют достаточно средств, для того чтобы вкладывать их в инновации, и без участия государства здесь не обойтись. Лишь в

этом случае можно максимально продуктивно использовать природные ресурсы, обеспечить рост экономики и повысить качество жизни населения. Энергетическая стратегия должна стать набором государственных программ и мероприятий в форме федеральных, региональных программ, которые должны обеспечить не просто объем добычи, а комплекс программ — электроснабжения, энергообеспечения, концепцию перехода на новые технологии, на новые площади, на развитие потребительского спроса внутри страны и т. д. Все это должно быть увязано с бюджетом.

*«Сегодня мы должны понимать, что развиваться нужно не на стратегиях, ориентированных на открытие новых шахт, или строительстве новых объектов, освоении того или*





иного месторождения. Сегодня иная жизнь, иная глобальная мировая экономика. Нам надо реально понимать, что инвестиции на уровне государства должны предусматриваться в новые технологии. Инвестиции в новые технологии — это развитие перспективное, стратегическое, государственное и современное», — отметил **В. С. Литвиненко**.

Вторым конкурентным преимуществом России, помимо колоссальных запасов сырья, лежащих в ее недрах, ректор назвал интеллектуальный потенциал общества. В то же время кадровая проблема в отрасли многие годы является одной из наиболее острых. Руководитель вуза призвал участников конференции уделить этому вопросу особое внимание и совместными усилиями выработать алгоритм, который позволит сократить кадровый дефицит.

**В. С. Литвиненко:** «Россия — страна, богатая сырьевыми ресурсами, которая может быть самой богатой в мире. Наша экономика стоит на двух опорах. Первое — это сырьевые ресурсы, второе — на оставшемся развивающемся интеллектуальном потенциале. И очень важно, особенно в сегодняшней геополитической ситуации, осознать, что именно их нужно усилить и обеспечить устойчивость этому фундаменту!».



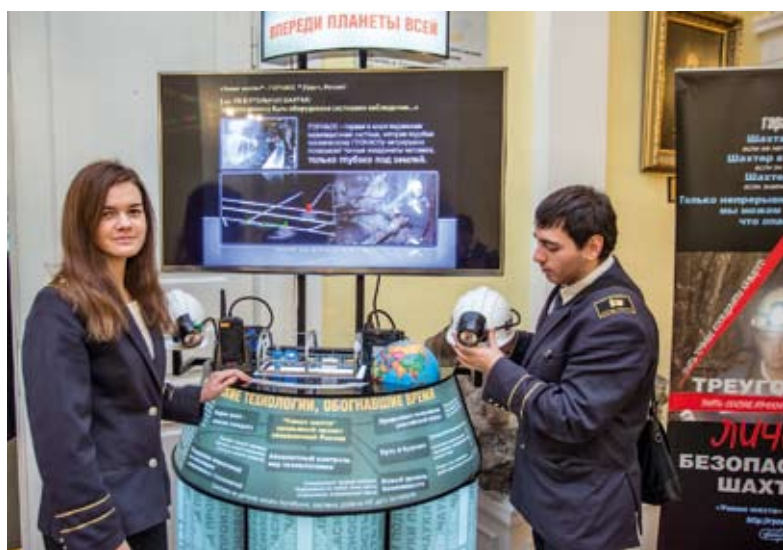
**С приветствием к участникам конференции обратилась госпожа консул по социальным вопросам и здравоохранению Генерального консульства Финляндии в Санкт-Петербурге Эва-Лийса Хаапаниеми.** Она отметила, что в странах — членах Всемирной организации здравоохранения каждый год на работе или из-за профессиональных болезней погибают около 300 тыс. человек. На сколько можно уменьшить эту цифру? Можно ли свести ее к нулю?

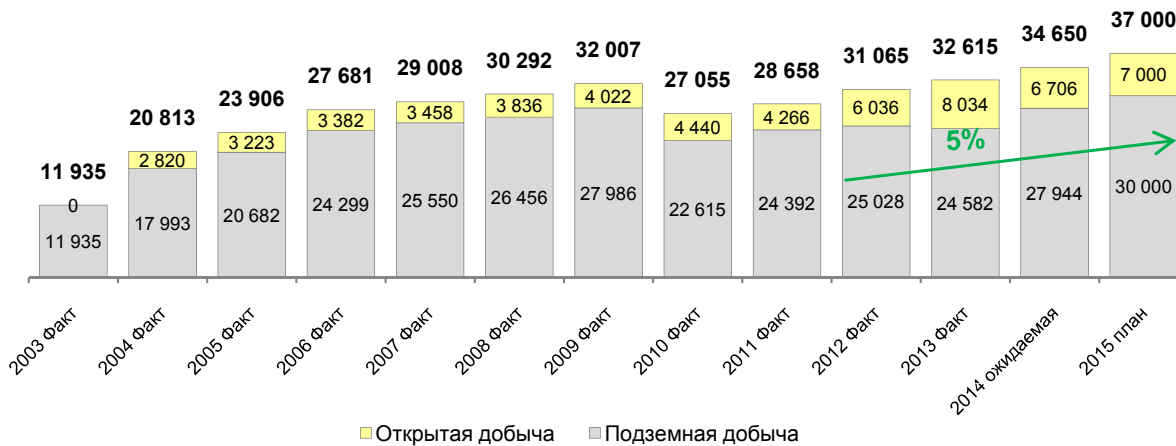
«Во многих странах и организациях такая цель уже поставлена. Ее можно называть идеальной, но политики и эксперты считают, что очень важно твердо знать, куда надо стремиться. Такая же цель ставится в области охраны труда, чтобы никто не погиб или не получил серьезных повреждений на работе. Для этого нужно общее понимание необходимости охраны труда. Нужны системность и поддержка руководства, а также компетентных начальников, которые осознают свою ответственность. Необходимо, чтобы кадры серьезно, профессионально относились к охране и защите труда», — отметила **Эва-Лийса Хаапаниеми**.

«Нет эффективности без безопасности, нет продуктивности без социального соглашения и социальных партнерств», — подчеркнула госпожа консул и пожелала всем участникам конференции успешной работы, новых взглядов и инновационных идей.

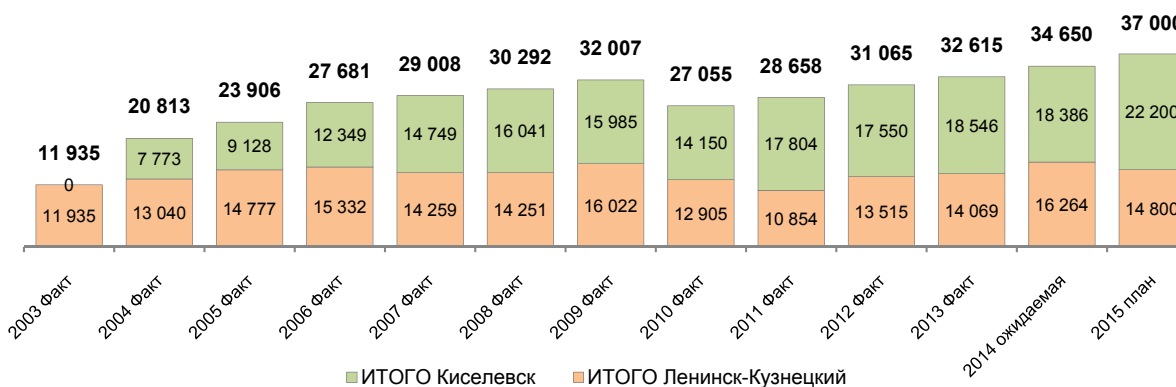


**Генеральный директор ОАО «СУЭК-Кузбасс» Евгений Петрович Ютяев**, выступая на пленарном заседании с докладом «Многофункциональная система безопасности предприятий





Динамика добычи угля в ОАО «СУЭК-Кузбасс» по видам добычи за 2003-2015 гг., тыс. т



Динамика добычи угля в ОАО «СУЭК-Кузбасс» по регионам за 2003-2015 гг., тыс. т

ОАО «СУЭК», рассказал о возможностях реализации задач, стоящих в реальной жизни перед горными инженерами и руководителями предприятий компании.

На сегодня компания «СУЭК-Кузбасс» — это более 32 млн т угля в год. В целом в активах компании: 9 шахт (подземная добыча); 3 угледобывающих разреза; 4 обогатительных фабрики; 14 сервисных предприятий. В этом комплексе задействованы более 14,8 тыс. человек. Протяженность поддерживаемых горных выработок составляет 521,4 км.

«Безусловно, подземная угледобыча — это, прежде всего, синоним опасности, вредности, неэффективности, а существующая конъюнктура на рынке труда не всегда имеет благоприятную картинку. Сегодня существует дефицит горных инженеров и специалистов на рынке труда. Поэтому соответствие передовым международным стандартам в области промышленной безопасности и охраны труда является одной из важнейших задач в стратегии компании СУЭК. Она, в частности, предусматривает обучение персонала безопасным методам и приемам работы, повышение производственной дисциплины, внедрение современных систем и приборов контроля», — подчеркнул **Евгений Петрович**.

Эффективное безопасное производство — это системы аэрологической безопасности, газового мониторинга, газодинамические явления тектоники эффективности производства, то есть большой букет комплекса проблем, которые предстоит в настоящее время и в будущем решать горным инженерам. «Прежде всего, мы сегодня нуждаемся в инженерах нового поколения, которые могли бы вдохнуть

в производство подземной угледобычи новые направления», — отметил **Е. П. Ютяев**.

«СУЭК-Кузбасс» — экспортно ориентированная компания: 60-65% продукции — это экспортная составляющая, 35% реализуется на внутреннем рынке. 4,5 тыс. км составляет сухопутная поставка до порта, следовательно, нужно быть в 2 раза эффективнее производителей Австралии, Канады и США, планомерно увеличивать производительность труда.

На сегодня в компании решены такие задачи, как — унификация очистного оборудования по применению в разных горно-геологических условиях, которая позволила на уровне мировых стандартов создать производство с необходимыми параметрами;

— увеличение линии очистного забоя, так называемая «шахта-лава» до 300 м, которая дает прирост подготавливаемых запасов на 1 п. м. выработки;

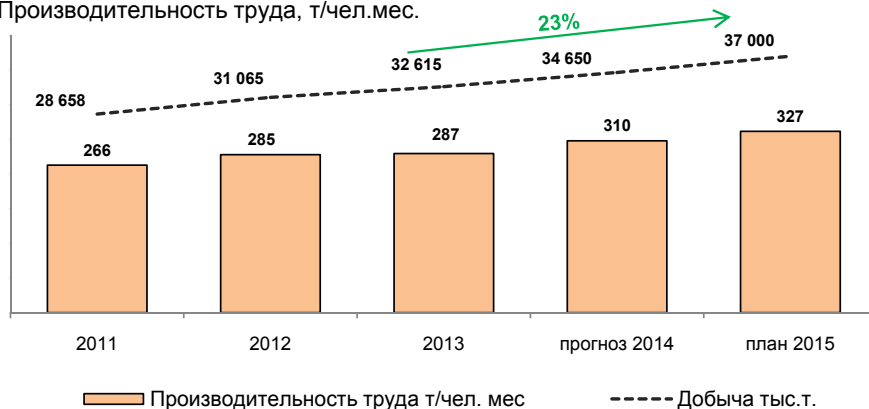
— сокращение сроков проведения монтажно-демонтажных работ. Процессное моделирование МДР. Проведение опережающих монтажей.

Компанией реализуется программа переработки угля: 4 обогатительные фабрики способные перерабатывать 12-15 млн т; на шахте им. С. М. Кирова запущена 2-я секция обогатительной фабрики с производственной мощностью 5 млн т в год; реализован проект по утилизации метана с выработкой тепла и электроэнергии; на шахте им. А. Д. Рубана построены и запущены новые очистные сооружения и многое другое.

В марте 2014 г. запущен в работу Единый диспетчерско-аналитический центр, который позволяет аккумулировать



Производительность труда, т/чел.мес.



Производительность труда растет. С 2011 по 2015 г. выросла на 23% (с 266 до 327 т/чел.мес.)

информацию всего подземного производства. В одном центре координируется работа всех предприятий компании «СУЭК-Кузбасс» по трем направлениям: безопасность, производство; эффективность. Это первый шаг в большой работе. Аналогов на сегодняшний день в мире нет.

«Мы работаем в тесном сотрудничестве с институтом ВостНИИ, с такими производителями горного оборудования, как Joy, Caterpillar, Becker, Siemens и др. И сегодня ставим для себя и наших партнеров все новые и новые задачи. Это вопросы будущего, которые позволят горным инженерам за короткое время принимать очень важные решения, которые позволят более эффективно и правильно управлять опасным производством», — в заключении своего выступления отметил **Е. П. Ютяев**.



**Председатель Росуглепрофа Иван Иванович Мохначук** в докладе «Социальное партнерство в области охраны труда в организациях угольной промышленности» подчеркнул значение отраслевого соглашения, которое впервые было заключено в 1991 г. между представителями трудящихся в лице профсоюзов и работодателями в лице

Министерства угольной промышленности СССР в то время, утвержденное правительством. Там впервые были сформулированы правила взаимоотношения трудового коллектива и руководителей предприятий.

После «рельсовой войны» правительством было принято решение полностью погасить задолженность перед шахтерами и полностью избавиться от угольных предприятий — пакет акций отдать частникам. В 2001 г. у государства не осталось ни одного процента акций — начался новый процесс развития угольной промышленности. И здесь сыграл большую роль документ «Федеральное отраслевое тарифное соглашение» — документ, который формирует правила взаимоотношений в угольной отрасли в условиях 100% частной собственности.

Иван Иванович пояснил, что если «собственник» приобрел угольные активы, то может ими распоряжаться по своему усмотрению, но, если он, чтобы реализовать свой проект, нанял персонал, то должен обеспечить людям безопасность, охрану труда, условия труда, заработную плату, социаль-

ный пакет и т.д. Прописав в тарифном соглашении эти условия, исходя из возможностей предприятия, нужно их соблюдать. Реализация тарифного соглашения через коллективные договоры на предприятиях помогают обеспечить социальную стабильность в трудовом коллективе.

«Это сегодня самое главное. Исходя из бизнеса и того, что сегодня происходит, нужно понимать, что трудовой коллектив — это самый важный ресурс любого собственника и работодателя. А для того чтобы этот ресурс работал в определенных условиях, необходимо договариваться с коллективом. Необходимо

формировать коллектив через социальное партнерство, через тарифное соглашение, через коллективные договоры», — подчеркнул председатель Росуглепрофа.

Стабильность и понимание в коллективе позволяют руководителям заниматься модернизацией, совершенствованием технологий, расстановкой людей, повышением производительности труда, получением прибыли. Следует отметить, что в тарифном соглашении прописано, что профсоюз совместно с собственниками добивается повышения эффективности производства.

Одним из важнейших инструментов обеспечения социальной стабильности является также договор о ежеквартальной индексации тарифных ставок и окладов. Индексация как амортизатор снимает социальное напряжение в коллективе и позволяет избегать в бизнесе определенных рисков от социальных потрясений.

С 1 января 2014 г. вступил в силу Федеральный закон «О специальной оценке условий труда», за исключением отдельных положений, которые вступят в силу с 1 января 2016 г. Специальная оценка условий труда представляет собой единый комплекс последовательно выполняемых процедур по идентификации вредностей (опасностей) и оценке уровня воздействия выявленных вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса на организм работника с учетом эффективности средств индивидуальной защиты.

Закон говорит о том, что если собственник не улучшает условий труда, то он будет платить повышенный процент отчислений в бюджетные фонды, пенсионный фонд, в фонд страхования от несчастного случая и т.д. По сути — либо улучшаем и не платим, либо не улучшаем и платим больше, т.е. на безопасность и охрану труда начинает работать экономический рычаг.

«Я как председатель профсоюзов формирую и ставлю одну задачу — человек живой и здоровый должен уйти на работу, живой и здоровый вернуться в семью, при этом принести зарплату. Понятно, что зарплата в каждом регионе разная, но она должна быть достаточной», — подчеркнул **И. И. Мохначук**.

Основными задачами, которые сегодня стоят перед профсоюзами, председатель Росуглепрофа назвал:

— качественный подбор и подход к уполномоченным по охране труда с точки зрения участия в специальной оценке условий труда, которая с 2015 г. обязательна для всех и на

ряде предприятий уже идет и будет идти дальше. Задача состоит в том, чтобы провести качественную специальную оценку условий труда, выявить те вредные факторы, которые существуют, разработать комплексный план по безопасности и охране труда, который является неотъемлемой частью коллективного договора, с тем чтобы потом реализовывать их на предприятиях и уйти от вредных и опасных условий труда и тем самым повысить эффективность производства, сохранить жизнь и здоровье шахтеров;

— предстоит сложная работа в плане разработки профессиональных стандартов и связки его с образовательным процессом с точки зрения подготовки специалистов-руководителей. Создан президентский Совет по профессиональным квалификациям. Смысл заключается в том, что технологии и техника изменились, требуется новый подход к работе, требуются новые специалисты и требуется понимание новой квалификации.



**Генеральный директор ОАО «ВостНII» Владимир Петрович Баскаков** в своем выступлении рассказал о многофункциональной системе промышленной безопасности для открытых горных работ, которые составляют отдельный класс информационных систем горного производства. Эти системы отвечают за сбор, контроль,

интерпретацию параметров и показателей безопасности горных работ (аэрогазодинамических, геомеханических, эксплуатационных и пр.) и принятие управленческих решений по прогнозу и предотвращению опасных явлений и ситуаций при ведении горных работ.

Владимир Петрович отметил, что «Многофункциональные системы безопасности» — это общеупотребляемое название систем промышленной безопасности при ведении подземных горных работ. Для открытых горных работ такой термин до настоящего времени не применялся. Однако, учитывая значимость проблемы промышленной безопасности, при ведении горных работ на опасных производственных объектах (карьерах и разрезах), с увеличением глубин и усложнением горнотехнических усло-

вий разработки применение этого термина становится актуальным.

При этом надо учитывать, что с 1 января 2014 г. законодательно Федеральным законом от 21 июля 1997 г. 116-ФЗ определена необходимость создания организациями, эксплуатирующими опасные производственные объекты I и II класса опасности (к которым как раз и относятся большинство разрезов и карьеров), систем управления промышленной безопасностью и обеспечения их функционирования.

В. П. Баскаков подчеркнул, что автоматизированные системы управления горнотранспортными комплексами (АСУ ГТК), широко применяемые в практике ведения горных работ открытым способом (например, система «КАРЬЕР»), являются уже готовой инфраструктурой для внедрения многофункциональной системы безопасности на открытых горных работах.

Действительно, такие системы уже сегодня позволяют осуществлять контроль и мониторинг параметров горной техники в карьере, являющихся показателями не только эффективности, но и показателями безопасности и надежности. Контроль давления в шинах, скоростных режимов техники, показателей загрузки и перегрузки, столкновений, качества дорог, физического состояния (бодрствования) водителей, нарядные системы (ЕКП и ФСН), системы управления железнодорожными станциями (МСУ СЦБ) и много другое — при правильной интерпретации этих модулей, в совокупности, могут составить основу многофункциональной системы безопасности для карьеров и разрезов. К этому можно также добавить контроль местоположения персонала, взаимного расположения карьерной техники, а также контроль и мониторинг устойчивости бортов карьеров с передачей данных мониторинга на терминалы операторов горной техники и в диспетчерский центр.

Разработанное на базе этих модулей программное обеспечение и созданное в диспетчерском центре автоматизированное рабочее место (АРМ) инженера службы безопасности горного предприятия могли бы составить основу для непрерывного мониторинга уровня безопасности ведения горных работ, а также прогнозирования рисков несчастных случаев и аварийных ситуаций при ведении горных работ открытым способом.



Схема работы системы диспетчеризации АСД «Карьер» (2D двухмерное позиционирование)



**Начальник отдела по надзору за аэрологической и геодинамической безопасностью Управления по надзору в угольной промышленности Ростехнадзора Виктор Васильевич Скатов** в докладе «Состояние промышленной безопасности в угледобывающей отрасли, организация контроля и надзора в угольной промышленности РФ» отметил, что Ростехнадзор в угольной промышленности осуществляет контроль на 101 шахте, 231 разрезе, 69 обогатительных фабриках.



Из 352,01 млн т, добытых в 2013 г., более 60 % — 251 млн т добыто на разрезах и 101 млн т — подземным способом. Исключить или значительно сократить количество шахт в ближайшей перспективе не планируется. Основное количество коксующихся марок угля, необходимых для металлургической промышленности, добывается подземным способом. В 2013 г. на подконтрольных предприятиях произошло 11 аварий. Все аварии произошли на подземных горных работах. При авариях и групповых несчастных случаях пострадали 38 человек, из них 33 человека получили смертельные травмы (шахты «Воркутинская» и «Киселевская»). Общее количество смертельно травмированных — 63 человека, из них 3 человека травмировано на открытых горных работах.

Все угольные шахты, кроме шахт Ростовской области, являются опасными по газу метану и взрывчатости угольной пыли. На 19 шахтах добыча ведется на пластах, опасных по внезапным выбросам, на 10 шахтах — на пластах, опасных по горным ударам. Угольные шахты относятся к I классу опасности, то есть к объектам чрезвычайно высокой опасности.

Виктор Васильевич подчеркнул, что при ведении горных работ требуется четко придерживаться регламентов технологических процессов, контролировать состояние горного массива, рудничной атмосферы, обеспечивать функционирование систем защиты. Даже незначительный сбой может привести к обрушениям, затоплению, загазированию, пожару, взрыву. Вероятность возникновения этих событий очень высока. Степень риска приближена к 100 %.

За последние 10 лет 25 % аварий были связаны со вспышками, взрывами метана, угольной пыли. В этих авариях погибло 84 % от общего числа погибших во всех авариях за 10 лет. Треть этих аварий происходит по причине пожаров. Пожары являются прямым следствием ненадлежащей изоляции выработанного пространства и инертизации оставленного в нем

полезного ископаемого. В период с 2003 г. по сентябрь 2014 г. пожаров зарегистрировано 67, т. е. 30 % от общего количества аварий.

«Учитывая риски возникновения аварий, объекты угольной промышленности остаются наиболее сложными в обеспечении безопасности. Такие объекты нуждаются в системном контроле, как со стороны надзорных органов, так и эксплуатирующих организаций. Четверть выявляемых Ростехнадзором нарушений на угольных шахтах связана с риском возникновения взрыва пылегазозвудной смеси, разрушения горных выработок, в результате которых происходят аварии со значительными человеческими жертвами», — отметил **В. В. Скатов**.

Показателем эффективности контрольно-надзорной деятельности Ростехнадзора является снижение риска возникновения аварий, прежде всего взрывов и обрушений. Ростехнадзором в этих случаях принимаются меры по административному приостановлению деятельности. В 2013 г. такие меры принимались 666 раз, ровно столько раз удалось предотвратить аварийную ситуацию.

Несмотря на проводимые Ростехнадзором контрольные мероприятия, аварийность и смертельный травматизм все еще остаются на достаточно высоком уровне. В целях повышения безопасности ведения горных работ на угольных предприятиях Правительством Российской Федерации в 2008 г. Федеральным органам исполнительной власти было поручено разработать «Программу по обеспечению дальнейшего улучшения условий



Распределение шахт по метанообильности



Динамика объемов добычи угля, количества выявленных нарушений и административных приостановок ведения работ в период с 2008 по 2013 г.

труда, повышения безопасности ведения горных работ, снижения аварийности и травматизма в угольной промышленности, поддержания боеготовности военизированных горноспасательных, аварийно-спасательных частей». Программа была утверждена в 2009 г. Минэнерго России, Минздравсоцразвития России, Минприроды России, согласована Росуглепрофом, после чего ежегодно переутверждается.

Основными задачами Программы являются совершенствование нормативной правовой базы в угольной промышленности по вопросам безопасного ведения горных работ, охраны труда, функционирования ВГСЧ. Программа включает разработку и переработку нормативных документов по повышению безопасности подземных и открытых горных работ с учетом современных условий, техники и технологий.

Начиная с 2011 г., Ростехнадзором по Программе выполнено 20 мероприятий, в рамках которых разработано более 30 нормативных правовых и нормативно-технических документов в области ведения горных работ, дегазации, противопожарной защиты, безопасного применения электрооборудования. Ряд документов получил статус федеральных норм и правил в области промышленной безопасности. Среди принятых нормативных актов утверждены новые Правила безопасности в угольных шахтах.

В. В. Скатов обратил внимание участников конференции на такие моменты, как:

- износ стационарного оборудования (подъемные машины, вентиляторы главного проветривания, насосные установки), отработавшего установленные нормативные сроки;
- ведение работ по временным схемам, отставание реконструкции вентиляции шахт, поддержание десятков километров горных выработок, подлежащих погашению;
- одновременная работа на нескольких горизонтах, которая дополнительно усложняет схемы проветривания, транспортировки грузов и людей.

В докладе были озвучены и проблемы, непосредственно влияющие на состояние промышленной безопасности объектов горнодобывающего комплекса, которыми являются:

— неукомплектованность расчетной численностью участков, обеспечивающих промышленную безопасность, вследствие проводимой в угледобывающих компаниях оптимизации;

— формальный подход к обучению, подготовке и переподготовке специалистов горных профессий, допуску к ведению работ;

— нарушение исполнителями технологии ведения работ, незнание или пренебрежение требованиями проектно-технической и эксплуатационной документации.

Помимо этого, на состояние промышленной безопасности большое влияние оказывает неэффективный производственный контроль.



**Советник директора по персоналу ОАО «СУЭК» Анатолий Валентинович Фомин** доклад «Инвестиции в персонал угледобывающей компании — путь повышения конкурентоспособности ОАО «СУЭК» посвятил вопросам развития и мотивации персонала компании.

В первой части своего выступления Анатолий Валентинович рассказал о результатах, достигнутых компанией, ее месте в российской и мировой угольной промышленности, привел реальные достижения. ОАО «СУЭК» является лидером по добыче угля в России и одним из крупнейших мировых экспортеров угля. Компания занимает 9-е место в мире по добыче и 5-е место по запасам угля. Это крупнейшая ресурсная база — 18 разрезов и 12 шахт в 7 регионах России, развитая транспортная инфраструктура — собственный вагонный парк и портовые терминалы. На предприятиях СУЭК работают более 30 тыс. человек, а объем экспорта

Карта угольных активов СУЭК





собственного угля в 2013 г. составил 39 млн т, международные продажи угля — 42,4 млн т.

Кроме этого, СУЭК реализует крупнейшие инвестиционные проекты: увеличение добычи углей экспортного качества в Кузбассе (шахты «Котинская», № 7, «Талдинская-Западная 1 и 2», разрез «Заречный»); ведет разработку участка Магистральный с обеспечением добычи до 3,5 млн т угля в год; строительство обогатительной фабрики мощностью 3 млн т для обогащения углей шахт «Талдинская-Западная 1 и 2» и разреза «Заречный»; увеличение пропускной способности Ванинского (до 21 млн т и более), Мурманского (до 14 млн т по углю) и Малого (до 3,5 млн т) портов; разработка Апсатского месторождения (II этап) и многие др.

Естественно, что на этом фоне рассматриваются вопросы формирования у сотрудников компании мотивации к повышению ее конкурентоспособности, а также развития и обучения персонала в современных условиях.

Основной целью работы с персоналом является воспитание новой генерации сотрудников, способных эффективно планировать и управлять производственными активами с учетом современных и будущих вызовов.

Анатолий Валентинович назвал основные источники обеспечения компании персоналом: школа (конкурсы, олимпиады школьников, ЕГЭ); горные техникумы и колледжи; целевой набор на специальность «Горное дело» (450 чел.). Внутри компании постоянно происходит обновление форм и методов развития персонала, в том числе проводятся конкурсы «Горная школа», стажировки внутри компании и за рубежом, поддерживается Президентская программа подготовки инженерных кадров, проводятся конкурсы компании по инновациям, сотрудничество со Сколтехом и многое другое.



**Старший специалист по работе с ключевыми клиентами ЗАО «ЗМ-Россия» Михаил Юрьевич Попков** на пленарном заседании сделал очень интересный доклад о новых, уникальных разработках компании. Вся деятельность компании ЗМ базируется на научных открытиях и разработках. Докладчик представил информацию о новом поколении средств пожаротушения Novac® 1230.

Novac® 1230 — это революционное решение для систем автоматического пожаротушения, которое позволяет сделать защиту от возгорания безопасной не только для оборудования и предметов в помещении, но также для персонала и окружающей среды. Газовое огнетушащее вещество Novac® 1230 помимо высокой эффективности тушения огня обладает уникальным набором свойств, делающим его по-настоящему «чистым» агентом:

- нулевой потенциал разрушения озонового слоя;
- низкий потенциал глобального потепления, равный единице;
- короткое время существования в атмосфере после выпуска — не более 3-5 дней;
- отсутствие токсичности в рабочей концентрации и большой запас безопасности для защиты объектов с пребыванием людей.

ГОТВ Novac® 1230 не вызывает коррозии, обладает отличными диэлектрическими свойствами, не смачивает чувствительные к влаге материалы и быстро испаряется, поэтому он не нанесет ущерба ценному имуществу, такому как электронное оборудование, архивные материалы на любых носителях и предметы искусства.

В жидкой форме ГОТВ Novac® 1230 испаряется в пятьдесят раз быстрее, чем вода. В отличие от пен, порошков и газовых агентов предыдущих поколений, он полностью переходит в газовую фазу, не оставляя налета. Это позволяет избежать необходимости восстановительных работ после срабатывания системы.

## РЕШЕНИЕ

**В результате обсуждения докладов и выступлений на круглых столах участники II Международной научно-практической конференции «Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке» решили:**

- **Рекомендовать Минэнерго России, Минтруду России, МЧС России, Ростехнадзору, Росуглепрофу** продолжить реализацию в 2014-2015 гг. «Программы по обеспечению дальнейшего улучшения условий труда, повышения безопасности ведения горных работ, снижения аварийности и травматизма в угольной промышленности, поддержания боеготовности военнизированных горноспасательных и аварийно-спасательных частей».



Президентская программа подготовки инженерных кадров

— **Рекомендовать Минэнерго России:**

— рассмотреть вопрос о разработке технического регламента в области безопасности машин и оборудования, работающего в угольных шахтах, инициировать внесение соответствующего изменения в «План разработки технических регламентов Таможенного союза», утвержденный Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 1 октября 2014 г. № 79;

— совместно с Минтрудом России продолжить организацию работы по разработке проектов профессиональных стандартов в угольной, нефтегазовой и металлургической отрасли с участием образовательных организаций профессионального образования; инициировать скорейшую разработку профессионального стандарта по специальности «Горный инженер» с участием ведущих организаций высшего профессионального образования, осуществляющим подготовку кадров для горнодобывающей отрасли.

— **Рекомендовать Министерству образования и науки РФ** рассмотреть вопрос о расширении перечня федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования по направлениям подготовки специалитета, которые предполагают последующую деятельность выпускника в области охраны труда и промышленной безопасности на предприятиях минерально-сырьевого комплекса, а также на предприятиях с особо вредными и опасными условиями труда, в частности химическом и металлургическом производствах.

— **Рекомендовать Росуглепрофу совместно с Горным университетом при участии организаций угольной промышленности** разработать перечень мер, направленных на совершенствование социального партнерства в области охраны труда и промышленной безопасности на предприятиях угольной промышленности. Рассмотреть данный перечень на заседании комиссии Центрального комитета Росуглепрофа по охране труда и экологии.



— **Рекомендовать Министерству здравоохранения РФ, Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека** в целях улучшения условий труда и снижения профессиональной заболеваемости работников организаций, осуществляющих деятельность по добыче и переработке угля, рассмотреть вопрос о внесении изменений в ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» в части снижения предельно допустимых концентраций аэрозолей преимущественно фиброгенного действия, определяющих условия труда в организациях угольной промышленности.

— **Рекомендовать организациям минерально-сырьевого комплекса и высшим учебным заведениям**, осуществляющим подготовку кадров для организаций минерально-сырьевого комплекса в целях более полного учета потребностей в квалифицированных кадрах:

— расширить международное сотрудничество в области промышленной безопасности, более широко использовать лучшие международные практики подготовки кадров, в том числе — в рамках проекта «Сотрудничество Северных стран и Северо-запада России в сфере горнодобывающей промышленности»;

— при формировании рабочих программ учебных дисциплин обратить особое внимание на вопросы прохождения практик на предприятиях с целью включения в них реальных и актуальных задач, стоящих перед предприятиями;

— продолжить взаимодействие с предприятиями по вопросу прохождения регулярных стажировок преподавателей и сотрудников;

— учесть в программах подготовки бакалавров, магистров и специалистов, наряду с требованиями ФГОСов, квалификационные характеристики должностей работников организаций минерально-сырьевого комплекса и соответствующие профессиональные стандарты, утвержденные Минтрудом России;

— при организации взаимодействия и осуществления учебной деятельности шире использовать возможности современных информационных технологий (мультимедиа-курсы, телеконференции, дистанционное обучение и др.).

— **Рекомендовать научно-исследовательским организациям, а также высшим учебным заведениям**, осуществляющим подготовку кадров для горнодобывающей отрасли, принять активное участие в подготовке и представлении материалов научных исследований для последующего опубликования в «Библиотеке горного инженера», издаваемой под патронажем ОАО «СУЭК».



— **Рекомендовать разработчикам многофункциональных систем безопасности (МФСБ):**

— продолжить работу по развитию и внедрению систем комплексного непрерывного контроля элементов технологического процесса, включающих средства выдачи, контроля и учета выполнения наряд-заданий, в т. ч. средства непрерывного контроля точного местоположения персонала и оборудования, с точки зрения исключения «человеческого фактора» при выполнении наряд-заданий в рамках технологического процесса;

— рассмотреть возможность обращения в Евразийскую экономическую комиссию с предложением разработки технических регламентов Таможенного союза в области МФСБ, ориентированных, прежде всего, на российских производителей;

— совместно с организациями минерально-сырьевого комплекса продолжить внедрение МФСБ на предприятиях;

— совместно с Ростехнадзором и с Росуглепрофом рассмотреть практику использования многофункциональных систем безопасности и на основе комплексного анализа их применимости внести предложения по совершенствованию нормативно-правовой базы с точки зрения их применения в целях обеспечения безопасности.

— **Рекомендовать организациям минерально-сырьевого комплекса** более полно использовать возможность отнесения расходов на приобретение МФСБ к видам расходов, принимаемых к вычету из суммы налога на добычу полезных ископаемых (в соответствии с постановлением Правительства РФ от 10.06.2011 № 455).

— **Рекомендовать Федеральному государственному бюджетному учреждению науки «Горный институт Уральского отделения Российской академии наук» (отдел аэрологии и теплофизики) совместно с Национальным минерально-сырьевым университетом «Горный» (кафедра безопасности производств)** сформировать рабочую группу для разработки и последующего согласования в установленном порядке нормативной и методической документации, типовых технических мероприятий по совершенствованию систем вентиляции шахт, рудников и подземных сооружений. Считать целесообразным сосредоточить усилия рабочей группы на разработке:

— методов и инструкций расчета требуемого количества воздуха, а также ресурсосберегающих способов проветривания шахт, рудников и подземных сооружений, учитывающих современные горнотехнические условия ведения горных работ;

— нормативного и методического обеспечения для выбора схем проветривания шахт, рудников и подземных сооружений, позволяющих сократить общее количество



наружного воздуха, подаваемого в горные выработки, в том числе схем проветривания рудников и подземных сооружений с частичным повторным использованием воздуха;

— руководства по проектированию, а также правил технической эксплуатации систем вентиляции и воздухоподготовки рудников, нефтяных шахт и подземных сооружений.

— **Рекомендовать Горному университету:**

— совместно с органами надзора и контроля, работодателями и профсоюзами продолжить работу по формированию, утверждению, апробации и внедрению в учебный процесс «профессиональных паспортов» выпускника Горного университета;

— совместно с Росуглепрофом и угледобывающими организациями разработать программу дополнительного профессионального образования профсоюзных инспекторов труда, уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда Росуглепрофа, членов комитетов (комиссий) по охране труда вопросам проведения специальной оценки условий труда, установления работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, гарантий и компенсаций, а также отражения этих вопросов в коллективных договорах и соглашениях по охране труда;

— в целях более полного учета требований профессионального стандарта «Специалист по охране труда», утвержденного приказом Минтруда России от 4 августа 2014 года N 524н, внедрить в учебный процесс (в части, не противоречащей ФГОСам по соответствующим специальностям) и учесть при планировании научных исследований вопросы построения и функционирования систем управления охраной труда и промышленной безопасности (СУОТ и ПБ) в организациях минерально-сырьевого комплекса, а также вопросы медицины труда;

— рассмотреть возможность в рамках подготовки бакалавров, магистров и специалистов внедрить более широкое преподавание учебных дисциплин (психология, социология и др.), направленных на выработку у выпускников управленческих навыков;



— совместно с организациями минерально-сырьевого комплекса решить вопрос выплат стипендий (за счет организаций, направляющих на обучение) студентам целевой подготовки, проходящим обучение в Горном университете;

— направить решение II Международной научно-практической конференции «Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке» федеральным органам исполнительной власти, объединениям работодателей минерально-сырьевого комплекса, Росуглепрофу, а также всем заинтересованным организациям;

— рассмотреть вопрос об организации и проведении в 2016 г. III Международной научно-практической конференции «Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке». Заслушать на данной конференции вопрос о ходе выполнения решения II Международной научно-практической конференции «Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке».

*Оргкомитет конференции*

UDC 061.3:622.8(100) © O.I. Glinina, 2015

ISSN 0041-5790 • UGOL №1-2015 /1066/

Title

**II INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE "INDUSTRIAL SAFETY OF ENTERPRISES OF MINERAL COMPLEX IN THE XXI CENTURY"**

Author

Glinina O.I.

Authors' Information

**Glinina O.I.**, leading editor of "Ugol" journal, mining engineer, e-mail: ugol1925@mail.ru

Abstract

II International Scientific and Practical Conference "Industrial safety enterprises of mineral complex in the XXI century" took place from 30th to 31st of October 2014 in St. Petersburg Mining University. There were 238 participants, representing large manufacturing companies and mountain universities from 12 regions of Russia and Kazakhstan, Australia, Germany and Spain. The conference was organized by the Mining University supported by the Ministry of Coal mining. The main goal of this conference was to discuss and to make decision on important issues of industrial safety of mineral com-

plex enterprises, generalization of domestic and international experience on mines ventilation, discussion of the ways to improve the legal, scientific and methodological basis for security and aerology, emergency situations risk assessment, development of collective and individual workers protection. The conference was organized in the form of plenary and breakout sessions, and "round tables". The decision was made after the conference ending. The Conference review describes the most interesting presentations and the Decision of the Conference. The review contains photos and diagrams.

Keywords

Industrial Safety, Job Safety, and Mineral Resources Sector, Coal Mining, Mine Aerology, Mine Ventilation, Dust Control, Accidents, Decontamination, Labor Productivity.



Пресс-служба ОАО ХК «СДС-Уголь» информирует  
**Шахтоуправление «Майское»  
 досрочно выполнило план 2014 года**

11 декабря 2014 г. коллектив Шахтоуправления «Майское» (ХК «СДС-Уголь») досрочно рапортовал о выполнении годового плана. Горняки предприятия добыли 4,5 млн т угля.

Производственное достижение на предприятии стало возможным благодаря слаженным действиям коллектива. В первую очередь это заслуга экипажей и бригад под руководством Андрея Лаптева (Р&Н2800), Валерия Уткина (ЭШ-13/50), Сергея Мелехина (БелАЗ-75309), Рафиса Ижбулатова (БелАЗ-75309), Владимира Кудяева (БелАЗ-7513), Евгения Корнева (БелАЗ-7555). Весомый вклад внесли начальники участков: №1 — Сергей Пономарев, №3 — Александр Тупица, управления горных работ — Андрей Мамонов, технологической автоколонны — Евгений Клейн, дренажного участка — Иван Бегунов, дорожного участка — Виктор Ивлев.

Высокопроизводительная работа предприятия – результат профессионализма горняков и реализации инвестиционного проекта ХК «Сибирский Деловой Союз» по развитию предприятия. Шахтоуправление «Майское» оснащено высокопроизводительной техникой: экскаваторами Р&Н-2800 — (емкость ковша 33 куб. м), EX-5500 — (27 куб. м), EX-3600 — (21 куб. м), EX-2500 — (15 куб. м). В комплексе с ними работают автосамосвалы марки БелАЗ грузоподъемностью 130 — 220 т.



**СДС  
УГОЛЬ**

РЕКЛАМА

ОАО "Артемовский машиностроительный завод "ВЕНТПРОМ"

## Вентиляторы шахтные:

- главного проветривания
- местного проветривания
- газоотсасывающие установки

Свердловская область, г. Артемовский, ул. Садовая, 12

Тел.: (343 63) 58-112, 58-105, 58-100

Факс: (343 63) 58-158

E-mail: [ventprom@ventprom.com](mailto:ventprom@ventprom.com)

Web: [www.ventprom.com](http://www.ventprom.com)

Представительство в г. Новокузнецке:

Тел.: +7 913-136-37-75, +7 923-622-99-73

E-mail: [ilinar\\_ventprom@mail.ru](mailto:ilinar_ventprom@mail.ru)

## Горняки шахты «Усковская» добыли 2 млн т угля и досрочно выполнили план 2014 года

**24 ноября 2014 г.** добычная бригада **Дмитрия Зеленина** шахты «Усковская» выдала на-гора второй миллион тонн угля с начала года. При этом горняки всей шахты досрочно выполнили годовую производственную задачу, добыв 2 млн 190 тыс. т угля.

Высокому производственному результату способствует не только профессионализм коллектива, безопасные условия труда и высокое техническое оснащение предприятия, но и качественная и своевременная подготовка очистного фронта. Проходческая бригада **Сергея Петроченко** также выполнила годовой план и прошла 1,8 км горных выработок.

С производственными достижениями горняцкие коллективы поздравило руководство «Южжубассугля» и шахты «Усковская», особо отметив вклад бригад Зеленина и Петроченко в общий результат предприятия.

Сегодня на шахте «Усковская» реализуется инвестиционный проект по вскрытию и подготовке Южного крыла пласта 50. Реализация проекта позволит предприятию бесперебойно работать до 2024 г. и стабильно обеспечивать коксующимся углем металлургов ЕВРАЗ.

**ЕВРАЗ** мы делаем мир сильнее



# Разработка модели проявления опорного давления в массиве горных пород лавы №1382 по пласту «Байкаимский», в зоне взаимовлияния очистного забоя и конвейерного и путевого уклонов №31



**ХАРИТОНОВ Игорь Леонидович**  
Главный инженер шахты  
«Полысаевская» ОАО «СУЭК-Кузбасс»,  
соискатель кафедры РМПИ ПС  
КузГТУ им. Т. Ф. Горбачева  
г. Ленинск-Кузнецкий, Россия,  
e-mail: kharitonovil@suek.ru



**РЕМЕЗОВ Анатолий Владимирович**  
Доктор техн. наук,  
профессор кафедры РМПИ ПС  
КузГТУ им. Т. Ф. Горбачева  
г. Кемерово, Россия,  
e-mail: slv5656@mail.ru



**НОВОСЕЛОВ Сергей Вениаминович**  
Канд. экон. наук, академик МАНЭБ  
г. Кемерово, Россия



**КОЧКИН Роман Олегович**  
Студент КузГТУ им. Т. Ф. Горбачева  
г. Кемерово, Россия

Приведены основы разработки геомеханической модели проявления опорного давления в массиве горных пород по пласту «Байкаимский» лавы №1382, и №1384 в зоне взаимовлияния очистного забоя и ранее пройденных выработок (конвейерного и путевого уклонов №31, демонтажной камеры). Рассчитаны параметры максимума опорного давления в сложных зонах.

**Ключевые слова:** геомеханическая модель, расчетная схема, математическое описание, максимум опорного давления.

Наибольший интерес для практиков подземной угледобычи в аспекте изучения вопросов проявления опорного давления являются вопросы его формирования в «сложных зонах», то есть при подвигании забоев на ранее пройденные выработки (группы выработок), находящиеся в условиях взаимовлияния. Авторы выдвигают гипотезу, что в данном случае формируется дополнительный эффект пригрузки, вызванный синергетикой<sup>1</sup> от динамики волн опорного давления впереди очистного забоя и взаимовлияния, ранее пройденных выработок, который проявляется в повышении напряжений в кровле выработок до 2-3 раз. Основываясь на классических теориях о проявлении опорного давления и ранее приведенных исследованиях, разработана схема к расчету параметров опорного давления в массиве горных пород лавы №1382 по пласту «Байкаимский», в зоне взаимовлияния очистного забоя, конвейерного и путевого уклонов №31. Схема учитывает волнообразное проявление опорного давления впереди очистного забоя и взаимовлияния конвейерного и путевого уклонов №31, расположенных друг от друга на расстоянии 22 м (рис 1).

По авторской гипотезе, при подвигании очистного забоя №1382 по пласту «Байкаимский» над уклонами уже образовались своды напряжений по гипотезе В. Риттера —  $\sigma_{укл1}$  и  $\sigma_{укл2}$ , а от подвигания очистного забоя распространялись волны опорного давления в положении 1, 2, 3 соответственно на схеме —  $\sigma_{оч. заб 1}$ ,  $\sigma_{оч. заб 2}$ ,  $\sigma_{оч. заб 3}$  согласно источнику [1], а длина (ширина) зон опорного давления  $l_{опд} = 74$  м, определена в соответствии с номограммой [1]: для определения ширины зоны опорного давления от глубины разработки ( $H$ ) и мощности пласта ( $m$ ). Кроме того, в модели необходим учет сложной зоны — неравномерного распределения нагрузки на крепь от консолей слоев пород кровли (плиты), создающей суммарный изгибающий момент, у которых мощность слоев активной основной кровли [2] составляет 3,3-4 м, что в результате увеличивает амплитуду кривой суммарного опорного давления.

На основании моделей А. Н. Динника [3]:

$$\sigma_z = \gamma H, \quad (1)$$

но с уточнением параметров высоты для активной зоны, определяемой по указаниям ВНИМИ, с учетом давления свода над крепью уклонов модели В. Риттера [4]:

$$P = \frac{l}{48\sigma_{нч.р}} (l^2\gamma^2 - 48\sigma_{нч.р}), \quad (2)$$

<sup>1</sup> Синергизм (гр. synergos = действующий вместе) — явление усиления действия. Булыко А. Н. Современный словарь иностранных слов. М., 2004. С. 635.



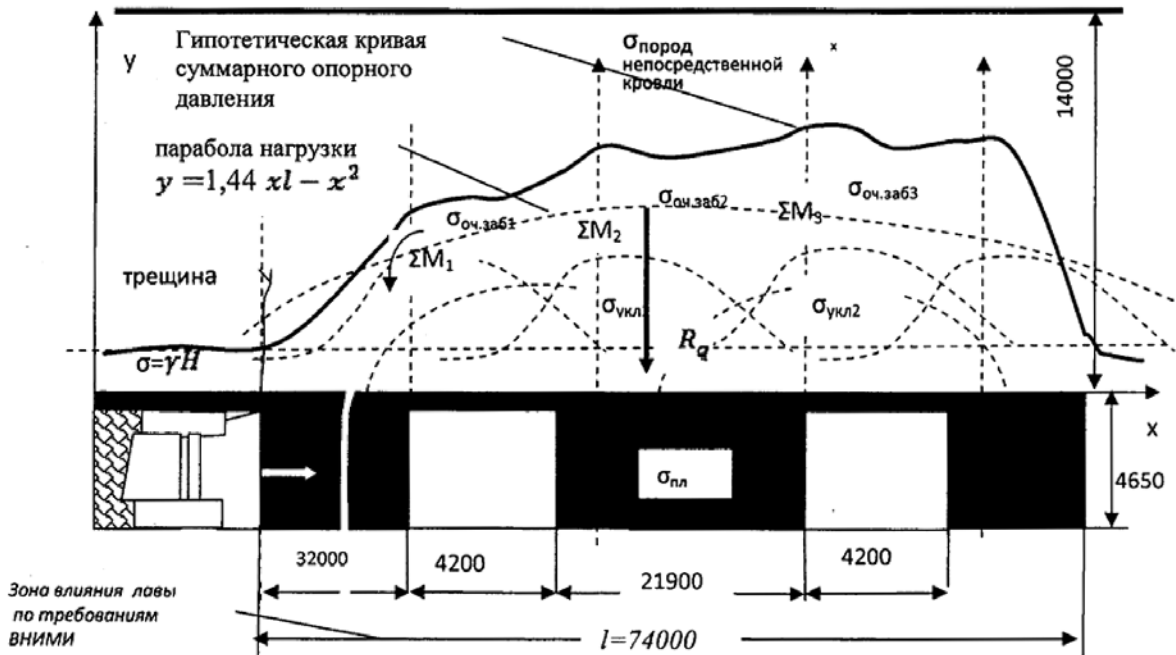


Рис. 1. Схема к расчету параметров опорного давления в массиве горных пород лавы №1382 по пласту «Байкаимский» в зоне взаимовлияния очистного забоя и конвейерного и путевого уклонов №31

и учета опорного давления по утверждению А. А. Борисова [4], что суммарный изгибающий момент слоев пород  $\sum_1^n M_i$  влияет на пределы изменений максимальной интенсивности опорного давления:

$$q_{\max} > (2-5) \sigma_z, \quad (3)$$

авторы предлагают для расчета опорного давления в сложных зонах математическую модель с перемещающейся точкой максимума опорного давления, при помощи интегрального исчисления равнодействующей нагрузки зависящих плит по эмпирической кривой в виде  $y = ax^2 + bx + c$ , модель имеет вид:

$$P = \gamma H + \frac{l}{48\sigma_{нч.р}} (l^2 \gamma^2 - 48\sigma_{нч.р}) + \sum_1^n M_i \quad (4)$$

Согласно геологическому прогнозу расчетная величина вертикальных напряжений ( $\sigma_z$ ) в кровле очистного забоя №1382 составила 55,55—66,7 МПа.

1. Давления пород покрывающей толщи в зоне уклонов будет равно

$$\sigma_z = \gamma H = 2,3 \cdot 240 = 55,2 \text{ МПа.}$$

2. Давление свода над крепью уклонов №31, с учетом того, что при микротрещиноватости  $\sigma_{нч.р} = (0,05 - 0,2) R_p$ , где:  $R_p$  — предел прочности на одноосное растяжение, при макротрещинах  $\sigma_{нч.р} = (0,01 - 0,1) R_p$ , а  $\sigma_{нч.сж} = (0,3 - 0,35) R_{сж}$  [4], и для однородных пород массивной текстуры  $\sigma_{сж} = (8 - 12) \sigma_p$  [3], то принимаем в нашем случае  $\sigma_{сж} = 40 \text{ МПа}$ ,  $\sigma_{нч.р} = (0,01 - 0,40) R_p = 0,4 \text{ МПа}$

$$P = \frac{4,2}{48 \cdot 0,4} (4,22 - 2,32 - 48 \cdot 0,42) =$$

$$= 0,21 \cdot (17,64 \cdot 5,29 - 7,68) = 17,98 \text{ МПа.}$$

3. Из теории известно, что при определении нагрузки в некоторых моделях принимается вес пород, заключенный в площади эллиптического сегмента [5]. В. Риттер определяет, что граница свода имеет форму параболы [6]. В других моделях нагрузка на крепь учитывается по криволинейному контуру, представленному в виде полуэллипса

[7, 8], или напряжения изменяются по закону квадратной гиперболы [9].

Поэтому, на основании исследований по пласту «Байкаимский», авторы пришли к выводу, что у кривых суммарного опорного давления в большинстве случаев наблюдаются параболический характер и неравномерность распределения нагрузки ввиду микротрещин в плитах. Согласно утверждению А. А. Борисова, в ориентировочных расчетах  $q$  принимается:

$$q > \gamma c p H. \quad (5)$$

Поэтому для сложной зоны взаимовлияния выработок (см. рис. 1), для определения нагрузки принимаем вес пород, заключенный в площади параболы:

$$y = \frac{\gamma}{4\sigma_{нч.р}} x(l-x). \quad (6)$$

В нашем случае:

$$y = \frac{2,3}{4 \cdot 0,4} x(l-x) = 1,44 \cdot 2,1 \cdot 4,2 - 2,1^2 = 8,29 \text{ т/м.}$$

Изгибающий момент определится:  $M(x) = -\frac{1}{2} q l^2$ ,

$$M(x) = -\frac{1}{2} 8,29 \cdot 7,4^2 = -30673 \text{ кН·м.}$$

Проведем другой расчет суммарных изгибающих моментов зависящих слоев пород непосредственной кровли в лаве №1382. Изгибающий момент  $M(x)$  от неравномерно распределенной нагрузки равен грузовой площади, лежащей по одну сторону от сечения, на расстоянии от центра тяжести этой площади до рассматриваемого сечения (плечо равнодействующей). Площадь для нашего случая, допустим, заключена кривой  $y = \sqrt{x}$  (принята из расчета, что активная зона имеет высоту на расстоянии 37 м от забоя, почти равную  $\sqrt{37}$ ) около 6 м, и, следовательно, ограничена прямой  $x = 37$  (рис. 2).

По определенному интегралу площадь определится:

$$S = \int_0^{37} (\sqrt{x} - 5) dx = \frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}} - 5x \Big|_0^{37} = \frac{2}{3} 37^{\frac{3}{2}} - 5 \cdot 37 =$$

$$= 81,6 - 185 = 100,4 \text{ м}^2.$$

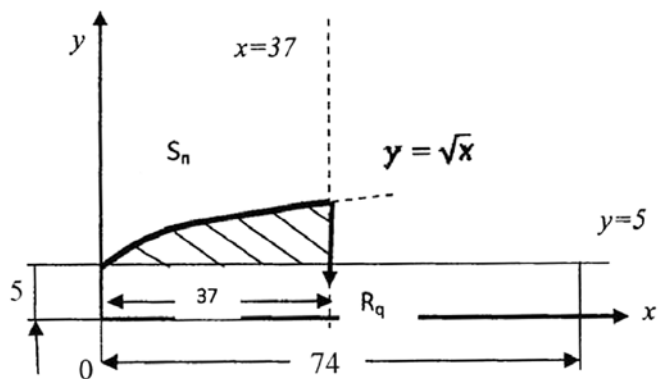


Рис. 2. Кривая грузовой площади  $y = \sqrt{x}$  в зоне влияния очистного забоя №1382, ограниченная прямой  $x = 37$  и  $y = 5$  в точке максимума

Тогда равнодействующая нагрузка в точке максимума  $x = l/2$  будет равна:

$$R_q = \gamma S = 2,3 \cdot 103,4 \cdot 1 = 237,82 \text{ т.}$$

Соответственно изгибающий момент по равнодействующей  $R_q = 99,81 \text{ т/м}$  определится:  $M(x) = -R_q \frac{l}{2} = -2376,2 \cdot 37 = -87919 \text{ кН·м.}$

Максимальное возможное опорное давление, способное инициироваться в зоне взаимного влияния очистного забоя №1382 и демонтажной камеры, равно:

$$P_{\max 1382} = ||55,2|| + |17,98| + |-87,9| = 161,08 \text{ МПа.}$$

Данный параметр сопоставим с максимальными параметрами давления, по предварительным расчетам, по лаве №1382,  $\sigma_{\max. \text{к. № 1382}} = 208,4 \text{ МПа}$ ,  $\sigma_{z \text{ № 1382}} = 237 \text{ МПа}$ ,  $\sigma_{x \text{ № 1382}} = 276 \text{ МПа}$ .

Второй, весьма актуальный, случай «сложной зоны», присутствующий при отработке пологих пластов, это въезд очистного забоя в ранее пройденную демонтаж-

ную камеру. Кроме того, сложность проявляется еще и в том, что демонтажная камера состоит из двух взаимовлияющих выработок, разделенных целиком угля, который вырезается очистным комбайном в ходе формирования демонтажной камеры.

Схема к расчету параметров опорного давления в массиве горных пород лавы №1384 по пласту «Байкаимский» в зоне взаимовлияния очистного забоя и демонтажной камеры №1384 (общая ширина демонтажной камеры  $L_{\text{дк}} = 11000$ ) приведена на (рис. 3).

Схема учитывает волнообразное проявление опорного давления впереди очистного забоя и взаимовлияния двух параллельных выработок, формирующих демонтажную камеру и отделенных друг от друга угольным целиком шириной 3 м, ширина выработок — 4 м, зона влияния очистного забоя — 32 м.

По авторской геомеханической модели (см. рис. 3), для сложной зоны лавы №1384 по пласту «Байкаимский» в зоне взаимовлияния очистного забоя и демонтажной камеры, математическая модель с перемещающейся точкой максимума опорного давления также имеет вид (4).

Эмпирически определенная кривая грузовой площади  $y = -1/3x^2 + 10,3x$ , при  $C = 0$ , в зоне влияния очистного забоя №1384, ограниченная прямой  $y = 5$ , имеет вид, представленный на рис. 4.

Тогда по определенному интегралу, при  $x = l/2$  площадь определится:

$$S = \int_0^{45} \left( -\frac{1}{3}x^2 + 10,3x - 5 \right) dx = \left( -\frac{1}{3} \left( \frac{x^3}{3} \right) + 10,3 \frac{x^2}{2} - 5x \right) \Big|_0^{45} = 78 \text{ м}^2.$$

Результат, полученный по математической модели, сопоставим со значением напряжений, полученных раз-

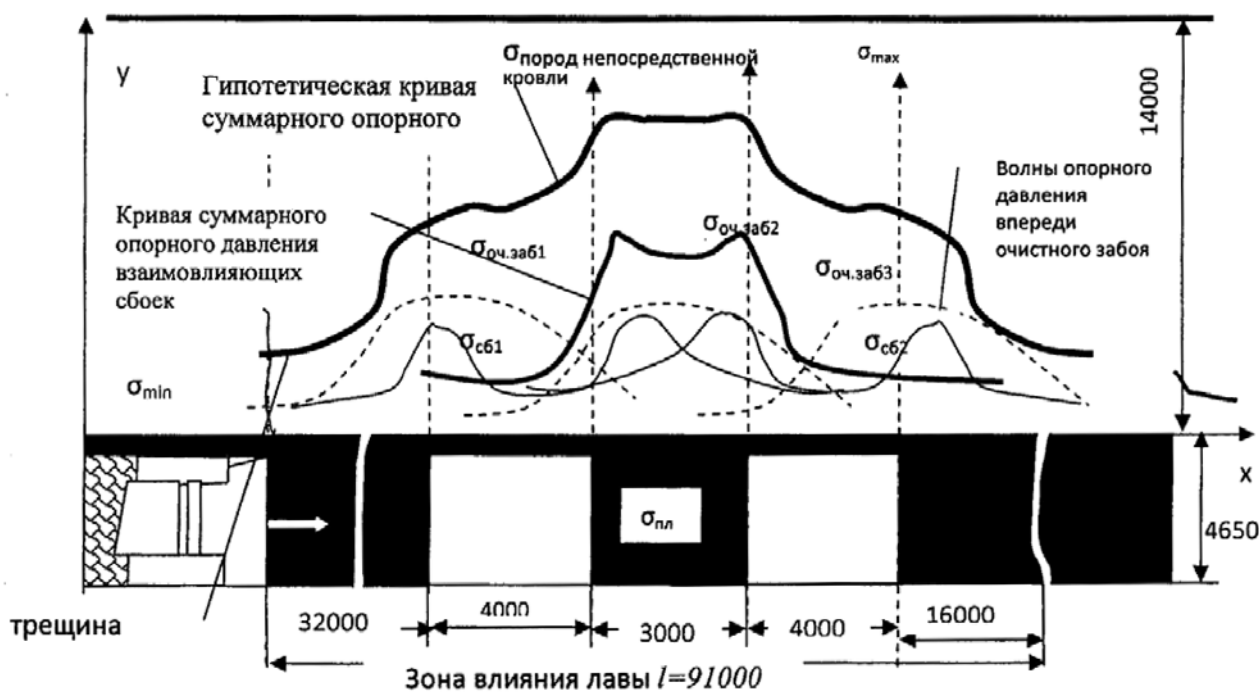


Рис. 3. Схема к расчету параметров опорного давления в массиве горных пород лавы №1384 по пласту «Байкаимский» в зоне взаимовлияния очистного забоя и демонтажной камеры №1384 ( $L_{\text{дк}} = 11000$ )



личными классическими методами при исследовании опорного давления в лаве №1384:  $\sigma_{z\ 1384} = 195$  МПа;  $\sigma_{x\ 1384} = 220$  МПа,  $\sigma_{\max\ к\ №\ 1384} = 238,1$  МПа;  $\sigma_{\min.\ к\ №\ 1384} = 296,6$  МПа.

### Выводы

Математическое описание геомеханической модели опорного давления при подвигании очистного забоя на ранее пройденные выработки (в сложной зоне) определяется суммой давления от вертикальных напряжений покрывающей толщи пород, давления свода обрушения ранее пройденных выработок и суммарного изгибающего момента слоев пород кровли (плит-консолей) и имеет вид:

$$P = \gamma H + \frac{l}{48\sigma_{нч.р}} (l^2\gamma^2 - 48\sigma_{нч.р}) + \sum_1^n M_i$$

### Список литературы

1. Предупреждение газодинамических явлений в угольных шахтах (Сборник документов) / Колл. авт. М.: Госгортехнадзор России, 2000. С. 10.
2. Коровкин Ю. А. Механизированные крепи очистных забоев. М.: Д 990. С. 19.

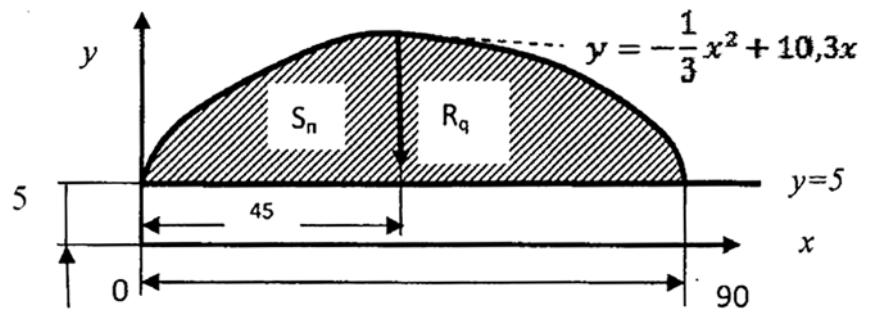


Рис. 4. Кривая грузовой площади  $y = -1/3x^2 + 10,3x$  в зоне влияния очистного забоя №1384, ограниченной прямой  $y = 5$

3. Геомеханика / П. В. Егоров, Г. Г. Штумпф, А. А. Ренев и др. Кемерово: Гос. техн. ун-т, 2002. 339 с.
4. Борисов А. А. Механика горных пород и массивов. М.: Недра, 1980.
5. Теория защитных пластов / И. М. Петухов, А. М. Линьков, В. С. Сидоров и др. М.: Недра, 1976. 224 с.
6. Фисенко Л. Г. Предельные состояния горных пород вокруг выработок. М.: Недра, 1976.
7. Вопросы теории горного давления / Сб. переводов под ред. А. А. Борисова. М.: Госгортехиздат, 1961.
8. Якоби И. О. Практика управления горным давлением. М.: Недра, 1987. 566 с.
9. Salnstowiaier A. Szinnik craskw Zagadmeniach mechaniki // Przegląd Gorniczy. 1959. №1-2.

UDC 622.831 © I.L. Haritonov, A.V. Remezov, S.V. Novoselov, R.O. Kochkin, 2015

ISSN 0041-5790 • UGOL №1-2015 /1066/

### Title

**DEVELOPING A MODEL OF DEVELOPING THE BEARING PRESSURE IN THE LAVA ROCK MASS NO. 1382 IN "BAYKAIMSKY" COURSE IN THE MUTUAL INTERFERENCE ZONE OF HIGHWALL MINING, CONVEYOR AND TRACK DOOK NO. 31**

### Authors

Haritonov I.L., Remezov A.V., Novoselov S.V., Kochkin R.O.

### Authors' Information

**Haritonov I.L.**, chief engineer of "Polysaevskaya" mine of "SUEK-Kuzbass" JSC, candidate for a degree of RMPI PS department of KuzSTU T.F. Gorbachev memorial, Leninsk-Kuznetskiy, Russia, e-mail: kharitonovil@suek.ru

**Remezov A.V.**, doctor of technical sciences, of RMPI PS department of KuzSTU T.F. Gorbachev memorial, Kemerovo, Russia, e-mail: slv5656@mail.ru

**Novoselov S.V.**, ph.d in economics, academician of MANEB, Kemerovo, Russia

**Kochkin R.O.**, student of KuzSTU T.F. Gorbachev memorial, Kemerovo, Russia

### Abstract

The basis for the development of geomechanical model displaying the bearing pressure in the rock mass in "Baykaimsky" course of lava No. 1382, No. 1384 and in the area of mutual interference of highwall mining and previously passed courses (conveyor track dooks No. 31, break-down chamber) are given in the paper. The parameters of the maximum bearing pressure in hard areas are calculated.

### Keywords

Geomechanical Model, Design Model, Mathematical Description, Maximum Bearing Pressure.

### References

1. Prevention of gas-dynamic phenomena in coal mines (Compilation). Collective authors. [Preduprezhdenie gazodinamicheskikh yavleniy v ugotnykh shakhtah (Sbornik dokumentov)]. Moscow, Gosgortekhnadzor, 2000, p.10.
2. Korovkin Y.A. Power roof support of longwall faces. [Mehaniizirovannye krepri ochistnykh zaboev]. Moscow, D 990, p.19.
3. Egorov P.V., Stumpf G.G., Renev A.A., et al. Geomechanics. [Geomexhanika]. Kemerovo State technical university, 2002, 339 p.
4. Borisov A.A. Rock and mechanics [Mekhanika gornyx porod i massivov]. Moscow, Nedra — Minerals, 1980.
5. Petukhov I.M., Linkov A.M., Sidorov V.S., et al. Theory of protective layers. [Teoriya zashchitnykh plastov]. Moscow, Nedra — Minerals, 1976, 224 p.
6. Fissenko L.G. Limit states of rocks around workings. [Predelnye sostoyaniya gornyx porod vyrabotok]. Moscow, Nedra — Minerals, 1976.
7. Problems of rock pressure theory [Voprosy teorii gornogo davleniya]. Translation, ed. By A.A. Borisov. Moscow, Gosgortekhzdat, 1961.
8. Yacobi I.O. Management practice of rock pressure. [Praktika upravleniya gornym davleniem]. Moscow, Nedra — Minerals, 1987, 566 p.
9. Salnstowiaier A. Szinnik craskw Zagadmeniach mechaniki. Przegląd Gorniczy, 1959, №1-2.

# Шахта «Имени Владлена Даниловича Ялевского» компании «СУЭК-Кузбасс»

**С ноября 2014 г. Производственная единица «Шахта №7» шахтоуправления «Котинское» ОАО «СУЭК-Кузбасс» переименована в Производственную единицу Шахта «Имени В. Д. Ялевского».**

Такое решение было принято по предложению губернатора Кемеровской области Амана Гумировича Тулеева для увековечивания памяти Владлена Даниловича Ялевского (1926-2005 гг.) — выдающегося организатора и руководителя угольной отрасли Кузбасса, Героя Социалистического Труда, Героя Кузбасса, Почетного гражданина Кемеровской области, доктора техн. наук, члена Академии горных наук.

В. Д. Ялевский родился в г. Житомире Украинской ССР. Окончил Московский горный институт по специальности «Горный инженер-электромеханик». С 1947 по 1950 г. работал на шахтах в Красноярском крае, Бурятии и Эстонии. С 1950 г. — в Кузбассе. Начал свою работу в Ленинске-Кузнецком, где был помощником, заместителем главного инженера шахты «Имени 7 Ноября», начальником стройуправления треста «Ленинуголь». В 1955-1957 гг. — начальник Грамотеинского угольного разреза; 1957-1961 гг. — начальник шахты «Полысаевская-3» треста «Ленинуголь» комбината «Кузбассуголь»; 1961-1963 гг. — управляющий трестом «Ленинскшахтострой» комбината «Кузбассшахтострой». С 1963 по 1985 г. работал в Новокузнецке, сначала директором шахты «Зыряновская» треста «Куйбышевуголь», затем генеральным директором производственного объединения «Южкузбассуголь». С 1985 г. — начальник Всесоюзного промышленного объединения «Кузбассуголь». В 1987-1989 гг. — генеральный директор ГПО «Кузбассуглепром».

С 1989 г. Владлен Данилович Ялевский занимался научно-исследовательской работой, являлся главным научным сотрудником Института угля Сибирского отделения Российской академии наук, одновременно с 1994 г. — директор института «Кузбассконверсуголь». Под руководством В. Д.



Ялевский Владлен Данилович  
(1926-2005 гг.)

Ялевского разработана научная концепция создания высокорентабельных угледобывающих предприятий — комплексов на основе модульных горнотехнологических структур вскрытия и подготовки угольных пластов. Созданная им система угольного производства модульного типа с одним очистным забоем и прилегающими к нему выработками сейчас успешно работает на шахте «Котинская» ОАО «СУЭК-Кузбасс».

Результаты научной и практической деятельности В. Д. Ялевского изложены в 115 публикациях, зарегистрированы в более чем 40 авторских свидетельствах и патентах России.

За многолетнюю плодотворную работу в угольной промышленности Владлену Даниловичу Ялевскому присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением Ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот», он награжден Почетной грамотой Президиума Верховного Совета РСФСР, знаком «Шахтерская слава» трех степеней.

Звание Героя Кузбасса В. Д. Ялевскому было присвоено посмертно на областном празднике День Шахтера-2014 в г. Новокузнецке.

27 ноября 2014 г., на шахтоуправлении «Котинское», расположенном в окрестностях с. Котино Прокопьевского района, состоялось торжественное мероприятие, посвященное присвоению имени Владлена Даниловича Ялевского шахте №7, входящей в состав шахтоуправления. В рамках торжественного мероприятия заместитель губернатора Кемеровской области Андрей Альбертович Гаммершмидт открыл мемориальную доску на территории шахтоуправления.

Шахта «Имени В. Д. Ялевского» (Прокопьевский район) является одним из наиболее перспективных, динамично развивающихся угледобывающих предприятий Сибирской угольной энергетической компании. Производственные мощности шахты позволяют ежегодно добывать до четырех миллионов тонн угля.



# Алгоритм расчета геомеханических параметров, обеспечивающих безопасность технологии безлюдной добычи угля с применением КГРП

В статье представлена методика расчета параметров, которыми определяются возможность безопасного и экономически эффективного применения комплекса глубокой разработки пластов (КГРП), а именно: устойчивая ширина выемочной камеры, ширина межкамерных целиков, ширина межблочных целиков, расстояние между межблочными целиками.

**Ключевые слова:** КГРП, устойчивая ширина выемочной камеры, ширина межкамерных целиков, ширина межблочных целиков, расстояние между межблочными целиками.

Современные способы добычи угля предполагают нахождение человека непосредственно в угольном забое, что подвергает его опасностям, таким как взрывы пылеугольно-метановых смесей, обрушения пород, всевозможные выбросы газа, воды, неустойчивых пород и т.д., с соответствующими деструктивными последствиями. Наибольшее предпочтение в настоящее время отдается открытому способу добычи угля благодаря таким факторам, как высокая производительность и степень механизации процессов, более низкие затраты, лучшая статистика безопасности, более высокий процент выемки полезного ископаемого. Однако область применения открытого способа угледобычи имеет ограничения по мощности пласта и возможной глубине отработки (рис. 1).

Все активнее обостряются экологические проблемы, связанные с изъятием из хозяйственного оборота и нарушением земель, нарушением рельефа, флоры, фауны, гидрологических режимов местности, загрязнений воды и воздуха и т.д. Открытый способ добычи угля также предполагает нахождение человека непосредственно в угольном забое.

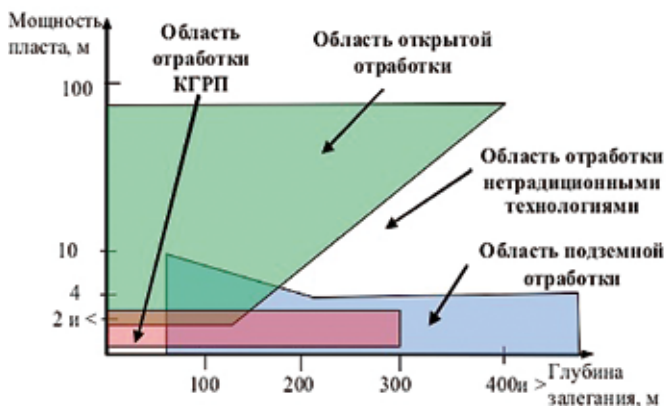


Рис. 1. Области эффективного применения различных технологий



## НЕЦВЕТАЕВ Александр Глебович

Доктор техн. наук,  
инициатор и руководитель  
проекта по добыче угля  
комплексом КГРП в России  
г. Кемерово, Россия,  
e-mail: agn3000@mail.ru



## ГРИГОРЯН Армен Ашотович

Управляющий партнер  
ООО «Иновационные  
Горные Технологии»  
г. Кемерово, Россия,  
e-mail: armen008@mail.ru



## ПРУЖИНА Денис Игоревич

Генеральный директор  
ООО «Иновационные  
Горные Технологии»  
г. Кемерово, Россия,  
e-mail: denis088.kem@mail.ru

Одним из направлений решения вышеперечисленных проблем является применение технологий безлюдной добычи угля, в основе которых заложены принципы применения буровых агрегатов, различной конструкции, без присутствия человека непосредственно в угольном забое, в частности с применением комплекса глубокой разработки пластов КГРП (Highwall miner), (рис. 2, 3).

Опыт эксплуатации КГРП в условиях Кузбасса позволил выявить и систематизировать основные факторы [1] влияющие на выбор технологических параметров глубокой разработки пластов, к числу которых относятся горно-геологические, технологические и организационные факторы (рис. 4).

К основным параметрам, которыми определяется возможность безопасного, и экономически эффективного применения КГРП, относятся:

1. Устойчивая ширина кровли выемочной камеры;
2. Размер межкамерных целиков;



Рис. 2. Общий вид КГРП (Highwall mainer)

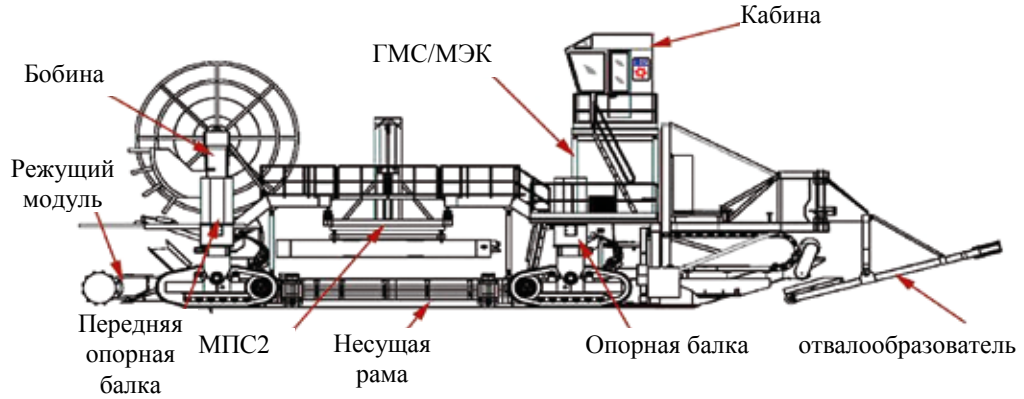


Рис. 3. Конструктивная схема КГРП



Рис. 4. Факторы, определяющие эффективность использования КГРП

- 3. Размер межблочных целиков;
- 4. Расстояние между межблочными целиками.

Опытным путем установлено, что размеры межкамерных целиков находятся в прямой зависимости от ширины выемочной камеры, а также ее длины и требуют учета следующих ограничений:

— времени отработки угля в камере (время пребывания выемочного органа в камере не должно превышать времени сохранения устойчивости обнажений кровли;

— смещения пород кровли во время пребывания выемочного органа в камере не должны превышать их допустимых критических значений;

— ресурсы работоспособности выемочного органа должны быть больше времени нахождения его в камере.

**1. Устойчивая ширина кровли выемочной камеры**

В выемочных камерах процесс разрушения кровли происходит путем отрыва или сдвига и далее от изгиба ее слоев. Прочностные параметры, от которых зависят



эти разрушение, в той или иной мере пропорциональны прочности массива на сжатие [2].

Устойчивую ширину кровли камеры ( $B_{уст}$ , м) с учетом глубины выработки можно определить по формуле [3]:

$$B_{уст} = (0,025 - 0,035) \times (1 - 0,2\gamma H/\lambda \cdot \sigma_{сж.обр}) \lambda \cdot \sigma_{сж.обр} / \gamma, \text{ м}, (1)$$

где:  $\gamma$  — удельный вес пород (0,025 МН/м<sup>3</sup>) или угля (0,015 МН/м<sup>3</sup>);  $\lambda$  — коэффициент структурного ослабления массива, определяемый как отношение минимальной прочности массива к прочности монолитного лабораторного образца на одноосное сжатие ( $\sigma_{сж.обр}$ ),  $\lambda$  можно определять по номограмме [3]. Схема к расчету высоты обрушения кровли представлена на рис. 5.

Высота обрушения кровли ( $h_{обр}$ ) определяется по формуле:

$$h_{обр} = (B_{к} - B_{уст}) / 2tg \cdot \varphi_{обр}, \text{ м}, (2)$$

где:  $\varphi_{обр}$  — угол обрушения пород, равный 15-25°. Для прочности массива менее 5 МПа — 15°, от 5 до 10 МПа по 2° на каждый МПа, более 10 МПа — 25°.

В случаях, когда над пластом залегают неустойчивые породы непосредственной (ложной) кровли или по расчету временный устойчивый пролет менее ширины камеры, по опыту работ необходимо оставление защитной угольной пачки (рис. 6).

**1.1. Расчет толщины защитной пачки угля**

Толщина защитной пачки угля в зависимости от мощности неустойчивой или ложной кровли ( $h_{л.к}$ ) и ширины камеры определяется по формуле:

$$h_{защ} = \kappa \cdot \gamma_y \cdot B_{к}^2 / 4\sigma_{рмкы} + [(\kappa \cdot \gamma_y \cdot B_{к}^2 / 4\sigma_{рмкы})^2 + \gamma_{л.к} \cdot h_{л.к} \cdot B_{к}^2 / 2\sigma_{рмкы}]^{0,5}, \text{ м}, (3)$$

где:  $\kappa = \cos\theta \cdot \sin\alpha$  (но не менее 0,3),  $\sigma_{рмкы}$  — прочность угля в массиве на разрыв по контактам:

$$\sigma_{рмкы} = 0,024 \cdot \lambda \cdot \sigma_{сж.обр}, \text{ МПа}, (4)$$

где:  $\sigma_{сж.обр}$  — прочность угля на сжатие в образце, МПа;  $\gamma_y$  — объемный вес угля,  $\gamma_y = 0,015$  МН/м<sup>3</sup>;  $\gamma_{л.к}$  — объемный вес неустойчивой (ложной) кровли (угля);  $h_{л.к}$  — мощность пород неустойчивой (ложной) кровли, м;  $\theta$  — угол между осью простирания пласта и направлением камеры, градус;  $\alpha$  — угол залегания пласта, градус.

Начальную толщину защитной угольной пачки необходимо принимать не менее 1 м. Далее, путем последова-

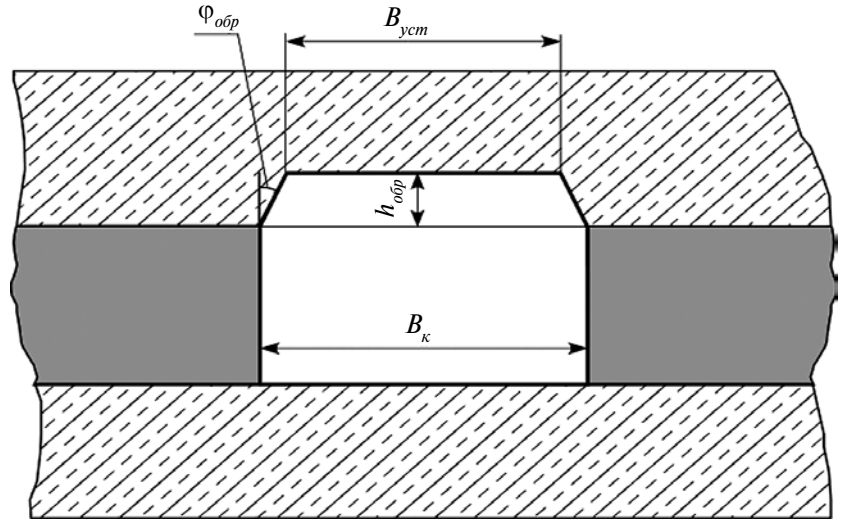


Рис. 5. Схема к расчету высоты обрушения кровли

тельного уменьшения пачки каждый раз на 10 см, находится ее минимально-допустимая толщина.

**2. Расчет ширины межкамерных целиков**

Ширина межкамерных целиков должна быть такой, чтобы избежать преждевременного их разрушения, то есть они должны деформироваться только после окончания проведения второй от него выемочной камеры. В этом случае при проведении очередной выемочной камеры предыдущая пройденная камера должна находиться еще в устойчивом состоянии, а межкамерный целик на границе с выработанным пространством не должен быть разрушен. При обеспечении таких условий не будут создаваться аварийные ситуации при проходе выемочных камер. Схема состояния выемочных камер и межкамерных целиков, которая должна выдерживаться при системе КГРП, приведена на рис. 7.

В общем случае расчет целиков на практике рекомендуется осуществлять на основе методов, используемых при определении параметров камерной системы разработки пластов угля открыто-подземным способом. Данные методы, получившие развитие в работах ВНИМИ, предусматривают положения по расчету ширины межкамерных целиков ( $l_{мкц}$ ). Формула, принятая из Рекомендаций [3] имеет следующий вид. Ширина межкамерных целиков ( $l_{мкц}$ ) может приниматься на уровне 1/3 или 1/2 от вынимаемой мощности пласта. При этом необходимо учитывать следующее ограничение: минимальная ширина межкамерного целика (по опыту) должна составлять 1 м.



Рис. 6. Схема отработки пласта с неустойчивой (ложной) кровлей

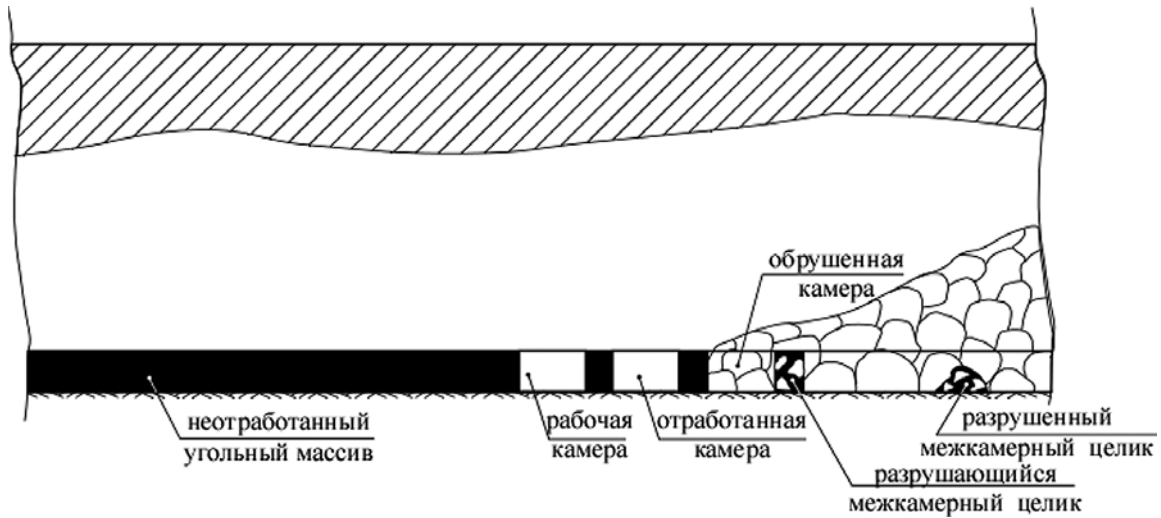


Рис. 7. Схема к определению безопасной ширины межкамерных целиков

Максимальная ширина межкамерного целика зависит от прочностных характеристик пород, глубины отработки пласта, его мощности и определяется из условия обеспечения устойчивости:

$$B_{\text{мкц}} = \frac{(\gamma \cdot H_{\text{ср}} - 0,4\delta_{\text{пл}} + ((\gamma \cdot H_{\text{ср}} - 0,4\delta_{\text{пл}}) \cdot 2 + 4 \cdot 0,6 \cdot \gamma \cdot H_{\text{ср}} \cdot l_{\text{к}} \cdot \frac{\delta_{\text{пл}}}{m} \cdot 0,5)}{2 \cdot 0,6 \cdot \frac{\delta_{\text{пл}}}{m}}, \text{ м}, \quad (5)$$

где:  $\gamma$  — объемный вес пород, МПа/м<sup>3</sup>;  $\delta_{\text{пл}}$  — прочность пласта угля в массиве, МН;  $m$  — вынимаемая мощность пласта, м;  $l_{\text{к}}$  — ширина камеры, м (принимается равной ширине рабочего органа добычного комплекса);  $H_{\text{ср}}$  — глубина залегания, м (определяется как средняя величина между глубиной залегания выхода разрабатываемого пласта в угольном разрезе и глубиной конца камеры добычного комплекса, в соответствии с рис. 8.

**3. Расчет ширины межблочных целиков**

При малом количестве камер вероятность обрушения кровли в них невысока. При большом количестве камер на выемочном участке возможны разрушения пород кровли в камерах и образование заколов и вывалов пород, что исключает применение системы КГРП. В связи с этим рекомендуется через определенное оптимальное количество камер оставлять барьерные (межблочные) целики угля.

Ширина блочных целиков определяется как:

$$B_{\text{мбц}} = \frac{-0,4\delta_{\text{пл}} + \gamma \cdot H_{\text{ср}}}{0,6\delta_{\text{пл}}} + \sqrt{\frac{(0,4\delta_{\text{пл}} - \gamma \cdot H_{\text{ср}})^2 - 4 \cdot \frac{0,6\delta_{\text{пл}}}{m} \cdot (0,25\gamma \cdot L_{\text{мбц}}^2 - \gamma H_{\text{ср}} \cdot L_{\text{мбц}})}{0,6\delta_{\text{пл}}}}, \text{ м} \quad (6)$$

Размеры межблочных целиков угля ( $\vartheta_{\text{сц}}$ ) и пролет отработки между межблочными целиками ( $L_{\text{кц}}$ ) определяются исходя из решения системы уравнений:

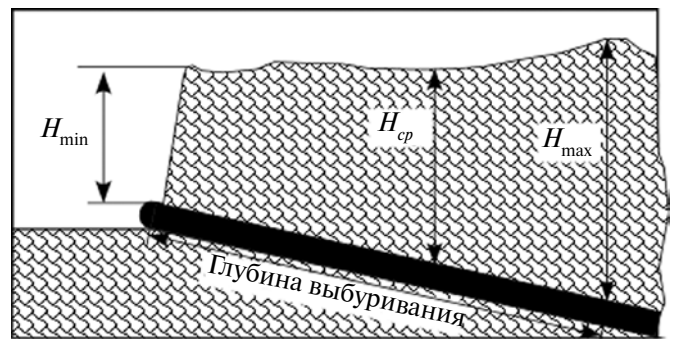


Рис. 8. К определению средней глубины отработки пласта комплексом КГРП

$$0,25\gamma \cdot L_{\text{кц}}^2 \cdot \text{tg} \varphi = \sigma_{\text{пл}} (a + c \cdot \vartheta_{\text{кц}} / m) \cdot \vartheta_{\text{кц}} \cdot L_{\text{кц}} / (\vartheta_{\text{к}} + \vartheta_{\text{кц}}) \quad (7)$$

$$\gamma H_{\text{ср}} \cdot L_{\text{кц}} + \gamma H_{\text{ср}} \cdot \vartheta_{\text{сц}} - 0,25\gamma \cdot L_{\text{кц}}^2 \cdot \text{tg} \varphi = \sigma_{\text{пл}} (a + c \cdot \vartheta_{\text{сц}} / m) \cdot \vartheta_{\text{сц}} \cdot \text{tg} \varphi = 4,4(\gamma H_{\text{ср}} / \sigma_{\text{мсп}})^{0,5}, \quad (8)$$

где:  $\sigma_{\text{мсп}}$  — средневзвешенная прочность массива, МПа. Коэффициент извлечения определяется по формуле:

$$K_{\text{из}} = m_{\vartheta} \cdot \vartheta_{\text{к}} \cdot L_{\text{кц}} / [(\vartheta_{\text{к}} + \vartheta_{\text{кц}}) \cdot (L_{\text{кц}} + \vartheta_{\text{сц}}) \cdot m]. \quad (9)$$

Прочность целика со слабыми пачками следует определять по формуле:

$$\sigma_{\text{пл}} = \sigma_1 / [1 + (\sigma_1 / \sigma_2 - 1) \cdot h_{\text{сц}} / m_{\vartheta}], \text{ м}, \quad (10)$$

где:  $\sigma_1$  — кубиковая прочность наиболее крепких пачек (кубиковая — образец кубической формы), МПа;  $\sigma_2$  — то же, но наиболее слабой пачки, МПа;  $h_{\text{сц}}$  — толщина наиболее слабой пачки.

**4. Расчет расстояния между блочными целиками**

Расстояние между блочными целиками ( $L_{\text{мбц}}$ ) определяется в зависимости от глубины отработки и ширины межкамерных целиков с учетом общего баланса сил разгрузки у камер и пригрузки на целики на основе угла давления ( $\varphi^1$ ). Эти условия позволили получить общее уравнение для определения  $L_{\text{мбц}}$ :

$$L_{\text{мбц}} = \frac{\delta_{\text{пл}} \cdot (2 + \frac{0,6B_{\text{мкц}}}{m}) \cdot \frac{B_{\text{мкц}}}{\vartheta_{\text{к}} + B_{\text{мкц}}}}{0,25 \cdot \gamma \cdot \text{tg} \varphi}, \text{ м}, \quad (11)$$



где:  $\delta_{пл}$  — прочность угля пласта в массиве,  $\text{MN/m}^2$ ;  $B_{мкц}$  — ширина межкамерных целиков, м;  $m$  — вынимаемая мощность пласта (слоя), м;  $e_k$  — ширина камеры, м;  $\gamma$  — объемный вес пород,  $\text{MPa/m}^3$ ;  $\varphi$  — угол давления, градус (определяется в зависимости от угла залегания пласта и прочности вмещающих пород; для пологих пластов ВНИМИ рекомендует принимать угол  $60^\circ$ ).

На практике рекомендуется расстояние между межблочными целиками принимать не менее ширины зоны опорного давления от вредного влияния очистных работ.

Методические положения по расчету и выбору размеров междукамерных, межблоковых составлены с использованием работ [3, 4, 5, 6].

### Выводы

1. К основным параметрам, которыми определяются возможность безопасного и экономически эффективного применения КГРП, относятся: устойчивая ширина кровли выемочной камеры, ширина межкамерных целиков, ширина межблочных целиков, расстояние между межблочными целиками.

2. Расчетным и опытным путем установлено, что размеры межкамерных целиков находятся в прямой зависимости от ширины выемочной камеры, а также ее длины и требуют учета следующих ограничений:

— времени отработки угля в камере (время пребывания выемочного органа в камере), не должно превышать времени сохранения устойчивости обнажений кровли;

— смещения пород кровли во время пребывания выемочного органа в камере не должны превышать их допустимых критических значений;

— ресурсы работоспособности выемочного органа должны быть больше времени нахождения его в камере.

3. Разработаны и опробованы методика и алгоритм расчета оптимальных размеров: устойчивой ширины кровли выемочной камеры, ширины межкамерных целиков, ширины межблочных целиков, расстояния между межблочными целиками.

### Список литературы

1. Временные указания по управлению горным давлением в очистных забоях на пластах мощностью до 3,5 м с углом падения до  $35^\circ$ . Л.: ВНИМИ, 1982. 17 с.

2. Обоснование геомеханических параметров выемки угля с применением комплексов глубокой разработки пластов (КГРП) / Нецветаев А.Г., Репин Л.Р., Соколовский А.В. и др. // Уголь. 2005. № 5. С. 66-68.

3. Рекомендации по обеспечению геомеханической безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых комплексом глубокой разработки пластов (КГРП). Екатеринбург-Кемерово, 2005. 30 с.

4. Ялымов Н.Г., Рогожников О.В. Определение размеров камер и целиков при разработке месторождений в горных районах. Фрунзе: изд-во «Илим», 1980. 166 с.

5. Трумбачев В.Ф., Мельников Е.А. Распределение напряжений в междукамерных целиках. М.: Госгортехиздат, 1961. 103 с.

6. Расчет и экспериментальная оценка напряжений в целиках и краевых частях пласта. (Методические указания). Л.: ВНИМИ, 1973. 130 с.

### Title

**ALGORITHMS FOR CALCULATING GEOMECHANICAL PARAMETERS WHICH INSURES SAFE APPLICATION OF THE HIGHWALL COAL MINING TECHNOLOGY**

### Authors

Netsvetaev A.G., Grigoryan A.A., Prugina D.I.

### Authors' Information

**A.G. Netsvetaev**, Doctor of Technical Sciences Initiator and the leader of the Highwall coal mining project in Russia

**A.A. Grigoryan**, Partner LLC "Innovative mining technology"

**D.I. Prugina**, General Director LLC "Innovative mining technology"

### Abstract

The article presents a method of calculating the parameters that determine the possibility of the safe and cost-effective application of the Highwall coal mining complex, in particular, the stable width of the recessed interchamber pillar, the width of the interblock pillars and the distance between the interblock pillars.

### Keywords

Highwall, Stable width of the recessed chambers; Width of the interchamber pillars, Width of interblocks pillars, The Distance between the interblocks.

### References

1. Time instructions for the rock pressure control in mining faces in courses of up to 3.5 m with the angle of slope of  $35^\circ$ . [Vremennye ukazaniya po upravleniyu gornym davleniem v ochistnykh zaboyah na plastakh moshchonostiyo do 3.5 m s uglom padeniya do  $35^\circ$ ]. Leningrad, VNIMI, 1982, 17 p.

2. Netsvetaev A.G., Repin L.R., Sokolovsky A.V., et al. Reasoning of geomechanical parameters of coal extraction with the use of highwall mining complexes (HMC). [Obosnovanie geomekhanicheskikh parametrov vyemki uglia s primeneniem kompleksov glubokoy razrabotki plastov (KGRP)]. *Ugol — Coal*, 2005, №5, p.66-68.

3. Recommendations for ensuring geomechanical safety at the minings with the use of highwall mining complexes (HMC). [Rekomendatsii po obespecheniyu geomekhanicheskoy bezopasnosti pri razrabotke mestorozhdeniy poleznykh iskopaemykh kompleksom glubokoy razrabotki plastov (KGRP)]. *Yekaterinburg — Kemerovo*, 2005. 30 p.

4. Yalymov N.G. and Rogozhnikov O.V. Sizing chambers and bearers in minings in mountainous areas. [Opredeleniye razmerov kamer i tselikov pri razrabotke mestorozhdeniy v gornyykh rayonakh]. *Frunze, Izdatelstvo "Ilim" — Publishing House "Ilim"*, 1980, 166 p.

5. Trumbachev V.F. and Melnikov E.A. Stress distribution in interchamber bearers. [Raspredeleniye napriyazheniy v mezhdukamernyykh tselikah]. *Moscow, Gosortekhzdat*, 1961, 103 p.

6. Calculation and experimental evaluation of stresses in bearers and the edge parts of the course. (Guidelines). [Raschet i eksperimentalnaya otsenka napriyazheniy v tselikah i krayevyykh chastiah plasta. (Metodicheskie ukazaniya)]. *Leningrad, VNIMI*, 1973, 130 p.



Пресс-служба ОАО ХК «СДС-Уголь» информирует  
**Разрез «Сибэнергоуголь» установил рекорд по отгрузке угля**



**ООО «Сибэнергоуголь» (ОАО ХК «СДС-Уголь») по итогам октября 2014 г. установил рекорд предприятия по отгрузке угля, отправив потребителям 173,5 тыс. т угля или 2483 полувагонов. Данный результат превышает показатель за аналогичный период прошлого года на 32 %.**

До последнего времени самым высоким считался результат, достигнутый по итогам марта 2014 г., — он составил 157,6 тыс. т угля, или 2258 полувагонов.

За 10 мес 2014 г. предприятие отправило потребителям 1,34 млн т угля, что на 42 % больше, чем за аналогичный период прошлого года. «Высокого уровня по отгрузке угля удалось достичь благодаря профессионализму коллектива ООО «Сибэнергоуголь» и нашим согласованным действиям с железнодорожниками, — отметил генеральный директор

ООО «Сибэнергоуголь» **Руслан Минибаев.** — На отлично сработали специалисты Управления железнодорожного транспорта нашего предприятия. Уверен, что нам по силам выполнять и большие объемы отгрузки. Так что все мы готовы к новым рекордам».

Всего за 10 мес. т. г. предприятия компании «СДС-Уголь» отгрузили 20,6 млн т угля, превысив аналогичный показатель 2013 г. на 1,8 млн т, или на 9,3 %. В 2014 г. угольные предприятия компании «СДС-Уголь» планируют отгрузить 25,5 млн т угля, в том числе на экспорт — 22,8 млн т.

*Наша справка*

ОАО ХК «СДС-Уголь» входит в тройку лидеров отрасли в России. По итогам 2013 г. предприятия компании «СДС-Уголь» добыли 24,5 млн т угля. 86,2 % добываемого угля поставляется на экспорт. ОАО ХК «СДС-Уголь» является отраслевым холдингом ЗАО ХК «Сибирский Деловой Союз». В зону ответственности компании входят 25 предприятий, расположенных на территории Кемеровской области.



## На Бородинском разрезе досрочно выполнен производственный план 2014 года по вскрышным работам

Филиал АО «СУЭК-Красноярск» «Разрез Бородинский имени М. И. Щадова» (входит в группу лиц ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания») досрочно (за месяц до конца года) выполнил производственный план 2014 года по вскрышным работам. До конца года бородинские вскрышники намерены были «прирастить» к годовым объемам еще не менее 1 млн куб. м породы.

Основная задача вскрышного участка на предприятии — это подготовка запасов угля и обеспечение «фронта работ» для роторной техники. Возможность увеличить объемы вскрыши появилась у бородинских горняков в период спада добычи. Таким образом, за прошедшие месяцы на разрезе были вскрыты дополнительные запасы угля, которые сегодня, в условиях значительного роста спроса на твердое топливо, востребованы и позволяют бесперебойно и в полном объеме обеспечивать все заявки потребителей.

«Сегодняшний день подтвердил, что решение о перераспределении производственных мощностей было верным, своевременным и эффективным, запасы лишними не бывают, — отметил управляющий Бородинским разрезом **Николай Лалетин.** — И вскрышники, и все другие служ-



**СУЭК**  
 СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ  
 ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

*бы, задействованные в технологическом процессе — железнодорожники, монтеры пути, энергетики — отработали хорошо, обеспечили задел, который нам поможет в зимние месяцы».*

Также руководитель предприятия отметил экипажи, которые внесли наибольший вклад в достижение высоких производственных результатов. Так, в мае машинист ЭКГ-8ус №21 Станислав Говорин и его помощник Сергей Васильев в одну из смен отгрузили рекордный объем породы — около 8 тыс. куб. м породы. Таких результатов на подобных машинах ранее не добивался никто. В августе участок стал лучшим в «СУЭК-Красноярск» по итогам полугодия, отгрузив сверх производственного плана более 500 тыс. куб. м породы.

С досрочным выполнением годовой программы коллектив вскрышного участка поздравил исполнительный директор АО «СУЭК-Красноярск» **Андрей Федоров.** Он выразил благодарность сотрудникам предприятия за честный и добросовестный труд, отметив, что производственный план продолжает увеличиваться, поэтому впереди всех горняков Бородинского разреза ожидает интенсивная работа.





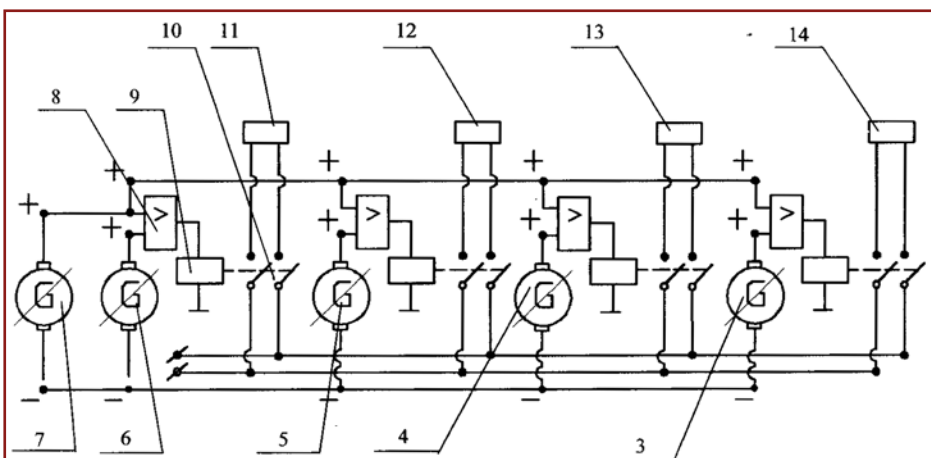


Рис. 2. Функциональная схема устройства обнаружения начала процесса буксования колесных пар локомотива

В случае неравенства скоростей вращения приводных колес локомотива 1 и колес вагона 2 (см. рис. 1) возникает разность напряжений между тахогенераторами колесных пар локомотива 3-6 и колесной пары вагона 7, и эта разность напряжений передается на вход соответствующего из блоков сравнения и усиления разности сигналов 8 (рис. 2). Если эта разность больше напряжения срабатывания реле 9, то его сердечник втягивается и замыкает контакты выключателей 10 каждого из электропневматических клапанов 11-14, установленных в воздухораспределителях для подачи песка по штуцерам 15 к соответствующей колесной паре локомотива.

На железных дорогах Северного региона и Сибири в зимних условиях на рельсах появляется ледяная корка в виде так называемого «черного налета», толщина которого может достигать до 1 мм. Название черной ледяной корки обусловлено наличием в ее структуре мелкодисперсных продуктов износа колес, рельсов, тормозных колодок подвижного состава, частиц пыли транспортируемых материалов, смазки и т. п. [5].

В условиях, когда величина осевой нагрузки (давление на колесо) и количество выделяющегося в зоне трения колеса с рельсом тепла являются достаточными для перевода в жидкую фазу находящегося там льда, фрикционные характеристики колеса и рельса бывают достаточно высокими.

При температурах ниже минус 20°C применение песка для улучшения сцепления колес с рельсами, покры-

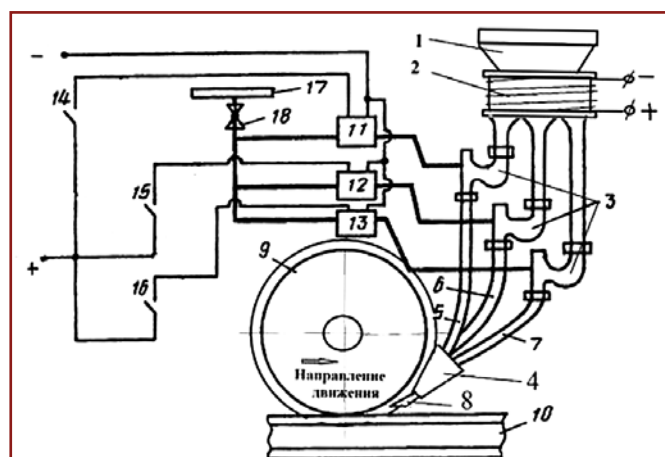


Рис. 3. Схема реализации способа увеличения сцепления колеса с рельсом в зимних условиях

тыми черным налетом, обычно бывает малоэффективным из-за существенного увеличения твердости льда и черного налета. В этих условиях более эффективным средством может являться подвод дополнительного тепла в зону трения, что будет способствовать облегчению фазового перехода лед—вода. Опыты показывают, что в подобных случаях коэффициент трения на предварительно покрытых льдом рельсах увеличивается от 0,13—0,17 до 0,26—0,33 [5], т. е. в среднем на ≈ 50%.

В процессе движения подвижного состава в условиях карьеров при повышенных значениях уклонов рельсового пути до 60% колесные пары локомотива при наличии на рельсах ледяной корки могут двигаться с пробуксовкой, что приведет к снижению коэффициента сцепления и, следовательно, к уменьшению тягового усилия локомотива.

Для повышения коэффициента сцепления в зимний период предложено техническое решение (в соавторстве с проф. Ю. М. Лужновым), защищенное патентом №2504492, бюл. №2 от 20.01.2014 г. «Способ увеличения сцепления колеса с рельсом» [6]. Этот способ заключается в том, что в зону контакта колеса с рельсом подают предварительно подогретый (например, при помощи индукционного нагревателя) сухой песок (рис. 3).

Способ увеличения сцепления колеса с рельсом и повышения тягового усилия локомотива в зимних условиях заключается в следующем: абразивный материал, например сухой кварцевый песок, после прохождения воронки с песком перемещается по пескопроводной трубке 1, расположенной в индукторе 2, нагреваясь до требуемой температуры, проходит по трубопроводу 3 и подается в зону контакта колеса 9 с рельсом 10. Далее нагретый песок, попав в зону 8 на ледяную корку перед колесом 9 на поверхности рельса 10, интенсивно растапливает ее и создает условия для обеспечения нормальных условий взаимодействия поляризованных частиц песка с колесом и рельсом.

Температуру нагрева песка можно определить исходя из следующих соображений. Согласно имеющимся сведениям, при нагреве поверхности на 18-20°C выше температуры окружающего воздуха происходит интенсивная сухая возгонка льда [7].

Формула для определения температуры подогрева рельса  $t_p$ :

$$t_p = 1,16 t_g + 16, \quad (1)$$

где  $t_g$  — температура воздуха, °C.

Учитывая вышеизложенное, приняв температуру нагретого рельса равной температуре песка, формулу (1) можно представить в виде

$$t_n = K_n (1,16 t_g + 36), \quad (2)$$

где  $t_n$  — температура нагрева песка, °C;  $K_n$  — коэффициент, учитывающий тепловые потери вследствие адиабатического расширения поступающей из трубопровода 3 воздушно-песочной смеси при доставке песка через пескопроводную трубку 1 из индуктора 2 в зону контакта 6. Коэффициент  $K_n$  также зависит от технических характеристик



устройства, реализующего подачу песка согласно данному способу. В среднем  $K_n$  можно принять равным — 1,18.

Предлагаемое изобретение позволяет обеспечить повышение коэффициента сцепления и, следовательно, увеличение тягового усилия локомотива. В результате уменьшения пробуксовки колесных пар уменьшится износ бандажей колесных пар и рельсов, что позволит избежать дополнительных энергетических потерь, связанных с буксованием. В связи с универсальностью этот способ может быть применен для всех видов железнодорожных транспортных средств независимо от типа приводного механизма колесных пар: локомотивов с электрической и тепловой тягой, различных путевых машин, используемых на железнодорожном транспорте, а также для тяговых агрегатов, применяемых в горной промышленности.

**Расчеты показывают, что применение нагретого песка в зимний период может повысить коэффициент сцепления в среднем до 10%.**

В условиях эксплуатации железнодорожного транспорта на горных предприятиях, ведущих разработку твердых полезных ископаемых открытым способом, наблюдается интенсивный износ контактирующих поверхностей колеса и рельса, в частности — на криволинейных участках пути в связи с имеющим место интенсивным скольжением колес локомотива относительно рельсов (рис. 4).

Этому способствует ряд специфических факторов, в том числе — повышенные уклоны рельсового пути (40-60‰) и малые радиусы закруглений рельсовых путей (до 40-80 м); наличие криволинейных участков карьерных путей радиусом менее 350 м с протяженностью более половины их общей длины и т. п. Одним из способов решения данной проблемы является повышение коэффициента сцепления колес локомотива с рельсами путем улучшения условий их взаимодействия, например путем подачи песка в зону контакта пары колесо — рельс.

Локомотивы серийного производства оснащены песочными системами, которые выполняют доставку песка в зону контакта колеса с рельсом таким образом, что наибольшее количество песка оказывается сосредоточенным вблизи центральной линии дорожки катания вдоль рельса и наименьшее количество — по краям [8]. При движении по прямолинейным участкам рельсового пути данный способ подсыпки песка в зону контакта можно считать приемлемым, так как измерения коэффициента сцепления по центральной части дорожки катания показывают его максималь-



Рис. 4. Износ рабочей поверхности рельса, характерный для криволинейных участков карьерного рельсового пути

ное значение в этой области рельса [5]. Однако в связи с особенностями движения локомотива по криволинейному участку пути пятно контакта между колесом и рельсом будет смещено к гребню колеса, взаимодействующего с внутренней стороной наружного рельса, а струя песка не достигает зоны контакта, оставаясь на центральной оси головки наружного рельса. Как следствие, при этом происходят уменьшение коэффициента сцепления и перерасход песка.

Для решения изложенной проблемы предложено техническое решение (в соавторстве с проф. Ю. М. Лужновым), защищенное патентом №2502623, бюл. от 27.12.2013 № 36 «Устройство для подачи песка под колеса локомотива» [9] (рис. 5).

Технический результат достигается тем, что пескоподающие трубы с соплами установлены с возможностью направлять песковоздушную струю на центральную часть гребня колеса, взаимодействующего с рабочей выкружкой головки рельса. Технический результат достигается также тем, что при движении по криволинейным участкам рельсового пути подающие песок сопла в зависимости от направления поворота подвижного состава работают в режиме, обеспечивающем подачу песка исключительно в центральную часть зоны контакта колеса с рельсом на внутреннем рельсе и в зону контакта (рабочей выкружки) на гребень колеса с внутренней стороны наружного рельса.

При движении локомотива по прямолинейному участку рельсового пути колеса 15 и 16 колесной пары располагаются симметрично относительно оси рельсового пути, а пятно контакта находится в центральной части головки рельса. Путем нажатия на выключатели 22 и 23 воздух от питательной магистрали 26 через разобщающий кран 27 и электропневматические клапаны 18 и 21 подводится

к песочным форсункам 2 и 5. Далее песочновоздушная смесь по трубам 6 и 9 подается к соплам, соответственно, 11 и 14 и поступает в центральную часть головки рельса в зону пятна контакта колес локомотива с рельсами.

При движении локомотива по криволинейному участку рельсового пути колесная пара локомотива в связи с действием центробежных сил смешается в сторону наруж-

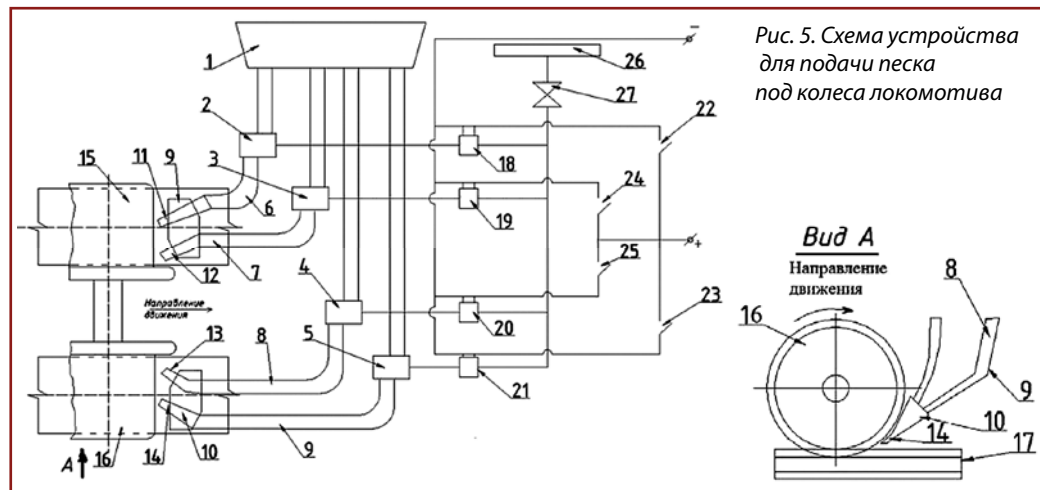


Рис. 5. Схема устройства для подачи песка под колеса локомотива

ного рельса криволинейного участка пути и прижимается гребнем колеса к его внутренней грани. При этом пятно контакта (например, при повороте налево у колеса 15) будет находиться ближе к гребню этого колеса с внутренней стороны наружного рельса, а колесо 16 при этом переместится на величину зазора рельсовой колеи в сторону наружного рельса криволинейного участка и его пятно контакта будет располагаться ближе к центральной части головки внутреннего рельса. В данном случае путем нажатия на выключатели 24 и 23 воздух от питательной магистрали 26 через разобщающий кран 27 и электропневматические клапаны 19 и 21 подводится к песочным форсункам 3 и 5. Далее песочновоздушная смесь по трубам 7 и 9 подается к соплам, соответственно, 12 и 14 и поступает в зону контакта (рабочей выкружки) на гребень колеса 15 с внутренней стороны наружного рельса и центральную часть головки рельса в зону пятна контакта колеса 16.

**Предлагаемое изобретение позволяет сократить расход песка при движении локомотива в условиях карьеров и повысить тяговое усилие за счет улучшения условий сцепления колес локомотива с рельсами.**

**Выводы:**

1. Применение устройства для измерения проскальзывания приводных колес карьерных локомотивов согласно патенту № 2489286 позволяет на протяжении практически не ограниченного времени, то есть в непрерывном режиме, контролировать работу ходовой части машины с фрикционной приводной системой в эксплуатационных условиях. Это создает возможность разработки соответствующих систем для устранения или уменьшения пробуксовки приводных колес, что, в свою очередь, повысит тяговую способность карьерного железнодорожного транспорта и улучшит эксплуатационные показатели.

2. Подача предварительно нагретого песка в зону сцепления колеса с рельсом в зимний период способом, изложенным в патенте № 2504492, позволяет обеспечить повышение коэффициента сцепления и, следовательно, увеличение тягового усилия карьерного локомотива. В результате снижения пробуксовки колесных пар уменьшится износ бандажей колесных пар тягового оборудования и рельсов, что позволит избежать дополнительных энергетических потерь, связанных с буксованием.

3. Подача песка в зону контакта пары колесо — рельс согласно патенту № 2502623 позволяет сократить расход песка при движении локомотива в условиях карьеров и повысить тяговое усилие за счет улучшения условий сцепления колес локомотива с рельсами.

4. Реализация мероприятий, изложенных в рассматриваемых патентах, позволит увеличить коэффициент сцепления пары колесо — рельс более, чем на 15 %, и существенно повысить эксплуатационный ресурс за счет уменьшения износа контактирующих поверхностей.

**Список литературы**

1. Минов Д. К. Повышение тяговых свойств электровозов и тепловозов с электрической передачей. М.: Транспорт, 1965. С. 227.  
 2. Ренгевич А. А. Коэффициент сцепления шахтных электровозов // Вопросы рудничного транспорта. М.: Госгортехиздат, 1961. Вып. 5.

3. Керопян А. М., Бабичев Ю. Е. Устройство для контроля и устранения пробуксовки колес карьерного локомотива в процессе эксплуатации: пат. №2489286 Рос. Федерация. №201105769/11 (008180); заявл. 17.02.2011; опубл. 10.08.2013, Бюл. №22.

4. Карандеев К. Б. Специальные методы электрических измерений. Компенсационный метод измерений. М.-Л., 1963.

5. Лужнов Ю. М. Нанотрибология сцепления колес с рельсами. Реальность и возможности. М.: Интекст, 2009. 176 с.

6. Керопян А. М., Лужнов Ю. М. Способ увеличения сцепления колеса с рельсом: пат. №2504492 Рос. Федерация. №2012124483; заявл. 14.06.2012; опубл. 20.01.2014, Бюл. №2.

7. Косиков С. И. Фрикционные свойства железнодорожных рельсов. М. : Наука, 1967. 111 с.

8. Исаев И. П. Случайные факторы и коэффициент сцепления. М. : Транспорт, 1970. 183 с.

9. Керопян А. М., Лужнов Ю. М. Устройство для подачи песка под колеса локомотива: пат. №2502623 Рос. Федерация. №2012124480; заявл. 14.06.2012; опубл. 27.12.2013, Бюл. №36.

UDC 679.8.053.8:622.271

© А.М. Keropian, 2014

ISSN 0041-5790 • UGOL № 1-2015/1066/

**Title**

**NEW TRENDS IN OPEN-CUT RAILWAY TRANSPORT**

**Author**

Keropian A.M.

**Authors' Information**

**Keropian A.M.**, assistant professor of TPM and SM, National Research Technological University, "Moscow Institute of Steel and Alloys", ph.d. in technical sciences, Moscow, Russia, e-mail: am\_kerop@mail.ru

**Abstract**

Some new technical solutions influencing the operation efficiency of open-cut transport, such as, for example, the continuous monitoring process of locomotive wheelpairs slipping, increasing the adhesion factor during operation in winter, the thrifty sand factor and improved tractive ability of locomotives operating at the straight and curved sections of open-cut railway tracks.

**Keywords**

Wheelpair Slipping, Adhesion Factor, Hauling Power, Tacho-Generator, Black Ice, Sand Heating, Sand-Air Mixture.

**References**

1. Minov D.K. Increasing the traction properties of electric and diesel locomotives with electric transmission [Povyshenie tiagovykh svoystv elektrovozov I teplovozov s elektricheskoy tiagoy]. Moscow, Transport, 1965. 227 p.  
 2. Rengevich A.A. Adhesion coefficient of mine electric locomotive [Koefitsient scepelenia shakhtnykh elektrovozov]. Issues of mine transport. Moscow, Gosgortekhzdat, 1961, Vol. 5.  
 3. Keropian A.M. and Babichev Y.E. The device for controlling and eliminating the slipping the wheelpair of open-pit locomotive in operation, [Ustroistvo dlia kontrolya I ustaneniya probuksovki koles kariernogo lokomotiva v processe ekspluatatsii]. Russian Federation patent №2489286, №201105769 / 11 (008 180), stated. 17.02.2011, publ. 08.10.2013, Bull. №22.  
 4. Karandeev K.B. Special electrical measurements methods. Compensating measuring method. [Specialnye metody elektricheskikh izmereniy. Kompensatsionnyy metod izmereniy]. Moscow-Leningrad, 1963.  
 5. Luzhnov Y.M. Nanotribology of wheel-rail adhesion. Reality and opportunities. [Nanotribologia scepelenia koles s relsami. Realnost i vozmozhnosti]. Moscow, Intekst-foreign text, 2009, 176 p.  
 6. Keropian A.M., and Luzhnov Y.M. A method for increasing the wheel-rail adhesion, [Sposob uvelichenia scepelenia kolesa s relsom]. Russian Federation patent №2504492, №2012124483, appl. 14.06.2012, publ. 01.20.2014, Bull. №2.  
 7. Kosikov S.I. Frictional properties of railroad rails. [Friktsionnye svoystva zheleznodorozhnykh relsov]. Moscow, Nauka, 1967. 111 p.  
 8. Isaev I.P. Random factors and adhesion factor. [Sluchainnye fatory i koefitsient scepelenia]. Moscow, Transport, 1970, 183 p.  
 9. Keropian A.M. and Luzhnov Y.M. Sand feeding apparatus under the wheels of locomotive, [Ustroistvo dlia podachi peska pod kolyosa lokomotiva]. Russian Federation patent №2502623, №2012124480, appl. 14.06.2012, publ. 12.27.2013, Bull. № 36.



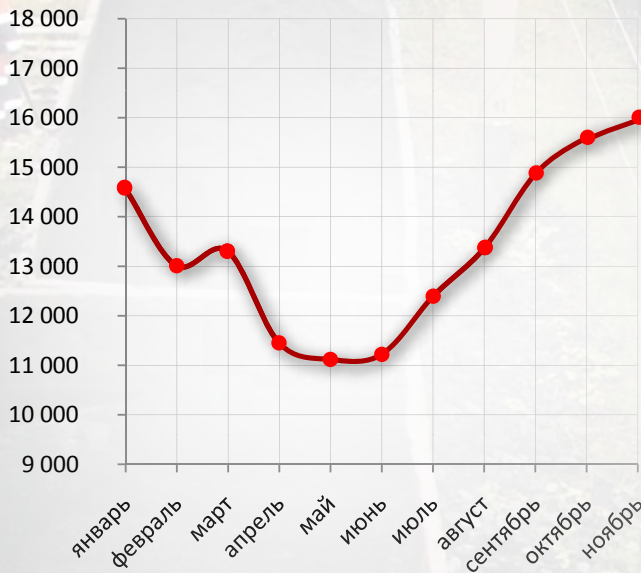


# Анализ железнодорожных перевозок

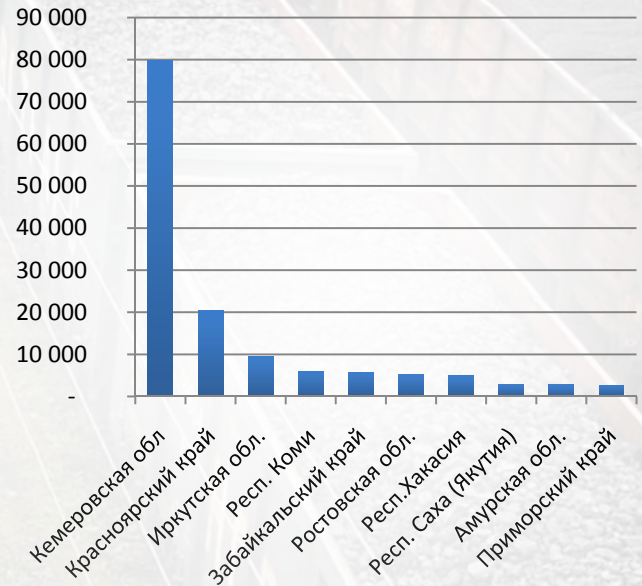
## группы Уголь каменный за январь–ноябрь 2014 г., тыс. т

### ВНУТРИРОССИЙСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ

Динамика объемов

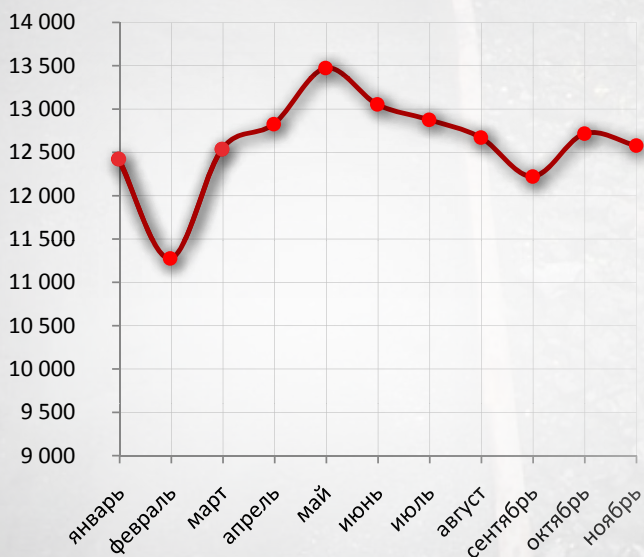


Регионы отправления

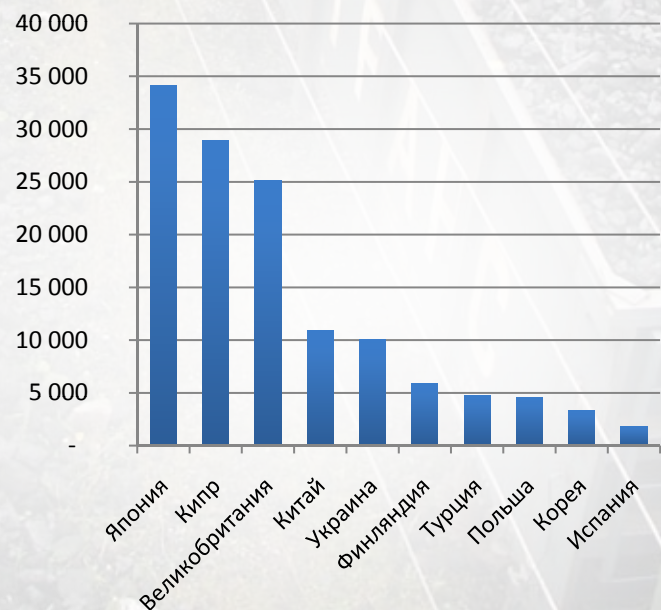


### ЭКСПОРТНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ

Динамика объемов



Государства назначения



[www.cargo-report.info](http://www.cargo-report.info)

информационно-справочный портал – железнодорожные перевозки  
статистика • справочники • каталоги • консультации

## Красноярские предприятия СУЭК установили рекорд суммарной суточной добычи угля

Красноярские предприятия СУЭК установили рекорд суммарной суточной добычи угля. 13 декабря 2014 г. они отгрузили потребителям около 160 тыс. т топлива. Это наивысший показатель за последние пять лет. На полную мощность одновременно работали все три разреза — Бородинский, Березовский и Назаровский.

Как пояснил исполнительный директор ОАО «СУЭК-Красноярск» **Андрей Федоров**, «в связи с падением уровня воды в водохранилищах края и снижением нагрузки на гидростанции роль угольной генерации значительно возросла. Хотя в последние годы наши предприятия



**СУЭК**  
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

работали не в полную силу, нам удалось сохранить трудовые коллективы, поддержать основную технику и обновить вспомогательную, обеспечить вскрытые запасы угля, благодаря чему резкое увеличение объемов добычи не стало для горняков проблемой. У наших разрезов мощнейший потенциал, они готовы добывать больше, и мы надеемся, что те показатели, которые есть сегодня, — это не предел.

Среди причин объемов роста исполнительный директор «СУЭК-Красноярск» также назвал запуск третьего энергоблока Березовской ГРЭС и общее оживление промышленного сектора.



## Новые допуски для Shell Mysella S5 S Масло Shell Mysella S5 S получило допуск Caterpillar Energy Solutions GmbH

**Масло премиум-класса Shell Mysella S5 S с длительным сроком службы для стационарных газовых двигателей, работающих на высокосернистом газе, получило допуск от ведущих производителей газовых двигателей для спецтехники Caterpillar Energy Solutions GmbH**

В июне 2014 г. производитель спецтехники Caterpillar Energy Solutions GmbH (совместно с концерном «Шелл» успешно завершили первый этап испытаний масла Shell Mysella S5 S для стационарных газовых двигателей в Португалии. На основании полученных результатов испытаний Shell Mysella S5 S, масло премиум-класса для газовых двигателей с искровым зажиганием, было одобрено Caterpillar Energy Solutions GmbH для применения в газовых двигателях, использующих в качестве топлива как сернистый газ (биогаз, газ мусорных свалок и другие), так и природный газ.

Благодаря оптимизированному составу Shell Mysella S5 S лучше защищает газовый двигатель от коррозии и окисления, вызываемых кислыми компонентами газов, а также обеспечивает увеличенные интервалы замены масла.

«Допуски от ведущих производителей газовых двигателей и оборудования таких, как Caterpillar Energy Solutions GmbH) являются очередным подтверждением качества смазочных материалов «Шелл». Ряд тестов, проведенных в реальных условиях эксплуатации, показали, что масло Shell Mysella S5 S не только обеспечивает исправную работу газового двигателя, но и отвечает всем современным экологичес-

ким требованиям», — отметил **Вильям Козик**, генеральный директор ООО «Шелл Нефть».

Наша справка.

«Шелл Лубрикантс» — данное название относится к компаниям концерна «Шелл», занимающимся разработкой, производством и продвижением смазочных материалов различного назначения: для автомобилистов, коммерческого транспорта и промышленности, в том числе автомобильной, горнодобывающей, энергетической и тяжелой. Ассортимент смазочных материалов «Шелл» охватывает различные потребительские сегменты — от высокосернистых до товаров массового потребления, включая такие бренды как Pennzoil®, Quaker State®, Shell Helix, Shell Rotella, Shell Tellus и Shell Rimula. «Шелл Лубрикантс» также предоставляет своим клиентам услуги технического и общего сопровождения.

ООО «Шелл Нефть» — компания концерна «Шелл», занимающаяся маркетингом смазочных материалов и эксплуатацией сети АЗС «Шелл» в России. «Шелл» является одним из крупнейших поставщиков смазочных материалов на российский рынок и обеспечивает порядка 20% спроса на импортные смазочные материалы. Продажа смазочных материалов «Шелл» осуществляется через сеть из более чем 70 авторизованных дистрибьюторов. Развивая деятельность «Шелл» в России, представляющей стратегический интерес для концерна, «Шелл» стал первой международной компанией, построившей комплекс по производству смазочных материалов в России.





# Новый колесный погрузчик Cat® 994K отличается повышенной полезной нагрузкой, мощностью и производительностью, а также уменьшенными удельными затратами на тонну



Новая модель Cat® 994K представляет собой самый большой колесный погрузчик Caterpillar со значительно увеличенной полезной нагрузкой по сравнению с предыдущей моделью — 994H. Результатом является меньшее количество проходов, требуемое для загрузки больших карьерных самосвалов, повышенная производительность и сниженные удельные затраты на тонну перемещаемого материала. Стандартная модель 994K перемещает 45 амер. т (40,8 т) материала за один проход, а конфигурация с высоким подъемом позволяет перемещать 42 амер. т (38,1 т) за проход — соответственно, на 18 и 20% больше, чем аналогичные конфигурации предыдущей модели.

Для загрузки карьерных самосвалов массой 250, 200 и 150 амер. т погрузчику 994K требуется на один проход меньше, чем предыдущей модели. Конфигурация с высоким подъемом обеспечивает загрузку популярного карьерного самосвала Cat 793 за шесть проходов, а загрузка самосвала Cat 789 за пять проходов выполняется как при использовании стандартной конфигурации, так и конфигурации с высоким подъемом. Увеличенные мощность двигателя, расход гидравлического масла, усилие отрыва и тяговое усилие, а также повышенная поперечная устойчивость способствуют высокой производительности.

Для расширения возможностей применения новой модели 994K также доступно дополнительное оборудование. Новый комплект для работы при высоких температурах доступен для установки на погрузчик и работы при температуре до 50°C, а стандартная система охлаждения обеспечивает улучшенное охлаждение по сравнению с предыдущей моделью. Дополнительный топливный бак вмещает достаточно топлива для работы погрузчика в течение 24 ч без дозаправки. Новые высокопроизводительные ковши различной вместимости оптимизированы для кинематической схемы рычажного механизма 994K. Новая конструкция ковша обладает более длинным днищем, увеличенным радиусом и изогнутыми боковыми профилями. Она обеспечивает высокие коэффициенты заполнения и улучшенное удержание материала.

Ряд улучшений, направленных на повышение эффективности, например вентилятор системы охлаждения с гидромотором и электронным управлением, помогает сократить эксплуатационные расходы. Новая система фильтрации воздуха для двигателя прослужит в три раза дольше предыдущей системы.

Новая модель 994K также содержит улучшения для повышения безопасности и защиты здоровья оператора. Прекрасный обзор из кабины оператора гарантируется новыми зеркалами, оптимизированным светодиодным освещением и усовершенствованной камерой, позволяющей полностью контролировать ситуацию на рабочей площадке. Погрузчик также отличается пониженным уровнем шума в кабине, а также повышенным давлением воздуха в кабине и системой фильтров для предотвращения попадания внутрь грязи и пыли.

Модель 994K требует минимального технического обслуживания. Минимальные интервалы замены моторного масла составляют 500 ч, а все точки планового технического обслуживания удобно расположены с левой стороны погрузчика. Автоматическая система смазки с гидроприводом обеспечивает смазку рычажного механизма. Улучшенная фильтрация гидравлической системы помогает добиться длительного срока службы и оптимальной производительности, а прочные светодиодные фонари гарантируют увеличение межсервисных интервалов. Модульная конструкция позволяет быстрее выполнять сборку и замену компонентов в полевых условиях.

Конструкция 994K позволяет использовать систему Cat MineStar™. Систему обнаружения объектов Detect и систему определения расстояния до объектов можно легко установить на погрузчик.



## Проверенная силовая передача

Двигатель Cat 3516E обеспечивает полезную мощность 1739 л. с. (1297 кВт) и уже хорошо зарекомендовал себя на предыдущих моделях погрузчиков серии 994 и других больших карьерных самосвалах. Двигатель работает через планетарную коробку передач Cat с переключением под нагрузкой, специально разработанную для горных работ. Встроенный гидротрансформатор с муфтой крыльчатки и система регулирования тягового усилия позволяют оператору точно регулировать мощность на колесах в соответствии с конкретными условиями погрузки за счет изменения тягового усилия от 100 до 25% и уменьшения риска проскальзывания колес без снижения емкости гидросистемы.

Колесный погрузчик 994K поступит в продажу в первом квартале 2016 г. Для получения дополнительной информации о новом горном погрузчике обратитесь к региональному дилеру Cat или посетите веб-сайт [www.cat.ru](http://www.cat.ru).

# SSAB

## Компания «БелАЗ» стала лауреатом премии Swedish Steel Prize 2014

В 2014 г. победителем международной премии Swedish Steel Prize (учрежденной компанией SSAB) стал Белорусский автомобильный завод (БелАЗ).

Главного приза была удостоена передовая конструкция подвески моста и поворотных суппортов, созданная компанией для самого большого карьерного самосвала в мире. В новой конструкции использованы все преимущества высокопрочной стали.

*«Компания «БелАЗ» смело раздвигает границы того, что ранее казалось невозможным с применением доступных технологий», — отметил Грегга Паренти, председатель жюри, исполнительный вице-президент и руководитель направления по развитию рынка компании SSAB.*

В рамках горнодобывающей промышленности и карьерных работ во всем мире на сегодняшний день преобладает тенденция «чем больше, тем лучше». Требования и спрос слишком высоки, следовательно, требуется максимальная оптимизация производства. Для достижения данных целей мировой производитель карьерных самосвалов «БелАЗ» создал самый большой в мире самосвал с грузоподъемностью, на 20% превышающей данный показатель у обычных грузовиков, и с наименьшим расходом топлива.

*«Новая конструкция подвески моста и поворотных суппортов карьерного самосвала компании «БелАЗ» демонстрирует, как передовое и квалифицированное развитие может в максимальной степени помочь нам использовать все преимущества высокопрочной стали в*

*процессе создания более прочных, легких и экологических продуктов», — подчеркнул Г. Паренти.*

Премия Swedish Steel Prize вручается уже 16-й раз в рамках трехдневного мероприятия, на которое 800 участников со всего мира собрались с целью поделиться последними достижениями в области использования высокопрочной стали.

Финалистами премии также стали компания Santander Equiros из Чили, Тимо Пенттимис из Финляндии и компания Vale из Бразилии.

Премия Swedish Steel Prize была основана компанией SSAB в 1999 г. с целью совершенствования и распространения знаний о характеристиках высокопрочной стали и ее применения для создания более прочных, легких и устойчивых продуктов. Более подробная информация представлена на сайте <http://www.steelprize.com/>.

### Наша справка

SSAB — сталелитейная компания, базирующаяся в странах Северной Европы и США. SSAB поставляет на рынок продукцию с высокой добавленной стоимостью и услуги, разработанные в тесном сотрудничестве с потребителями, и стремится сделать мир более прочным, легким и устойчивым. Компания SSAB располагает штатом сотрудников в более чем 50 странах. Производственные объекты компании находятся в Швеции, Финляндии и США. Акции компании SSAB котируются на фондовых биржах NASDAQ OMX Nordic Exchange в Стокгольме и NASDAQ OMX в Хельсинки. [www.ssab.com](http://www.ssab.com).



**Анна Горячковская,**  
**ООО «ССАБ Шведская Сталь СНГ»**  
 тел.: +7 921 884 52 33,  
 e-mail: [anna.goryachkovskaya@ssab.com](mailto:anna.goryachkovskaya@ssab.com)



## Компания Sandvik Mining представила новую погрузочно-доставочную машину LH 204, предназначенную для работы в сложных горно-геологических условиях

ПДМ LH 204 была разработана командой специалистов Sandvik Mining из Финляндии и Китая для быстро развивающегося китайского рынка горной промышленности.



Компактная, высокоманевренная LH 204 способна осуществлять погрузку, транспортировку и разгрузку горной породы в узких шахтах. От аналогичных машин LH 204 выгодно отличают ее технические характеристики: увеличенная до 4 т грузоподъемность, вместительный ковш объемом 2 куб. м, мощный двигатель и улучшенная трансмиссия, благодаря которой значительно возрастает скорость проходки. Кроме того, погрузчик оснащен закрытой кабиной оператора с системой очистки и кондиционирования воздуха.

Уникальная в своем классе LH 204 оснащена системой управления и контроля, которая отслеживает все параметры машины, включая скорость доставки по штреку, рабочие температуры и давление в шахте. Это существенно ускоряет поиск неисправностей и сводит к минимуму незапланированные простои.

Кроме того, Sandvik LH 204 обладает самым высоким уровнем безопасности и эргономики в своем классе. Отсек оператора разработан в соответствии с мировыми стандартами ROPS/FOPS: кабина оснащена рамой безопасности, предотвращающей опрокидывание машины, и специальным навесом, который защищает оператора от возможного падения грузов сверху.



*«Sandvik LH 204 — это экономически выгодное и эффективное решение для современных горнодобывающих предприятий. Она сочетает в себе соответствие всем требованиям рынка и 30-летний опыт Sandvik в проектировании безопасных и надежных машин. Благодаря увеличенной грузоподъемности, высокому уровню мощности, безопасности и эргономики, а также простоте технического обслуживания и ремонта, погрузчик способствует росту производительности и снижению затрат на жизненный цикл оборудования»,* — прокомментировал **Григорий Бардин**, менеджер региона СНГ по горному оборудованию, Sandvik Mining.

## «Роснефть» и ОАО «СУЭК» договорились о партнерстве в области нефтепродуктообеспечения

ОАО «НК «Роснефть» и ряд российских компаний, в том числе ОАО «СУЭК», подписали соглашение о сотрудничестве в области нефтепродуктообеспечения.

Подписанный документ предусматривает совместную научно-исследовательскую деятельность компаний в сфере разработки, производства и внедрения высокотехнологичных смазочных материалов и нефтепродуктов.

Кроме того, предполагается проведение совместного аудита продукции, направленного на максимизацию эффективности использования и производства новой линейки нефтепродуктов.

*Наша справка*

ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) — одна из ведущих угледобывающих компаний мира и крупнейший производитель угля в России. Группа компаний СУЭК объединяет 29 угледобывающих предприятий, семь обогатительных фабрик и установок, балкерный терминал в порту Ванино, Мурманский морской торговый порт, предприятия производственного транспорта, ремонтно-механические заводы и сервисные подразделения в восьми регионах России.



## ОТ РЕДАКЦИИ

Анатолий Андреевич Алькема 30 лет отработал в угольной промышленности, в том числе семь лет в ШахтНИИ и 23 года на шахтах «Аютинская» и «Обуховская» в Ростовской области. Параллельно с этими работами, обучаясь в заочной аспирантуре при ЦНИИЭИУгле, он занимался вопросами изучения качества угля, добываемого в лавах с узкозахватными комбайнами 2К-52, 1ГШ-68, и др. Вопросы изучения качества угля в этих лавах и пожелание бывшего министра угольной промышленности СССР Б. Ф. Братченко навели А. А. Алькема на мысль о создании такой угольной машины, которая могла бы устранить недостатки узкозахватных комбайнов при решении вопроса значительного улучшения качества угля.

Эти идеи поддерживают доцент кафедры «Горные машины и комплексы» Тульского государственного университета И. Г. Шмакин и доцент кафедры «Горные машины и оборудование» Новочеркасского ГТУ, канд. техн. наук М. А. Лемешко. В настоящее время Анатолий Андреевич на пенсии, но его все еще волнуют вопросы качества добываемого угля при дорогостоящей выемочной технике. Мы будем признательны всем, кто откликнется на данную публикацию и поделится с читателями журнала «Уголь» своим мнением.

УДК 622.232.4 «756». 001.2 © А. А. Алькема, 2015

## Качественная выемка угля с применением челноковой углерезной машины

Представлено изобретение «Челноковая углерезная машина для технологии «подземная выемка угля», сущность которой заключается в появлении нового способа выемки угля на базе нового фрезерного исполнительного органа, работающего одновременно с гидродомкратами с приваренными на их штоках гидроклиньями и режущей цепью с колесами-барами на выходном валу редуктора и на режущем валу исполнительного органа [Патент №2467167, зарег. в Госреестре изобретений РФ 20 ноября 2012 г.].

**Ключевые слова:** подземный способ добычи угля, челноковая углерезная машина, фрезерный исполнительный орган, гидродомкраты с гидроклиньями, режущая цепь с колесами-барами, вертикальный режущий вал с отрезными фрезами, угольные канавки.



**АЛЬКЕМА**  
**Анатолий Андреевич**  
Пенсионер  
п. Головлинский  
Тульской области,  
тел.: +7(916) 517-83-54

— конструкции узкозахватных комбайнов довольно сложные и громоздкие. Так, например, узкозахватный комбайн 4LS20, принятый за прототип изобретения углерезной машины, громоздкий, имеет сложную конструкцию и значительную массу (43,2 т);

— всем узкозахватным комбайнам и стругам приходится работать без дополнительной плоскости обнажения пласта;

— импортные и наши комбайны стоят 100-110 млн руб. за единицу при практически не решенном вопросе качества добываемого угля.

Достоинствами предлагаемой технологии «Подземная выемка угля» являются:

— значительное улучшение сортности добываемого угля почти в 2 раза. Более точно процент увеличения содержания крупно-средних сортов в добыче можно будет определить по ситовому анализу добычи угля из лавы, оборудованной челноковой углерезной машиной;

— конструкция машины станет более компактной и упрощенной;

— металлоемкость конструкции комбайнов станет значительно меньше;

— уменьшится расход электроэнергии на 1 т добычи угля, так как не нужно будет усиленно разбивать уголь по сплошному массиву, как это приходится делать шнекам комбайна.

Схема челноковой углерезной машины представлена на рис. 1-4.

Поставленная техническая задача изобретения обеспечивается тем, что челноковая углерезная машина, включающая корпус 1 и 2, фрезерные исполнительные органы 3 и 4, гидравлическую оснастку 21 и 22, электродвигатели и редукторы 40 и 41, снабжена двумя режущими валами 3 и 4 и двумя режущими цепями 48 и 49, соединяющими колеса-бары выходных валов редукторов 42, а и 43, а с колесами-барами режущих валов исполнительных органов 11 и 12.

Изобретение относится к горным машинам и предназначено для механизации добычи полезных ископаемых (например: угля, сланца, минеральных солей и других) подземным способом и может найти применение в очистных забоях с длиной лавы до 300 м, с углом залегания тонких и средней мощности пластов до 35°, с породами кровли и почвы пласта не ниже средней устойчивости, при спокойной гипсометрии пласта и при обработке его длинными столбами по простиранию. Технической задачей изобретения является упрощение конструкции машины, снижение ее массы, значительное улучшение сортности добываемого угля.

Известные технологии по обработке тонких и средней мощности угольных пластов узкозахватными комбайнами и стругами не дали значительного экономического эффекта. Недостатками этих технологий являются:

— низкая сортность добываемого угля, так как только 1/3 часть вынутого массива угля — это крупно-средние сорта, а 2/3 — это штыбы и мелкие сорта;



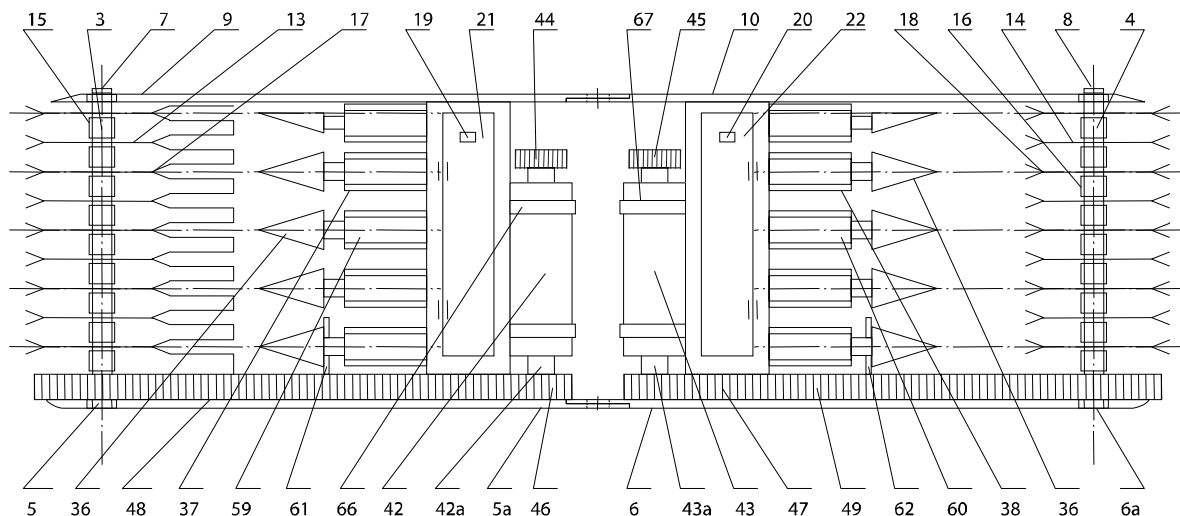


Рис. 1. Челноковая углерезная машина

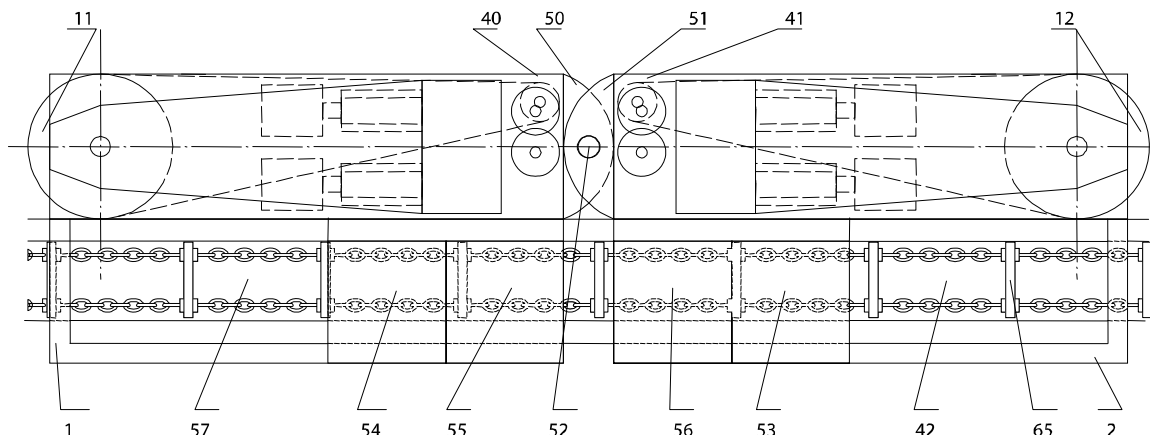


Рис. 2. Челноковая углерезная машина (вид сверху)

Корпус машины выполнен из двух одинаковых частей сплошного металлического листа 1 и 2, согнутых в форме заводного ключа старого автомобиля (см. рис. 3), снабженных выемками для размещения подшипниковых гнезд под установку в них режущих валов исполнительных органов, на которых установлены отрезные фрезы 13 и 14 на расстоянии 15 см друг от друга, перпендикулярно осям режущих валов. Причем каждая фреза закреплена на валу с помощью шпоночного соединения и выполнена из двух половинок, закрепленных на валу стальными пластинами и болтами. Фреза имеет с двух сторон круговые выступы, подходящие к краю фрезы. Ширина этих выступов составляет 60 мм, а общая высота выступов на фрезе — 30 мм. В этот круговой выступ снизу и сверху фрезы вставляются в специальные отверстия резцы через 50-100 мм длины окружности фрезы в зависимости от крепости угля. Каждый резец устанавливается под углом 15° к поверхности фрезы по направлению к краю фрезы.

Так как резцы находятся друг против друга в паре, то угол между резцами составляет 30°, а разбег резцов составляет порядка 35 мм. Плоскости фрезы не трутся об уголь при работе.

Между плоскостями фрез по длине режущих валов приварены отрезки режущих цепей 15 и 16. Гидравлическая оснастка выполнена в виде шкафа 21 и 22, снабженного приваренными к нему отрезками труб по длине домкрата 37 и 38, в которые вставлены гидродомкраты 31 и 32 с

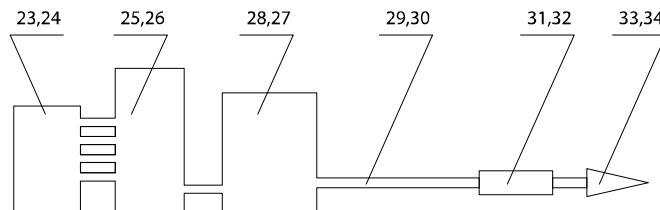


Рис. 3. Корпус машины

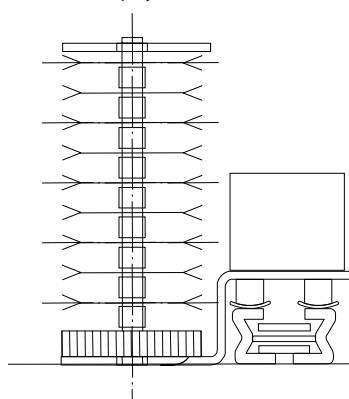


Рис. 4. Схема очистного забоя

приваренными на их штоках 33 и 34 гидроклиньями 35 и 36, входящими в пазы угля, проделанные рабочими отрезными фрезами.

Электродвигатели 40 и 41 и редукторы 42 и 43 устанавливаются перпендикулярно к кровле и почве пласта и крепятся болтами и уголками на боковых стенках гидрощафов 21 и 22.

Выходные валы электродвигателей 40 и 41 с помощью цилиндрических передач 44 и 45 связаны с выходными валами редукторов 42 и 43, выходные валы которых имеют выходные колеса-бары 46 и 47, связанные с колесами-барами 11 и 12 режущих валов 3 и 4 с помощью режущих цепей 48 и 49.

Для улучшения маневренности углерезной машины при выполнении косых заездов каждая из частей корпуса 1 и 2 углерезной машины имеет проушины 50 и 51 для сцепки 52 их между собой.

Включение режущих частей углерезной машины и включение механизмов подачи осуществляются с пультов управления 19 или 20 частей корпуса 1 и 2.

После включения режущей части включается механизм подачи углерезной машины, выполненный в виде блоков 53 и 54. Вместе с ним включается гидравлическая система машины (гидронасос с гидроусилителем 27 и 28). Работа гидравлической системы машины заключается в том, что гидроклинья 35 и 36, приваренные к штокам 33 и 34 гидродомкратов 31 и 32, под действием давления эмульсии входят в пазы угля 39 (нарисованы, но не обозначены), проделанные отрезными рабочими фрезами 13 и 14, Гидроклинья 35 и 36 откалывают и обрушают вниз к частям корпуса 1 или 2 углерезной машины куски угля в межфрезерных забойных уступах.

Механизмы подачи 53 и 54 углерезной машины устанавливаются на частях корпуса 1 и 2, нависающих над лавным конвейером 65, сразу за приемоотгрузочными окнами 57 и 58 [1].

Углерезная машина перемещается по раме лавного конвейера 65 при помощи колеса 67, которое обкатывается по рейке 68, имеющей валики-цевки 69. Рейка 68 закреплена на борту лавного конвейера 65, в контакте с рейкой 68 углерезная машина удерживается захватами 70. Секции рейки 68 установлены на секциях лавного конвейера 65 на кронштейнах 71 (колесо 67, рейка 68, валики-цевки 69, захваты 70, кронштейны 71 на рисунках не показаны).

Затем устанавливают электроблоки 55 и 56 левой и правой частей корпуса углерезной машины. Управление лавным конвейером 65 с углерезной машины и блоками механизмов подачи 53 и 54 осуществляется с пульта управления 19 для левой половины машины и с пульта управления 20 для правой части машины.

Углерезная машина работает по челноковой схеме с рамы лавного конвейера 65, без ниш, с самозарубкой методом снятия косых лент угля. Передний, по ходу машины, фрезерный исполнительный орган состоит из режущего вала 3 с насаженным на него колесом-баром 11 и фрезами 13, на зубьях которых с двух сторон от фрезы и под углом 15° по отношению к плоскости фрезы привариваются дополнительные резцы. Вертикальный вал 3 приводится во вращение редуктором 43 с момента включения электродвигателя 41 через цилиндрическую зубчатую передачу 45. Далее от выходного вала редуктора 43 вращающий момент электродвигателя 41 передается на колесо-бар 11, которое жестко посажено на вертикальный вал 3 редуктора 43 и на него накидывается режущая цепь 49, которая передает вращающий момент обратно на колесо-бар. Колесо-бар 11 жестко посажено на режущий вал 3, который своим нижним концом посажен в подшипниковое гнездо 5, смонтированное в часть 1 корпуса углерезной машины. Верхнее подшипниковое гнездо 7 режущего вала 3 смонтировано в продольную банку 9 крепления режущего вала 3, который, вращаясь, прорезает сам себе дорогу в массиве угля, так как между плоскостями фрез 13 по валу 3 привариваются отрезки ре-

жущей цепи 15. Фрезы 13, вращаясь, своими резцами 17 делают канавки 39 в массиве угля, параллельные друг другу.

В гидрошкафу 21 и 22 размещается гидрооборудование: смазочные бачки 23 и 24, ресивер 25 и 26, гидронасосы с гидроусилителями 27 и 28, которые шлангами 29 и 30 подключены к гидродомкратам 31 и 32, к штокам 33 и 34 которых привариваются гидроклинья 35 и 36.

Так как блоки механизма подачи 53 и 54 углерезной машины связаны с гидронасосом с гидроусилителями 27 и 28, установленными в шкафах 21 и 22, то при включении блока механизма подачи 54 гидронасос с гидроусилителем 27 включаются и подают эмульсию под давлением из ресивера 25 в шланги 29 гидродомкратов 31, к штокам 33, которые приварены гидроклинья 35. Гидроклинья 35, входя в пазы 39 угля, обламывают куски угля и обрушают их на части корпуса (1 или 2) углерезной машины, или в приемные окна корпусов (57 и 58), откуда с помощью зачистных щитков 61 и 62 попадают на лавный конвейер 65, которым транспортируются вниз по лаве.

Экономическая эффективность добычи угля будет выше, чем при добыче комбайнами. Производительность машины (т/мин) будет вполне конкурентоспособной с производительностью комбайнов. Например, при одной и той же численности рабочих в лаве как при углерезной машине, так и при узкозахватном комбайне при длине лавы  $L = 300$  м, мощности пласта 1,5 м, при сопоставляемости пласта резанию по II категории — от 120–240 Н/мм, при нормальной ширине захвата 0,8 м, объемном весе угля 1,69 т/м<sup>3</sup>, при средней скорости подачи, определяемой по формуле:  $0,8 \times 1,5 \times 1,69 = 5,05$ , м/мин. Время цикла выемки — 59,4 мин. Принимаем время цикла — 60 мин. Число циклов при 6-часовой добычной смене составит 6. Добыча с одного цикла:  $300 \times 1,5 \times 0,8 \times 1,69 = 594$  т. Суточная добыча при трех добычных сменах:  $594 \times 6 \times 3 = 10\ 692$  т.

В настоящее время может быть применен трехсменный режим работы шахты: одна смена (8 ч) — ремонтная и две смены (по 8 ч) — добычные. Тогда число циклов за сутки:  $8 \times 2 = 16$ . Суточная добыча составит  $594 \times 8 \times 2 = 9\ 504$  т.

#### Список литературы

1. Яцких В.Г. Горные машины и комплексы. М.: Недра, 1984. С. 114–115.

UDC 622.232.4«756».001.2 © A.A. Alkema, 2015  
ISSN 0041-5790 • UGOL №1-2015 /1066/

#### Title

**HIGH-QUALITY COAL EXTRACTION  
USING SHUTTLE COALCUTTING MACHINE**

#### Author

Alkema A.A.

#### Authors' Information

**Alkema A.A.**, retired, vil. Golovlinsky, Tula region, tel. : +7(916)517-83-54

#### Abstract

Paper presents the invention, "Shuttle coalcutting machine for technologies of underground coal mining". It is based on a new coal extraction method on the basis of new milling body, working simultaneously with hydraulic jacks with welded hydraulic wedges on their stocks and cutting chain with wheels bars on the output shaft gear and on the cutting shaft body [Patent №2467167, reg. in the State Inventions Register of the Russian Federation, 20 November 2012].

#### Keywords

Underground Coal Mining, Shuttle Coalcutting Machine, Milling Body, Hydraulic Cylinders with Hydraulic Wedges, Cutting Chain With Wheels Bars, Vertical Shaft with Reducing Cutting Mills, Coal Grooves.

#### References

1. Yatskikh V.G. Mining machines and systems. [Gornye mashiny I komplekсы]. Moscow, Nedra — Minerals, 1984, pp.114–115.



# Экономические и технологические аспекты повышения эффективности угольной промышленности

## ГАЛИЕВ Жакен Какитаевич

Доктор экон. наук, профессор кафедры  
«Экономика горного производства» НИТУ «МИСиС»  
Москва, Россия,  
тел.: +7 (499) 230-25-72, e-mail: galiev@msmu.ru

## ГАЛИЕВА Надежда Валентиновна

Канд. экон. наук, доцент кафедры  
«Экономика горного производства» НИТУ «МИСиС»  
Москва, Россия, тел.: +7 (499) 230-25-72

В статье рассматриваются экономические и технологические аспекты повышения эффективности угольной промышленности. В числе экономических аспектов рассматриваются соотношения коэффициентов роста выручки от реализации и общих издержек производства; коэффициентов роста производительности труда и себестоимости добычи угля; коэффициентов роста объема добычи угля и производительности труда рабочих. В числе технологических аспектов рассматриваются: увеличение доли отечественных очистных комбайнов с учетом повышения их конкурентоспособности; внедрение высокопроизводительных импортных очистных комбайнов на угольных шахтах, подлежащих реконструкции, и на вновь строящихся шахтах; укрупнение угольных разрезов.

**Ключевые слова:** угольная промышленность, эффективность, экономический аспект, технологический аспект, производительность труда, себестоимость продукции, объем выпуска продукции, очистные комбайны, угольные разрезы.

Министр энергетики России А. Новак в своем выступлении [1] отмечает, что ключевыми направлениями развития топливно-энергетического комплекса определены: снижение энергоемкости российской экономики и повышение ее энергетической эффективности, ускоренная модернизация технологической базы, повышение инвестиционной привлекательности отрасли, развитие экспортного потенциала, формирование внутренней конкурентной среды, а также надежное энергоснабжение для всех групп потребителей, для промышленности и населения. Отмечается также, что в настоящее время ключевым показателем является снижение энергоемкости валового внутреннего

продукта. Россия по данному показателю значительно отстает от ведущих стран — США, Японии, Канады — примерно в 2-2,5 раза.

Показатель энергоемкости валового внутреннего продукта (ВВП) определяется отношением суммарного расхода энергетических ресурсов к величине ВВП. Аналогом этого показателя на уровне предприятия является себестоимость продукции (издержки производства на единицу продукции).

Министр экономического развития России А. Улюкаев в интервью газете «Комсомольская правда» [2] отмечает, что в экономике недопустимо высоки издержки производства и требуется повышение конкурентоспособности ряда производств.

В настоящее время Правительство РФ рассматривает актуализированную программу развития угольной отрасли до 2030 г. Среди ожидаемых результатов — увеличение среднегодового прироста объемов запасов угля с нынешних 380 до 530 млн т. Будут введены новые мощности (всего на 505 млн т) и модернизированы существующие (порядка 370 млн т). Планируется наращивать поставки, как на внутренний рынок, так и на экспорт, развивать железнодорожную инфраструктуру и портовые терминалы [3].

В таблице приведена обобщающая характеристика интенсивности изменения уровней ряда динамики по угольной промышленности за 2008-2013 гг.

Анализ данных таблицы показывает, что средний коэффициент роста добычи угля за 2008-2013 гг. значительно ниже среднего коэффициента роста производительности труда рабочего по добыче, а средний коэффициент роста себестоимости добычи угля превышает значения предыдущих показателей. Можно отметить, что достигнутые значения коэффициента роста добычи угля и коэффициента роста производительности труда рабочего по добыче не обеспечивают снижения себестоимости добычи угля.

В общем виде расчет темпов роста производительности труда рассчитывается путем деления темпов роста объема выпуска продукции на темпы роста среднесписочной численности рабочих. Исходя из этого положения, можно считать, что средний коэффициент роста производительности труда рабочего по добыче (1,0646) за 2008-2013 гг. достигнут при среднем коэффициенте роста численности рабочих по добыче, равном (0,9525), т. е. снижении численности рабочих на 4,75 %.

Динамика показателей за 2009–2013 гг. [4]

Наименование показателя	Годы				
	2009	2010	2011	2012	2013
Коэффициент роста добычи угля	0,9200	1,0687	1,0411	1,0532	0,9927
Средний коэффициент роста добычи угля	1,014				
Коэффициент роста производительности труда рабочего по добыче	1,0000	1,1556	1,0753	1,0216	1,0775
Средний коэффициент роста производительности труда рабочего по добыче	1,0646				
Коэффициент роста себестоимости добычи угля	1,0575	1,0849	1,2133	1,0843	1,1287
Средний коэффициент роста себестоимости добычи угля	1,1182				
Инфляция, %	0,6616	0,9977	0,6948	1,0705	0,9954
Средний коэффициент роста уровня инфляции	0,8666				

Средний коэффициент роста добычи угля (1,014) за 2008–2013 гг. не обеспечивает соответствующего роста выручки от реализации продукции при среднем коэффициенте роста цен на энергетические угли в 2011 г. — 0,9871 и среднем коэффициенте роста цен на коксующиеся угли в 2011 г. — 1,014, в 2012 г. — 0,9743 [4].

Необходимость обеспечения соответствующего роста выручки от реализации продукции продиктована тем, что согласно концепции маржинальной прибыли [5, 6], прибыль на предприятии имеет место, во-первых, при положительной величине маржинальной прибыли (разность между выручкой от реализации продукции и переменными расходами), во-вторых, при опережающем темпе роста выручки от реализации продукции ( $k_{вн}$ ) роста общих издержек ( $k_{из}$ ) производства (сумма переменных и постоянных расходов), в-третьих, при равновесной рыночной цене на продукцию это условие может быть выполнено при определенном соотношении темпа роста объема выпуска продукции (добычи угля) и темпа роста себестоимости единицы продукции.

Себестоимость единицы продукции в плановом периоде может быть определена по формуле [5]:

$$C_2 = C_1 \cdot \frac{\omega \cdot k_g + \gamma}{k_g} = C_1 \cdot \left( \omega + \frac{\gamma}{k_g} \right), \quad (1)$$

где:  $C_1, C_2$  — себестоимость единицы продукции соответственно в отчетном и плановом периодах;  $k_g$  — коэффициент изменения объема выпуска продукции;  $\omega$  — доля переменных расходов в себестоимости отчетного периода;  $\gamma$  — доля постоянных расходов (для предприятий угольной промышленности можно принять равной 0,5).

В формуле (1) величина  $\left( \omega + \frac{\gamma}{k_g} \right)$  представляет собой коэффициент изменения себестоимости продукции, обозначим его ( $k_{c/c}$ ). Величина ( $k_{c/c}$ ) может быть представлена в виде:

$$k_{c/c} = \omega + \frac{\gamma}{k_g} = \omega + \frac{\gamma}{k_{\Pi_{mp}} \cdot k_u}, \quad (2)$$

где:  $k_{\Pi_{mp}}$  — коэффициент изменения производительности труда рабочих;  $k_u$  — коэффициент изменения численности рабочих.

Из формулы (2) следует, что чем больше в динамике коэффициент роста производительности труда рабочих, тем меньше темп роста себестоимости единицы продукции, т.е. ( $k_{\Pi_{mp}} > k_{c/c}$ ).

Из условия ( $k_g = k_{\Pi_{mp}} \cdot k_u$ ) в формуле (2) и распределения рабочих на постоянные и переменные (возрастающие) составы в зависимости от изменения (увеличения) объема выпуска продукции можно утверждать, что необходимо обеспечить ( $k_g > k_{\Pi_{mp}}$ ). Это является одним из условий снижения себестоимости продукции. Опережающий коэффициент (темп) роста объема выпуска продукции (добычи угля) по сравнению с коэффициентом (темпом) роста производительности труда рабочих является также необходимым условием обеспечения высокого темпа роста выручки от продажи продукции, которая составляет основную долю дохода предприятия.

Как отмечает министр экономического развития России А. Улюкаев [2], в предыдущее десятилетие зарплаты в России росли вдвое быстрее, чем производительность труда, что является одной из причин роста себестоимости продукции.

В угольной промышленности не наблюдается дальнейшего роста цен на угольную продукцию и поэтому основным фактором эффективной деятельности предприятий становится снижение себестоимости продукции.

В 2012 г. (см. таблицу) коэффициент (темп) роста объема выпуска продукции ( $k_g = 1,0532$ ) больше коэффициента (темпа) роста производительности труда рабочих ( $k_{\Pi_{mp}} = 1,0216$ ), то есть ( $k_g > k_{\Pi_{mp}}$ ). Однако коэффициент роста себестоимости продукции ( $k_{c/c} = 1,0843$ ) больше коэффициента (темпа) роста производительности труда рабочих ( $k_{c/c} > k_{\Pi_{mp}}$ ). Это обстоятельство может быть связано, во-первых, с низким коэффициентом (темпом) роста объема выпуска продукции, во-вторых, влиянием инфляционных процессов, в-третьих, наличием непроизводительных расходов в составе себестоимости продукции.

Экономическими аспектами повышения эффективности угольной промышленности можно считать:

- опережающий коэффициент роста выручки от реализации продукции по сравнению с коэффициентом роста общих издержек производства ( $k_{вн} > k_{из}$ );

- опережающий коэффициент роста производительности труда рабочих по сравнению с коэффициентом роста себестоимости единицы продукции, т.е. ( $k_{\Pi_{mp}} > k_{c/c}$ );

- опережающий коэффициент роста объема выпуска продукции по сравнению с коэффициентом роста производительности труда рабочих ( $k_g > k_{\Pi_{mp}}$ ).

В числе технологических аспектов повышения эффективности угольной промышленности можно отметить:



— увеличение доли отечественных очистных угольных комбайнов в шахтном фонде с учетом повышения их конкурентоспособности, изыскания возможностей снижения цен;

— внедрение новых высокопроизводительных импортных очистных комбайнов на угольных шахтах, подлежащих реконструкции, а также на вновь строящихся шахтах с соблюдением техники безопасности;

— укрупнение угольных разрезов с добычей угля до 1 млн т в год.

На угольных шахтах России доля очистных комбайнов отечественного производства не превышает 20%; более 30% очистных комбайнов представлены из восточноевропейских стран, до 40% комбайнов — из других зарубежных стран.

Основной проблемой в характеристике очистных комбайнов отечественного производства является низкая максимальная рабочая скорость подачи (9,5 м/мин.) — она ниже аналогичного показателя комбайнов производства Германии (33 м/мин., 60 м/мин.) и производства Польши (20 м/мин.).

Чтобы сравнивать очистные комбайны по маркам, определяется общий рейтинг, для этого разные их характеристики приводятся в сопоставимый вид:

- для характеристик, увеличение которых оказывает положительное влияние на эффективность применения комбайна (мощность пласта, номинальная ширина захвата, максимальная скорость подачи), рейтинг рассчитывается по формуле:

$$x_{\text{отн}} = 1 - \frac{x_{\text{max}} - x_i}{x_{\text{max}} - x_{\text{min}}}, \quad (3)$$

где:  $x_{\text{отн}}$  — относительное значение характеристики;  $x_{\text{max}}$  — максимальное значение рассматриваемой характеристики в общей исследуемой совокупности;  $x_{\text{min}}$  — минимальное значение рассматриваемой характеристики в общей исследуемой совокупности;  $x_i$  — конкретное значение характеристики по данной изучаемой марке комбайна;

- для характеристик, увеличение которых оказывает отрицательное влияние на эффективность применения комбайна (цена, масса комбайна), рейтинг рассчитывается по формуле:

$$x_{\text{отн}} = 1 - \frac{x_i - x_{\text{min}}}{x_{\text{max}} - x_{\text{min}}}. \quad (4)$$

Общий рейтинг по эффективности применения является обобщающей характеристикой, то есть суммой всех относительных значений характеристик, и рассчитывается по формуле:

$$P_{\Pi} = \sum_m \left( 1 - \frac{x_{\text{max}} - x_i}{x_{\text{max}} - x_{\text{min}}} \right) + \sum_{n-m} \left( 1 - \frac{x_i - x_{\text{min}}}{x_{\text{max}} - x_{\text{min}}} \right), \quad (5)$$

где:  $m$  — количество характеристик, которые оказывают положительное влияние на эффективность применения комбайна;  $n$  — общее количество характеристик, которые учитываются при определении их влияния на эффективность применения комбайна.

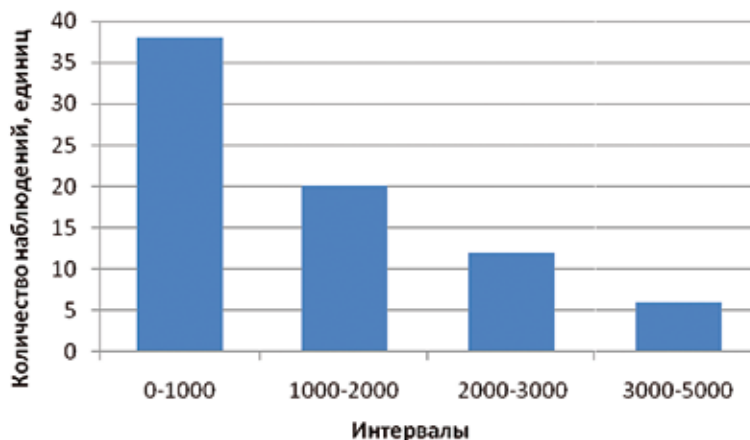


Рис. 1. Гистограмма частот объема добычи угля на шахтах России

Общий рейтинг (без учета цены) определяет наиболее конкурентоспособные марки очистных комбайнов производства Германии и Польши.

Для эффективной работы импортных очистных комбайнов необходимо создать дополнительные условия: увеличить объем сечения, предварительную дегазацию, увеличить мощности вентиляции и пропускную способность транспорта, что потребует дополнительных капитальных вложений.

При существующей технологии добычи угля на шахтах импортные очистные комбайны используются недостаточно эффективно.

Общий рейтинг (с учетом цены) определяет наиболее конкурентоспособные марки очистных комбайнов производства Украины и Польши.

Очистные комбайны отечественного производства имеют производительность 13 т/мин., комбайны производства Германии — 56 т/мин., по соотношению цены и производительности отечественные очистные комбайны находятся в группе неконкурентоспособных. При производстве отечественных очистных комбайнов необходимо направить усилия на снижение себестоимости, что в свою очередь отразится на понижении цены этой продукции.

В угольной промышленности России преобладают мелкие угледобывающие предприятия, что не позволяет применение высокопроизводительных машин и оборудования.

На рис. 1 представлена гистограмма частот объема добычи угля на шахтах России.

Наибольшее количество шахт в России (50%) добывает до 1 млн т, т.е. в основном имеются мелкие шахты. Крупные шахты составляют незначительное количество (8%).

На рис. 2 представлена гистограмма частот объема добычи угля на разрезах России.

Наибольшее количество разрезов (67%) добывает угля до 1 млн т.

При построении гистограмм были использованы статистические данные информационного агентства «Росинформуголь».

Если укрупнение угольных шахт без соответствующей реконструкции представляется невозможным, то укруп-

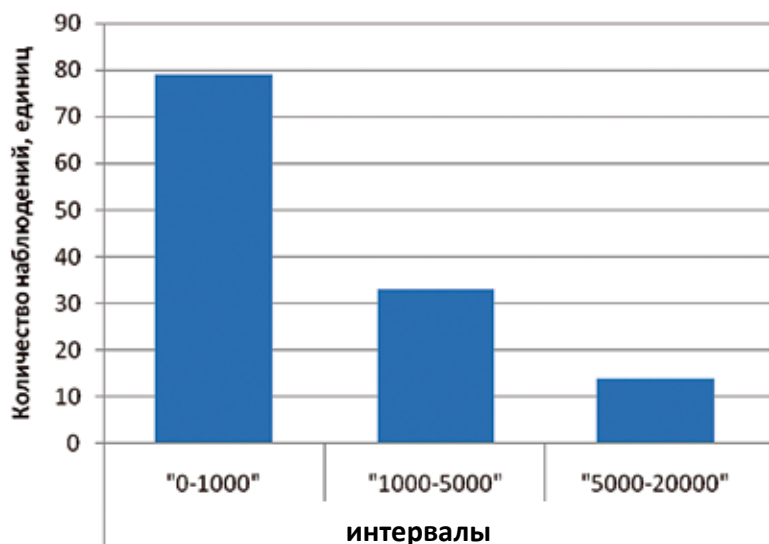


Рис. 2. Гистограмма частот объема добычи угля на разрезах России

нение угольных разрезов может рассматриваться при дальнейшем развитии открытого способа добычи угля. При этом на угольных разрезах представляется возможным применение современных высокопроизводительных отечественных марок экскаваторов (ЭКГ-14, ЭКГ-15, ЭКГ-20) вместо устаревших типов экскаваторов (ЭКГ-5; ЭКГ-4,6; ЭКГ-8).

На угольных разрезах России применяется большое разнообразие марок экскаваторов (более 100 марок).

Такое разнообразие не является оправданным (большая доля устаревшего оборудования) и не способствует эффективному использованию машинного парка оборудования.

Становится необходимым стимулирование дальнейшего развития прямых взаимоотношений между отечественными производителями горного оборудования и угледобывающими предприятиями России.

**Список литературы**

1. Выступление министра энергетики России А. Новака на заседании Правительства РФ, 11.03.2013. [Электронный ресурс] URL: <http://www.rosugol.ru> (дата обращения: 11.03.2013).
2. Интервью министра экономического развития России А. Улюкаева газете «Комсомольская правда» // Комсомольская правда. 20.01.2014.
3. Уголь уйдет на восток. М.: Росинформуголь / Российский уголь: портал [Электронный ресурс] URL: <http://www.rosugol.ru> (дата обращения: 04.04.2014).
4. Таразанов И. Г. Итоги работы угольной промышленности России за 2013 год // Уголь. 2014. №3. С. 53-66.
5. Галиев Ж. К. Экономика предприятия. М.: Горная книга, 2009. 303 с.
6. Галиев Ж. К., Галиева Н. В., Янкевич К. А. Взаимосвязь показателей темпов роста прибыли, издержек производства и выручки от продажи продукции // ГИАБ. 2012. №8. С. 316-319.

**Title**  
**ECONOMICAL AND TECHNOLOGICAL ASPECTS OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF COAL MINING INDUSTRY**

**Authors**  
Galiev J. K., Galieva N. V.

**Authors' Information**  
**Galiev J. K.**, doctor of economics, professor of "Economics of mining" department, National Research Technological University, "Moscow Institute of Steel and Alloys", Moscow, Russia, tel.: +7(499) 230-25-72, e-mail: galiev@msmu.ru  
**Galieva N. V.**, ph. d in economics, associate professor of "Economics of mining" department, National Research Technological University, "Moscow Institute of Steel and Alloys", Moscow, Russia, tel.: +7(499) 230-25-72

**Abstract**  
This article discusses economic and technological aspects of improving the efficiency of the coal mining industry. Among the economic aspect the revenues growth rates, total production costs; labor productivity growth rates, the coal mining costs; the growth rates of coal production and productivity of workers are considered. Among the technological aspects the increase in the domestic shearers share, considering improving their competitiveness; introduction of high import shearers in coal mines to be reconstructed and newly built mines; consolidation of coal mines are considered.

**Keywords**  
Coal Industry, Efficiency, Economic Aspect, Technological Aspect, Labor Efficiency, Production Cost, Product Output, Shearers, and Opencast Coal Mines

**References**

1. Speech of Russia Energy Minister, Alexander Novak at the Russian Government meeting, [Vystuplenie ministra energetiki Rosii, A. Novaka na zesedanii Pravitelstva Rossiyskoy Federacii], 11.03.2013, [Electronic resource] URL: <http://www.rosugol.ru> (date accessed 11.03.2013).
2. Interview with the Minister of Economic Development of Russia A. Ulyukaev for the "Komsomolskaya Pravda". [Intervyu ministra ekonomicheskogo razvitiya Rosii A. Ulyukaeva gazete "Komsomolskaya Pravda"]. *Komsomolskaya Pravda Newspaper*, 01.20.2014.
3. Coal will go to the east. [Ugol uydet na vostok]. *Moscow, Rosinformugol* [electronic resource] URL: <http://www.rosugol.ru> (date accessed 04.04.2014).
4. Tarazanov I. G. Russia's coal industry performance for january-december, 2013 [Itogy raboty ugol'noy promishlennosti Rossii za yanvar-dekabr 2013]. *Ugol — Coal*, 2014, №3, pp. 53-66.
5. Galiev J. K. Economics of the company. [Ekonomika predpriyatiya]. *Moscow, Gornaya kniga — Mining book*, 2009, 303 p.
6. Galiev J. K., Galiev N. V. and Yankevich K. A. The relationship of profit growth rates, production costs and sales revenue. [Vzaimosvaz pokazateley tempov rosta pribyli, izderzhok proizvodstva i vyruchki ot prodazhiproduktsii]. *GIAB — Mining Information Analytical Bulletin*, 2012, No. 8, pp. 316-319.



# Маркшейдерско-геологическое обеспечение подготовки предприятий к IPO (первоначальному размещению акций)

Отмечается низкий уровень использования потенциала маркшейдерско-геологических служб при подготовке предприятий к первоначальному размещению акций, приводящий к снижению их инвестиционной привлекательности. Предлагается наделить эти службы корпоративными обязанностями по осуществлению мониторинга достоверности геологической информации, исполнение которых обеспечит эффективную поддержку менеджмента компаний в деле решения его главной, с точки зрения акционеров, задачи — повышения рыночной стоимости принадлежащих им акций.

**Ключевые слова:** угольная отрасль, первоначальное публичное размещение акций, достоверность геологической информации, мониторинг запасов.

Первоначальное публичное размещение акций (IPO — Initial Public Offering) является одним из наиболее эффективных инструментов привлечения дополнительных средств для реализации стратегии развития бизнеса. Иногда в России в понятие IPO включают и иные виды публичного размещения акций [1]:

— PO — частное размещение акций среди узкого круга предварительно отобранных инвесторов с получением листинга на бирже;

— PPO — размещение дополнительного выпуска акций на открытом рынке (вторичное публичное размещение);

— SPO — публичная продажа крупного пакета акций действующими акционерами;

— DPO — публичные размещения акций от эмитента напрямую первичным инвесторам, минуя биржевой рынок.

Сразу оговоримся, что затронутые в настоящей работе вопросы имеют прямое отношение ко всем перечисленным видам размещения акций, которые, для простоты, будем в дальнейшем характеризовать единым термином — IPO.

Проведение IPO это довольно продолжительное мероприятие, требующее от компаний значительного объема подготовительных работ по целому ряду направлений: приведение показателей компании в соответствие с требованиями международных стандартов, юридическая проверка компании, ее активов и обязательств, совершенствование корпоративной структуры и создание прозрачных отношений собственности, а также иных мероприятий, обеспечивающих максимальное упрощение процесса принятия решения инвестора о вложении средств в акции компании. Характер решаемых при подготовке к IPO



**ШАКЛЕИН Сергей Васильевич**  
Ведущий научный сотрудник  
Института угля СО РАН,  
Кемеровский филиал ИВТ СО РАН,  
доктор техн. наук  
г. Кемерово, Россия,  
тел.: +7 (3842) 57-47-31,  
e-mail: sv51950@mail.ru



**РОЖКОВ Анатолий Алексеевич**  
Директор по науке  
и региональному развитию  
ООО «ИНКРУ»,  
доктор экон. наук, профессор  
Москва, Россия  
тел.: +7(495)691-23-32,  
e-mail: aarozhkov@mail.ru



**РОГОВА Тамара Борисовна**  
Профессор КузГТУ,  
эксперт России  
по недропользованию,  
доктор техн. наук  
г. Кемерово, Россия,  
тел.: +7 (3842) 57-47-31,  
e-mail: rogtb@mail.ru

задач предопределяет то, что ключевая роль в этой работе отводится экономическим и юридическим службам.

Проведение IPO добывающими компаниями дополнительно предусматривает представление данных о состоянии находящейся в их распоряжении минерально-сырьевой базы. Это вполне естественно, поскольку предметом деятельности компаний является именно добыча полезных ископаемых. При этом обязательно учитывается тот факт, что, несмотря на наличие данных геологоразведочных работ, всегда остается неопределенность в оценках их количества, качества и технологичности извлечения. Это влечет за собой и неопределенности в установлении размеров необходимого объема капитальных вложений,

затрат на добычу и переработку, размера оборотного капитала, предполагаемой длительности проекта, производственной мощности, полноты извлечения, цены и качества продукции. Стандартная процедура учета таких неопределенностей состоит в проведении анализа проекта по методу DCF, в определении его NPV и в оценке влияния геологической и экономической неопределенностей на NPV с помощью метода Монте-Карло. Для получения необходимой для этого информации проводящая IPO компания представляет так называемый публичный «Отчет о результатах геологоразведочных работ, минеральных ресурсах и рудных (угольных) запасах». При этом под минеральными ресурсами (ресурсами угля) понимается концентрация полезного ископаемого в недрах, достоверность изучения количества, формы, содержания или качества которой дает основания предполагать реальную возможность его промышленного освоения в обозримой перспективе, то есть, фактически, отечественные балансовые запасы. Под запасами в отчете понимается то количество полезного ископаемого, которое предполагается извлечь из недр с учетом изменения их качества в процессе добычи, то есть, фактически, отечественные промышленные запасы в пересчете на извлекаемую горную массу.

Подготовка таких отчетов осуществляется специальными экспертами — Компетентными лицами — членами признанных авторитетных профессиональных сообществ. Организационные вопросы работы экспертов над отчетами обеспечиваются специализированными консалтинговыми структурами. Наиболее активно работают в России «SRK Consulting» и «IMC Montan».

В своей деятельности Компетентные лица руководствуются требованиями специальных кодексов отчетности. Применительно к месторождениям твердых полезных ископаемых используются семь взаимозамещаемых международно признанных кодексов, имеющих единые принципы и терминологию за счет их формирования на основе «Международного шаблона публичной отчет-

ности о результатах геологоразведочных работ, ресурсах и запасах твердых полезных ископаемых в недрах», принятого Объединенным комитетом по международным стандартам отчетности о запасах (CRIRSCO). Следует иметь в виду, что положения вышеупомянутых кодексов принято использовать не только при подготовке к IPO, но и при формировании годовых и квартальных отчетов компаний, а также при создании веб-страниц в Интернете, пресс-релизов и в ориентировках, предназначенных для акционеров, брокеров и аналитиков по инвестициям и т. д.

Наиболее широкое распространение в России пока имеет Австралазийский кодекс отчетности JORC (Joint Ore Reserves Committee) [2]. Общие принципы, лежащие в основе его классификации, показаны на рисунке.

Непосредственная конвертация запасов российской системы классификации в запасы и ресурсы кодекса JORC невозможна, поскольку они основываются на разных методиках и предположениях, применяемых при проведении оценки.

Наиболее существенные различия между двумя системами состоят в следующем:

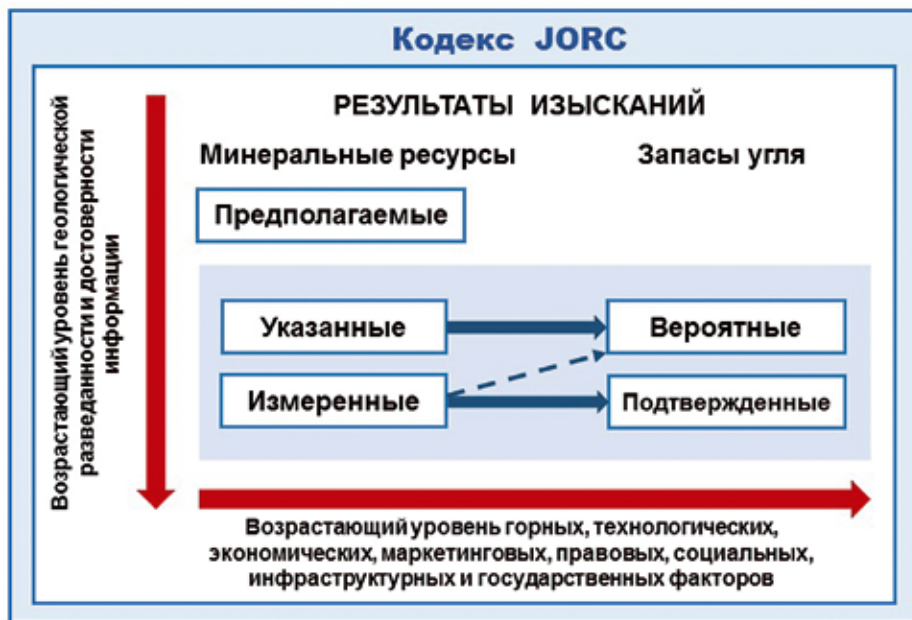
- по факту балансовые запасы российской системы классификации часто оцениваются на основании кондиций, установленных ГКЗ за много лет до подготовки проекта горных работ и не учитывают фактическую экономическую ситуацию. Процесс пересмотра кондиций и переутверждения балансовых запасов достаточно длителен и бюрократизирован. Кодекс JORC менее бюрократизирован, что позволяет проводить экономическую переоценку и пересчет запасов в более короткие сроки;

- в России проектирование отработки месторождения часто осуществляется на весь объем промышленных запасов, иногда без ограничения во времени какими-либо реалистичными сроками прогнозирования. В системе JORC запасы устанавливаются на основании реалистичной экономической модели, что на практике, как

правило, соответствует периоду фактической добычи до 20 лет.

Тем не менее, несмотря на ряд существенных отличий, Международный комитет CRIRSCO, согласовал разработанную ГКЗ процедуру конвертации запасов и прогнозных ресурсов по российской системе в формат международной системы. Предложение по сопоставлению запасов и ресурсов, находящееся на рассмотрении, приведено в таблице [3].

В настоящее время расширяется признание зарубежными фондовыми биржами российского «Кодекса НАЭН» [4], также принадлежащего к семейству CRIRSCO. Принятое в августе 2014 г. Межведомственной комиссией Совета безопасности России по экологической безопас-



Австралазийский кодекс отчетности JORC



### Конвертация запасов и прогнозных ресурсов по российской системе в формат международной системы

Категории российской Классификации	Категории шаблона «CRIRSCO»
Прогнозные ресурсы категорий $P_3$ и $P_2$	Результаты геологических исследований (Exploration results)
Прогнозные ресурсы категории $P_1$	Предполагаемые ресурсы (Inferred)
Запасы категории $C_2$ на месторождениях всех групп сложности и запасы категории $C_1$ на месторождениях четвертой группы сложности	Указанные ресурсы (Indicated)
Запасы категории $C_1$ на месторождениях первой, второй и третьей групп сложности с геологическими запасами категорий А и В на участках детализации	Измеренные ресурсы (Measured)

ности решение о создании российской национальной системы в области аудита запасов полезных ископаемых, несомненно, повысит значимость «Кодекса НАЭН». Тем более что институт российских Компетентных лиц в России уже создан («Общество экспертов России по недропользованию») и признан аналогичными зарубежными организациями.

Накопленный опыт проведения IPO российскими сырьевыми компаниями показал, что их минерально-сырьевая база явно недооценивается. На это на заседании «Комиссии при Президенте Российской Федерации по вопросам стратегии развития топливно-энергетического комплекса и экологической безопасности» 13.02.2013, прямо указал глава государства, отметив, что «... это напрямую сказывается на инвестиционной привлекательности отечественных компаний ТЭК». Уровень такой недооценки был озвучен на заседании руководителем Роснедра и составляет порядка 30%. Все это говорит о наличии значимой проблемы, решение которой должно осуществляться одновременно на двух уровнях управления — государственном и корпоративном.

На государственном уровне главная причина возникновения этой проблемы видится президентом страны в «архаичности нашей системы оценки запасов», а решение в том, что «следует разработать и утвердить новую классификацию запасов, максимально приближенную к международным стандартам». Такая работа органами государственного управления активно проводится: в частности, уже в текущем году должен быть подготовлен проект новой классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Существует и ряд правовых проблем, решение которых повысит эффективность оценки российских запасов [5].

Корпоративный уровень возникновения и решения проблемы более сложен и никогда ранее не только не рассматривался, но даже и не признавался. Личный опыт авторов, накопленный ими в ходе проведения государственной и международной экспертизы запасов угледобывающих предприятий Кузбасса, подтверждает наличие корпоративной проблемы, позволяет вскрыть ее причину и наметить пути ее решения.

Занижение оценки минерально-сырьевой базы действующих угледобывающих предприятий на корпоративном уровне происходит в результате пассивного участия технических служб предприятий (прежде всего маркшейдерско-геологической) в процессе подготовки материалов для IPO. Причина такой пассивности двояка: с одной стороны, менеджмент компаний, слабо представляя себе

требования кодексов публичной отчетности о запасах, не ставит перед техническими службами соответствующих задач, с другой стороны, эти службы просто не «горят желанием» взваливать на себя «за ту же зарплату» новые обязанности, не предусмотренные действующими должностными обязанностями. Как показывает опыт экспертной деятельности, роль маркшейдерско-геологической службы в процессе подготовки публичных отчетов о минеральных ресурсах и запасах, реально сводится лишь к элементарной передаче Компетентным лицам геологических отчетов и горной документации, не обогащенной изложением накопленного опыта ведения горных работ.

Формально геологические отчеты, подготовленные по требованиям нормативов СССР и РФ, содержат все основные данные по контрольным вопросам, на которые Компетентное лицо должно дать ответы в публичном отчете. Общее количество таких вопросов велико и приближается, например, по кодексу «JORC», к 150. Эти ответы должны содержать не только раскрытие тех или иных характеристик месторождения и принятого порядка его освоения, но и степень их достоверности. Главная задача Компетентного лица состоит не в «пересказе» представленных данных, а в оценке того, насколько они обоснованы: достоверны ли они, сомнительны ли или, вообще, ненадежны или даже, вероятно, фальсифицированы. Все сомнения Компетентного лица разрешаются в пользу потенциального инвестора, то есть путем занижения оценок и интегрально отражаются в форме присвоения запасам категорий их достоверности.

Такую мотивацию оценок можно сформировать только на основе анализа опыта эксплуатации предприятия. К сожалению, такой опыт на угольных шахтах и разрезах не обобщается и, соответственно, не представляется Компетентному лицу. Отсюда и вытекает повышенная осторожность его оценок, выражающаяся в фактической недооценке минерально-сырьевой базы.

В качестве примера можно привести некоторые из характерных для угольных предприятий причин занижения оценок запасов.

Например, при подготовке публичных отчетов огромное внимание уделяется достоверности геологических представлений о качестве угля (ведь инвестор фактически вкладывает свои средства в его добычу на площадях и из пластов, еще не затронутых горными работами). Здесь важную роль играет не только время отбора и испытания керновых проб (пробы, отобранные за пять и более лет до подготовки публичного отчета,

учитываются либо с крайней осторожностью, либо вообще игнорируются), но и их представительность, во многом определяемая полнотой выхода керна. Даже отечественная Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых ныне не рекомендует использовать результаты исследования проб, отобранных при выходе керна менее 70 %. Но на большинстве уже действующих предприятий, разведка которых выполнялась в советский период, доля отбраковываемых по такому принципу «ненадежных» проб достигает 50 % и более. В результате у Компетентного лица возникают существенные сомнения в данных о качества угля, полученных по малому числу проб, и он занижает уровень инвестиционной привлекательности предприятия. В то же время известно, что в большинстве случаев достаточно надежные оценки качественных свойств угля могут быть получены даже при 30 %-ном выходе керна. Выход из данной ситуации очевиден — достаточно выполнить сопоставления данных геологоразведочных работ с результатами опробования угля в горных выработках (с разделением их по группам с различным выходом керна) и представить их Компетентному лицу. Тем самым будет, с одной стороны, представлена доказательная база достоверности данных опробования, а с другой, продемонстрировано ответственное отношение предприятия к представляемым ими сведениям. Но, к сожалению, подобные сопоставления на угольных предприятиях не выполняются, несмотря на существование необходимого методического и программного обеспечения.

В качестве второго примера можно рассмотреть задачу оценки подтверждения имеющегося количества запасов. В России учет движения запасов осуществляется по специальным учетным единицам — подсчетным геологическим блокам, на которые разделяется угольный пласт. Каждый блок характеризуется подсчетными параметрами: площадью, средней мощностью, плотностью угля и углом залегания. Понятно, что даже при очень высокой плотности разведочной сети эти параметры не могут быть определены безошибочно. Отличия между ожидаемыми и фактическими (устанавливаемыми горными работами) значениями параметров приводят к выявлению погрешностей подсчета запасов (по неподтверждению подсчетных параметров). Эти вскрытые погрешности положено отражать в официальных формах государственной статистической отчетности, которая всегда представляется для анализа Компетентным лицам. С недавнего времени материалы подобных неподтверждений должны проходить государственную геологическую экспертизу, что предполагает достаточно значимый объем подготовительных и оформительских работ. Работники геологических служб предприятий, и ранее не слишком «горевшие желанием» документировать рассматриваемые неподтверждения, сейчас практически вообще прекратили эту работу. В результате на рассмотрение Компетентных лиц начали поступать материалы, свидетельствующие о беспрецедентной «точности» российской геологоразведки: получается, что вычисленные по единичным скважинам (а то и при пол-

ном их отсутствии в блоках) средние мощности пласта все время подтверждаются до 1 см, плотность угля — до 10 мг на см<sup>3</sup> и т. д. Такого уровня подтверждения быть не может — это очевидно. Все это свидетельствует лишь о явной фальсификации данных, об истинных размерах которой Компетентное лицо может только догадываться. Выход здесь очевиден: необходимо восстановить на предприятиях нормальный учет движения запасов и ходатайствовать перед государственными органами управления недрами об упрощении процедуры оформления материалов по списанию неподтвердившихся запасов по рассматриваемым причинам.

Перечень примеров можно продолжать (фактически по каждому из многочисленных контрольных вопросов кодексов отчетности), но даже уже приведенные явно указывают на то, что для обеспечения IPO маркшейдерско-геологические службы предприятий должны постоянно проводить работу, направленную на получение и доказательное обобщение данных о степени подтверждения горными работами тех геологических условий, которые были положены в основу проекта освоения недр.

Ныне такая работа в полном объеме предприятиями не выполняется. А между тем именно ожидаемая степень подтверждения является основой международной интегральной системы классификации ресурсов (балансовых запасов в российской терминологии) — основой их разделения на категории предполагаемых, выявленных и оцененных (*inferred, indicated, measured*) ресурсов. Именно от соотношения ресурсов этих категорий зависит общая оценка бизнеса, именно из их числа выделяются извлекаемые запасы (также разделяемые по степени достоверности), на основе которых формируются представления о его инвестиционной привлекательности.

Отсюда следует назревшая необходимость наделяния маркшейдерско-геологической службы новой корпоративной функцией — функцией мониторинга достоверности геологической информации.

Представляется, что в качестве основы такого мониторинга может использоваться горно-геометрический мониторинг [6], имеющий согласованное в установленном порядке методическое и программное обеспечение [7].

Суть этого мониторинга достаточно проста. На первом этапе выполняется количественная оценка достоверности геологических материалов только по данным геологоразведочных работ на основе расчета специальных критериев разведанности. На втором этапе, используя материалы горных работ по отработанной части месторождения, оценивается фактическая достоверность геологических материалов. На третьем этапе устанавливается количественная взаимосвязь между критериями разведанности и реальными погрешностями геологических материалов в отработанном контуре. И, наконец, установленные для конкретного предприятия на предыдущем этапе закономерности распространяются на неотработанную часть месторождения. Все промежуточные результаты работы по приведенной схеме могут быть представлены Компетентному лицу в качестве доказательной базы и являются легко проверяемыми.



Многочисленные проверки и опыт практического применения описанного подхода подтвердили его эффективность. В частности, применение технологии горно-геометрического мониторинга в условиях шахтоуправления «Талдинское Западное» ОАО «СУЭК-Кузбасс» показало, что учет при категоризации запасов опыта ведения горных работ повышает долю оцененных (measured) ресурсов с 30 до 80 %, то есть приводит к существенному и доказательному повышению стоимостной оценки уже действующего горного бизнеса [8].

Таким образом, наделение маркшейдерско-геологических служб угольных предприятий корпоративными обязанностями по осуществлению мониторинга достоверности геологической информации обеспечит эффективную поддержку решения менеджментом компаний его главной, с точки зрения акционеров, задачи — повышения рыночной стоимости принадлежащих им акций.

### Список литературы

1. Лукашев А. В., Могин А. Е. IPO от I до O: пособие для финансовых директоров и инвестиционных аналитиков. М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. 361 с.
2. Australian Code For Reporting Of Exploration Results, Mineral Resources and Ore Reserves (The JORC Code),

December 2013: [сайт]. URL: [http://www.jorc.org/docs/JORC\\_code\\_2012.pdf](http://www.jorc.org/docs/JORC_code_2012.pdf) (дата обращения: 12.08.2014).

3. Руководство по гармонизации стандартов отчетности России и CRIRSCO. М.: ФГУ «ГКЗ», CRIRSCO, 2010. 112 с.
4. Российский кодекс публичной отчетности о результатах геологоразведочных работ, ресурсах и запасах твердых полезных ископаемых (Кодекс НАЭН). М., ноябрь 2013. 65 с.
5. Шаклеин С. В., Рожков А. А., Писаренко М. В. Актуальные направления развития горного законодательства и правового обеспечения недропользования в угольной отрасли России // Уголь. 2014. № 10. С. 96—100.
6. Рогова Т. Б., Шаклеин С. В. Мониторинг достоверности запасов и его использование для оценки сырьевой базы угольных компаний // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2009. № 4. С. 35—38.
7. Методические рекомендации по проведению количественной оценки степени соответствия геологических моделей месторождения угля его истинному состоянию: ОЭРН. М. — Кемерово, 2011. 86 с.
8. Шаклеин С. В., Рыжая Е. Д. Об эффективности действующей классификации запасов твердых полезных ископаемых (на примере угольных месторождений) // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2013. № 2. С. 31—35.

UDC 622.013.36:336.761.6 © S.V. Shaklein, A.A. Rozhkov, T.B. Rogova, 2015

ISSN 0041-5790 • UGOL №1-2015 /1066/

### Title

**MINE-GEOLOGY PROVIDING OF COMPANIES PREPARATION TO IPO (INITIAL PLACEMENT OF SHARES)**

### Authors

Shaklein S.V., Rozhkov A.A., Rogova T.B.

### Authors' Information

**Shaklein S.V.**, leading research scientist of Coal Institute of SB RAS, Kemerovo branch of CSI of SB RAS, doctor in technical sciences, Kemerovo, Russia, tel.: +7(3842)57-47-31, e-mail: sv1950@mail.ru

**Rozhkov A.A.**, director on science and regional development of «INKRU» JSC, doctor in economical sciences, professor, Moscow, Russia, tel.: +7(495)691-23-32, e-mail: aarozhkov@mail.ru

**Rogova T.B.**, professor of KuzSTU, doctor in technical sciences, Kemerovo, Russia, tel.: +7(3842)57-47-31, e-mail: rogtb@mail.ru

### Abstract

There is a low level of using the potential of mine-geology services during the companies preparing to initial placement of shares, resulting in a decrease in their investment attractiveness. It is proposed to give the corporate responsibilities for monitoring of the implementation of the geological information reliability to these services. Performing of this monitoring will provide the effective support to the company management, when its head will solve the problem of increasing the market value of shares, from the perspective of shareholders.

### Keywords

Coal Industry, Initial Placement of Shares, Accuracy of Geological Information, Resources Monitoring.

### References

1. Lukashov A.B. and Mogin A.E. IPO from I to O: Handbook for financial directors and investment analysts [IPO ot I do O: Posobie dlia finansovykh direktorov i investitsionnykh analitikov]. Moscow, Alpina biznes buks – Alpina Business books, 2008, 361 p.
2. Australian Code for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources And Ore Reserves (The JORC Code), December 2013: [site]. URL: [http://www.jorc.org/docs/JORC\\_code\\_2012.pdf](http://www.jorc.org/docs/JORC_code_2012.pdf) (date: 12.08.2014).

3. Guidelines for the harmonization of accounting standards in Russia and CRIRSCO [Rukovodstvo po garmonizatsii standartov otchetnosti Rosii i CRIRSCO]. Moscow, Gosudarstvennaya komissiya po zapasam poleznykh iskopaemykh — State commission on the supplies of minerals, CRIRSCO, 2010, 112 p.

4. Russian Code of the public reporting on the results of geological exploration, resources and resources of solid minerals (NAES Code) [Rossiyskiy kodeks publichnoy otchetnosti o rezultatakh geologorazvedyvatelnykh rabot, resursakh i zapasakh tverdykh poleznykh iskopaemykh (Kodeks NAES)]. M., November, 2013, 65 p.

5. Shaklein S.V., Rozhkov A.A., and Pisarenko M.V. High priority areas of mining legislation development and legal support of subsoil use in the coal industry of Russia [Aktualnye napravleniya razvitiya gornogo zakonodatelstva i pravovogo obespecheniya nedroispolzovaniya v ugolnoy otrasli Rosii]. Ugol-Coal, 2014, №10, pp. 96–100.

6. Rogova T.B. and Shaklein S.V. Monitoring of proven reserves and its use for estimating of resource base of coal companies [Monitoring dostovernosti zapasov i ego ispolzovanie dlia otsenki syrievoy bazy ugolnykh kompaniy]. Mineralnye resursy Rossii. Ekonomika i upravlenie — Russia mineral resources. Economy and management, 2009, №4, pp. 35–38.

7. Guidelines for the quantitative assessment of the value to which geological models of coal deposits correspond to its true state [Metodicheskie rekomendatsii po provedeniyu kolichestvennoy otsenki stepeni sootvetstvia geologicheskikh modeley mestorozhdeniya uglia ego istinnomu sostoyaniyu]. Moscow, Kemerovo, 2011, 86 p.

8. Shaklein S.V. and Ryzhaya E.D. About the efficiency of the classification of solid minerals deposits (on the example of coal deposits) [Ob effektivnosti deystvuyushchey klassifikatsii zapasov tverdykh poleznykh iskopaemykh (na primere ugolnykh mestorozhdeniy)]. Mineralnye resursy Rossii. Ekonomika i upravlenie — Russia mineral resources. Economy and management, 2013, №2, pp. 31–35.

# Формирование цен на уголь: отечественная и мировая практика

## ПЛАКИТКИН Юрий Анатольевич

Заместитель директора ИНЭИ РАН,  
доктор экон. наук, профессор  
Москва, Россия,  
e-mail: uvn@eriras.ru

## ПЛАКИТКИНА Людмила Семеновна

Заведующая лабораторией научных основ  
развития и регулирования угольной и торфяной  
промышленности ИНЭИ РАН, канд. техн. наук,  
Москва, Россия, e-mail: luplak@rambler.ru

## ДЬЯЧЕНКО Константин Игоревич

Старший научный сотрудник ИНЭИ РАН,  
канд. техн. наук,  
Москва, Россия, e-mail: eriras@mail.ru

В статье представлено ценообразование на международном рынке угля, рассмотрены механизмы формирования и меры косвенного государственного регулирования цен на уголь на внутренних рынках основных угледобывающих и углепотребляющих стран мира.

**Ключевые слова:** цены на уголь, экономика, торговля углем, рынок угля, спотовый рынок, фьючерсы, деривативы.

Цены на уголь в большинстве стран мира формируются при заключении следующих типов контрактов срочных, спотовых и биржевых (см. рисунок).

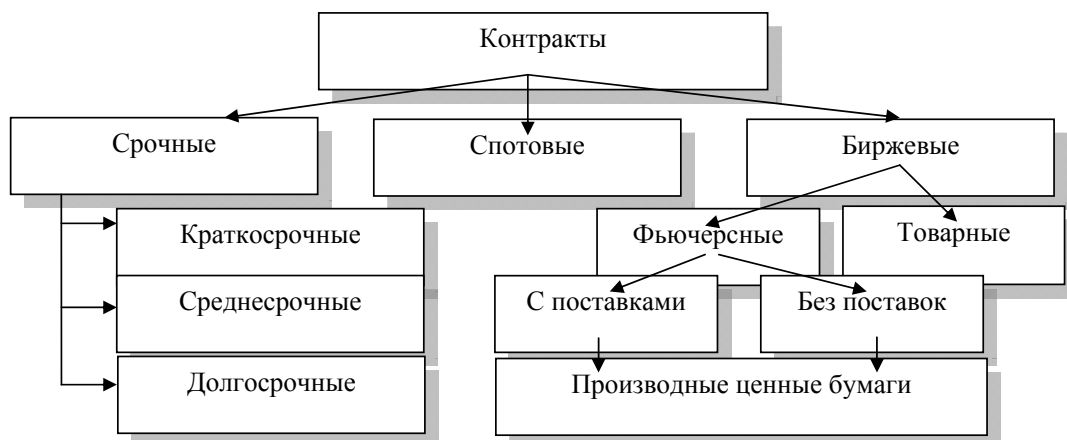
На формирование внутренних цен на уголь большое влияние оказывает конъюнктура цен на мировом рынке, однако в некоторых странах государство обеспечивает

поддержку отрасли путем дотаций, льгот, регулирования объемов импорта и экспорта угля, а также таможенных пошлин.

Цены на коксующийся и энергетический уголь, поставляемый на мировой рынок, устанавливаются в зависимости от его качества, объема поставок, затрат на транспортировку и прочих условий. Действующие цены на уголь корректируются в соответствии с показателем теплотворной способности угля, а также с его качественными показателями (серой, золой, влагой, выходу летучих, размерами кусков угля). В настоящее время международная торговля углем осуществляется в рамках срочных контрактов и по спотовым сделкам. Одним из вариантов спотовой закупки угля является все возрастающее количество тендеров, когда закупке предшествует приглашение к участию в тендере, а контракт подписывается с тем, кто предложил наилучшие результаты. В результате все большего перехода на спотовую торговлю мировой угольный рынок стал более эластичным.

В последнее десятилетие на рынке торговли углем стали также развиваться электронные торговые площадки, внебиржевые рынки производных финансовых инструментов — фьючерсных контрактов. Применяемые в мировой практике спотовые и фьючерсные цены на уголь — это, в основном, цены на энергетический уголь. Рост спроса на энергетические угли является одной из причин более тесной связи цен на уголь и нефть в последние годы. В отличие от энергетического угля, коксующийся уголь не составляет конкуренции нефти, газу или другим источникам энергии.

В последние годы при формировании цен на уголь возникли финансовые рынки и рынки деривативов с привязкой к углю. Появилось также понятие «свопы», которые используются как инструмент для хеджирования ценовых рисков на внебиржевом рынке. Использование бир-



Типы контрактов на поставку угля в основных угледобывающих и углепотребляющих странах мира



жевых фьючерсных контрактов на уголь обеспечивает большую достоверность прогнозных цен, чем механизмы внебиржевых рынков. Фьючерсные рынки, действующие в США, Европе и Австралии и других странах, в настоящее время играют все большую роль в формировании цен на уголь.

В мировой практике при заключении контрактов действует целая система условий поставок угля — CIF, FOB, FCA, EXW, CFR, FAS, CFR, CPT, CIP, DAP, DDP («Инкотермс», 2010). Чаще всего в угольной отрасли при поставках угля на экспорт и заключении соответствующих контрактов используются цены CIF (СИФ) и FOB (ФОб).

### ЦЕНЫ ПРИ ТОРГОВЛЕ УГЛЕМ НА ОСНОВЕ СРОЧНЫХ (ДОЛГОСРОЧНЫХ) КОНТРАКТОВ

Срочные (долгосрочные) контракты преследуют цель сохранить сотрудничество между поставщиком и покупателем на многие годы путем установления прав сторон (включая опционы покупателя), предусматривающих заключение соглашения о цене реализации угля. В данном случае покупателями угля являются операторы электростанций, а продавцами — инвесторы, осуществляющие капиталовложения в развитие угледобывающего предприятия. В секторе переработки, хранения и транспортировки угля создается транспортная инфраструктура (железные дороги, порты и суда) для его доставки. Основным преимуществом срочных контрактов является обеспечение гарантии для финансирования этих проектов.

Срочные контракты по срокам исполнения делятся на ежемесячные, ежеквартальные, полугодовые, годовые, долгосрочные. Ранее срочные контракты заключались на срок до 10 лет, в настоящее время, чаще всего, — на срок до 1-2 лет, а в последние годы — на квартал и даже месяц.

Мировая практика формирования цен на уголь в рамках срочных контрактов со временем изменилась в сторону применения в расчетах так называемых «базисных» цен, основанных на ценах ФОб основных марок угля. Использование этой системы ценообразования прекратилось в конце 1990-х гг., по мере того как в Японии происходило снижение степени регулирования сектором электроэнергетики, а электрические компании стали самостоятельно договариваться о поставках угля, стремясь диверсифицировать свои источники. Несмотря на то, что в настоящее время на рынке АТР растет количество сделок на поставку угля, заключаемых в рамках краткосрочных контрактов и спотовых сделок, использование срочных контрактов и практика двусторонних переговоров между поставщиками и покупателями об их цене сохраняется.

Срочные (долгосрочные) контракты, как правило, включают положение об объемах поставок в течение определенного периода времени (от одного года до трех лет и более) с условиями о ежегодном пересмотре цены. В качестве альтернативного решения при установлении цен на коксующиеся угли на мировом рынке может быть *ценообразование по индексам*, которое в значительной степени зависит от доверия к индексам, используемым на спотовом рынке. При этом, если стороны не могут договориться о цене на уголь, цены на

месячные контракты устанавливаются с индексами, где цены могут быть, по умолчанию, приравнены к цене угля на спотовом рынке.

### ЦЕНЫ УГЛЯ НА СПОТОВОМ РЫНКЕ

Понятие «спотовых контрактов» широко трактуется в международной торговле углем. *Спотовый контракт* может быть заключен на поставку одной партии товара, части партии или серии партий. Это понятие охватывает практически все сделки, которые не предусматривают долгосрочных отношений. Доля спотовых продаж в странах ЕС растет, и все местные компании стремятся снизить объем «take-or-pay» из-за неопределенности со спросом. Это происходит также вследствие увеличения числа новых поставщиков и покупателей на международном рынке торговли углем в результате роста спроса на энергетический уголь со стороны электростанций в развивающихся и развитых странах.

В настоящее время применяется ряд хорошо устоявшихся спотовых цен в соответствии со стандартными спецификациями, привязанными к различным регионам.

При поставках угля на экспорт применимы следующие спотовые цены:

— *спотовая цена на условиях ФОб Ричардс Бэй* (Южная Африка), которая служит в качестве основы для индексов API4 и определяется в отношении экспорта южноафриканского энергетического угля;

— *спотовая цена на условиях ФОб Ньюкасл* (Австралия) (на основе индексов Ньюкасла), используется для экспорта австралийского энергетического угля.

Основная цена для импортеров угля — это *спотовая цена на условиях СИФ АРА* (означает котировку угля от агентства Platts, включающую в себя стоимость, страхование и фрахт, на условиях доставки угля в порт Амстердам-Роттердам-Антверпен) для Северо-Западной Европы (служит основой для индексов API2).

Спотовые цены на условиях СИФ для японского импорта представляют собой средневзвешенное значение цены на импорт угля (по данным таможенной статистики страны). Кроме того, имеется ряд публикуемых спотовых цен по регионам США, такие как «*Центральные Аппалачи*», «*Северные Аппалачи*», «*Иллинойский бассейн*», «*бассейн Паудер Ривер*» и «*бассейн Уинта*». Информационно-аналитические компании, или агентства, называемые также *ценовыми агентствами*, проводят обследования рынка и регулярно публикуют спотовые цены. Это следующие агентства: «*Argus*», «*McCloskey Coal Information Service*» (MCIS), «*Platts*» и «*South African Coal Report*» (SACR).

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕН-НЕТБЭК НА РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ НА ПРИМЕРЕ АГЕНТСТВА «ARGUS»

Агентство «Argus» определяет цены на энергетический уголь на основании данных о сделках, а также об уровнях спроса и предложения, получаемых в ходе опроса участников рынка, проводимого ежемесячно либо реже в зависимости от торговой активности. Цены публикуются в издании «Argus» «Топливо и энергетика» в российских рублях за тонну и не включают налога на добавленную стоимость (НДС).

Расчет *цены-нетбэка* на уголь представляют собой систему реализации ниже следующих операций.

*Цена-нетбэк* представляет собой расчетную стоимость экспортируемого угля, приведенную к базису цены «FCA Кузбасс». Нетбэк рассчитывается на основе цен на уголь в портах Северо-Западной Европы (CIF ARA) и в портах Южной Кореи (CIF South Korea), которые публикуются ежедневно в издании «Argus Coal Daily International». Из значения индекса «CIF ARA» вычитается стоимость фрахта судов класса «Panamax» из Мурманска, Риги и Усть-Луги в порты Северо-Западной Европы. Ставка фрахта «Мурманск — ARA» берется из издания «Argus CDI» (публикуется по пятницам). Стоимость фрахта «Рига — ARA» и «Усть-Луга — ARA» выясняется путем опроса участников рынка. «Argus» регулярно опрашивает судовых брокеров, производителей угля и представителей торговых угольных компаний для расчета среднемесячной ставки фрахта. Из значения индекса «CIF South Korea» вычитается стоимость фрахта судов класса «Panamax» из порта «Восточный» в порты Южной Кореи. Ставка фрахта «Восточный — Южная Корея» также определяется путем опроса участников рынка. Далее из полученных цен «FOB Мурманск», «FOB Рига» и «FOB Восточный» вычитаются стоимость перевалки в порту и сопутствующие расходы, которые выясняются путем опроса участников рынка. Стоимость перевалки в порту устанавливается, как правило, на год. Сопутствующие расходы включают комиссию экспедитора, комиссию агента в порту и оплату независимой инспекции груза в порту. Для цены на базисе «FOB Рига» стоимость перевалки в порту включает расходы на железнодорожную перевозку по территории Латвии. Из полученного остатка вычитается стоимость перевозки угля по железной дороге от станций, расположенных в Кузбассе, до российских портов или до латвийской границы при поставках через порт Риги. Стоимость транспортировки угля по России считается по среднему тарифу перевозки от трех разных станций в Кузбассе, с которых отправляются основные объемы угля на экспорт через российские порты.

### БИРЖЕВАЯ ТОРГОВЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОИЗВОДНЫХ ФИНАНСОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

В течение последних нескольких лет большое развитие получила *электронная торговля с использованием производных финансовых инструментов*.

Помимо физических покупателей (электрогенерирующих компаний) и продавцов (угледобывающих компаний), в операциях по торговле углем на финансовом рынке или рынке ценных бумаг участвуют банки и финансовые трейдеры, и объемы торговли на этих рынках растут. Это изменило метод торговли и формирования цен на уголь.

*Рынки фьючерсных контрактов на уголь* еще не достигли такой же стадии развития, как рынки фьючерсов на нефть. В настоящее время расчеты по фьючерсам на уголь производятся наличными денежными средствами в соответствии с публикуемыми индексами цен на уголь (за исключением NYMEX и ASX, где расчеты по фьючерсам производятся путем поставки базового актива). Это свя-

зано, в основном, с небольшими объемами торговли на биржах фьючерсов на уголь. Однако, если окончательные расчеты по контрактам совершаются в соответствии со спотовыми ценами или индексами, цены фьючерсных контрактов привязываются к спотовому рынку по мере приближения времени расчета. Кроме того, еще одной проблемой является прозрачность спотовых индексов. Приведенный механизм показывает, что в текущей торговле углем на мировом рынке используется симбиоз спотовых и фьючерсных цен.

До появления рынка биржевых фьючерсов в секторе угля получил распространение *рынок внебиржевых свопов*, а затем в секторе формирования цен угля возникли финансовые рынки угля и рынки *деривативов* с привязкой к углю.

Крупнейший *рынок деривативов* сформирован с привязкой API2 (сводный индекс №2 — «All Published Index number 2») к индексу цены на условиях СИФ на энергетический уголь, поставляемый в регион ARA. *Индекс API2* является средним арифметическим значением котировки СИФ ARA, публикуемой компанией «Argus Media» каждую пятницу в изданиях «Argus Coal Daily International» и «Argus Coal Media», а также котировки *McCloskey's NWE steam coalmarker*, публикуемой каждую пятницу в изданиях «McCloskey's Fax» и каждую вторую пятницу в «McCloskey's Coal Report».

Второй крупнейший рынок основан на *индексе API4*, индексе цены на условиях FOB на энергетический уголь, поставляемый с терминала Ричардс Бэй в Южной Африке. Индекс API4 представляет собой среднее арифметическое значение следующих котировок: *котировки FOB Ричардс Бэй*, *котировки FOB Richards Baymarker* и *котировки South African Coal Report Europe Spot Price Indicator*. Индекс для цен на коксующийся уголь определяется для премиум твердого коксующегося угля и твердого коксующегося угля, и они публикуются ежедневно (в Сингапуре) в долларах за тонну на условиях «FOB, восточное побережье Австралии».

### ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕН НА УГОЛЬ НА ВНУТРЕННИХ РЫНКАХ ОСНОВНЫХ СТРАН МИРА

Формирование цен на угольную продукцию предусматривает:

- разработку классификации углей по маркам и классам (в соответствии с действующими стандартами);
- определение среднего уровня цен, необходимого и достаточного для обеспечения нормальной производственно-финансовой деятельности предприятия (с учетом простого воспроизводства);
- анализ цен по маркам, классам, продуктам обогащения угля с точки зрения их конкурентоспособности;
- корректировку фактических цен производителей угольной продукции с целью повышения их конкурентоспособности на топливных рынках;
- разработку системы скидок/надбавок к цене по каждой марке в системе ограничений, способствующих улучшению финансово-хозяйственного положения предприятия.

Оптовые цены на уголь и продукты обогащения являются свободными, поэтому их уровень определяется самими



## Механизмы ценообразования на уголь на внутренних рынках в основных угледобывающих и углепотребляющих странах мира

Страна	Механизм формирования цены на уголь	Меры косвенного государственного регулирования цен на уголь
Китай	В основном, рыночный, в некоторых секторах цены ограничиваются государством	Цены на коксующийся уголь определяются в соответствии с конъюнктурой на мировом и внутреннем рынках. Цены на энергетический уголь являются частично регулируемые. В сентябре 2013 г. введены пошлины на поставки импортного угля
Индия	Цены на уголь опосредованно ограничиваются государством	Цены определяет государственная компания «Coal India»
Япония, Корея	Рыночный	Цена определяется по мировым индексам, закупка угля ведется на основе долгосрочных контрактов
Австралия	Рыночный	С марта 2012 г. введен налог на прибыль для компаний, добывающих железную руду и уголь, — 30 %
США	Рыночный	Важный фактор, сдерживающий рост цен в США, — это прогрессивный налог на корпоративную прибыль
Индонезия	Рыночный	Основные налоги — налог на прибыль (45 %) и отчисления в фонд угольной промышленности (13,5 %)
Германия	В основном рыночный, в отдельных случаях регулируются государством	Местный уголь стоит дороже импортного, разница в ценах компенсируется из специального фонда, формируемого за счет десятипроцентной надбавки к плате за электроэнергию
Польша	До 2011 г. цена регулировалась государством, после 2011 г. — рыночный	С 1999 по 2011 г. на поддержку отрасли затрачено 7 млрд дол США, далее поддержка прекращена
Англия	Частичное государственное регулирование	Местный уголь стоит дороже импортного, разница в ценах компенсируется из специального фонда, формируемого за счет десятипроцентной надбавки к плате за электроэнергию
Дания	Рыночный, с государственным ограничением индикаторами мирового рынка	Цена на уголь зависит от мировых цен на уголь и стоимости фрахта, составляющего половину цены CIF на уголь
Швеция	Рыночный, при частичном государственном воздействии	Предоставляются многочисленные льготы в виде освобождения от уплаты и снижения ставок налогов на потребление энергии и выбросы CO <sub>2</sub>
Турция	Рыночный, при частичном государственном воздействии	Закупка угля производится для металлургических заводов только на тендерной основе, которая предполагает предоставление значительных финансовых гарантий
Украина	Рыночный, при частичном государственном воздействии	С 1 июня по 31 декабря 2013 г. действовали квоты на импорт российского угля объемом 11,2 млн т

производителями угольной продукции и устанавливаются в основном франковагон (судно) — станция (порт, пристань) отправления. Цены на угольный концентрат учитывают все затраты, связанные с обогащением, включая транспортные

расходы, и обеспечивают предприятиям получение более высокой прибыли при обогащении по сравнению с добычей угля. В мировой практике ценообразование на рынке угля имеет, в основном, рыночный характер (см. таблицу).

UDC 658.8.03:622.33(100) © Y.A. Plakitkin, L.S. Plakitkina, K.I. Dyachenko, 2015

ISSN 0041-5790 • UGOL №1-2015 /1066/

### Title FORMING COAL PRICES: DOMESTIC AND INTERNATIONAL PRACTICES

**Authors**  
Plakitkin Y.A., Plakitkina L.S., Dyachenko K.I.

**Authors' Information**  
**Plakitkin Y.A.**, deputy director of IES of RAS, doctor in economical sciences, professor, Moscow, Russia, e-mail: uvn@eriras.ru  
**Plakitkina L.S.**, head of laboratory of scientific foundations for the development and management of coal and peat industry at IES of RAS, ph.d in technical sciences, Moscow, Russia, e-mail: luplak@rambler.ru  
**Dyachenko K.I.**, senior researcher at IES of RAS, ph.d in technical sciences, Moscow, Russia, e-mail: eriras@mail.ru

**Abstract**  
The paper presents the pricing on the international coal market, discussed the price forming mechanisms and indirect state regulation of coal prices in domestic markets and markets of major coal mining countries.

**Keywords**  
Coal Prices, Economy, Coal Trading, Coal Market, Spot Market, Futures, Derivatives.

# Развитие функционала главного механика



**МАКАРОВ**  
**Александр Михайлович**  
 Исполнительный директор  
 ООО «НИИОГР»,  
 доктор техн. наук, профессор  
 г. Челябинск, Россия,  
 e-mail: makarovam\_niiogr@mail.ru

В статье представлены результаты аналитико-моделирующего семинара, посвященного проработке функционала главного механика предприятий угледобывающего комплекса ОАО «СУЭК».

**Ключевые слова:** функционал, эффективность и безопасность ремонтного производства.

С 17 по 21 ноября 2014 г. в НИИОГР был проведен аналитико-моделирующий семинар, направленный на проработку функционала главного механика. В его работе приняли участие 19 главных механиков угледобывающих предприятий ОАО «СУЭК». Этот семинар продолжил цикл работ по определению функционалов ключевых должностных лиц предприятия — главных инженеров, заместителей директоров по производству, заместителей директоров по ОТ и ПК, начальников ОТиЗ, начальников производственных участков, горных мастеров [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

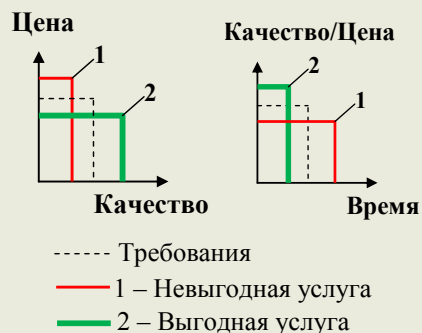
Участники семинара работали в группах по направлениям: «функционал главного механика», «безопасность производства», «эффективность производства», «организация производства», «нормирование и оплата труда», «руководство и управление». Более подробно результаты работы каждой группы представлены в соответствующих статьях настоящего номера журнала «Уголь».

В ходе заинтересованных и конструктивных дискуссий о роли главного механика на предприятии и его управленческом инструментарии, влиянии его позиции на организацию взаимодействия персонала в процессах эксплуатации, обслуживания и ремонта оборудования, о системе работы ЭМС и ее результатах участники пришли к согласию о том, что:

- главный механик — лицо, ответственное за состояние системы обеспечения работоспособности оборудования, его эксплуатацию, обслуживание и ремонт;
- функционал главного механика — обеспечение требуемого уровня технической готовности оборудования при приемлемом риске негативных событий и допустимых затратах;
- главный механик должен сам на 100% отвечать за обеспечение безопасности ремонтного производства и добиться 100% ответственности на каждом уровне управления, включая слесаря. Тогда работник будет столько раз застрахован от травм, сколько есть уровней управления;

- ни одно нарушение требований безопасности не должно оставаться без внимания;
- только создав работникам надлежащие условия, можно требовать от них нормальной работы;
- работа (или не работа) слесаря является индикатором качества работы главного механика;
- главный механик в среднем только на 2/3 использует возможности влиять на технологию и организацию ремонта и меньше чем на 1/4 — на условия и режимы эксплуатации;
- плохая эксплуатация портит технику и удорожает ремонт гораздо больше, чем плохой ремонт. Значит, надо брать эксплуатацию под контроль главного механика;
- **все ресурсы, связанные с обеспечением работоспособности оборудования, должны быть в одних руках — главного механика.** И ответственность соответствующая;
- нет нормы, следовательно, и нет нормальной организации производственного процесса;
- нельзя платить за плохую работу. Чтобы соблюдать это правило, надо разбираться с количеством, качеством работы при обслуживании и ремонте техники, ценой, ценностью и оплатой труда;
- формировать функционал любого должностного лица необходимо, учитывая позиции и интересы собственника и директора предприятия;
- основным рычагом управления главного механика должна быть система планирования, учета, оценки и оплаты труда.

Важным было обсуждение на семинаре ключевого рыночного соотношения «цена — качество услуг» применительно к службе главного механика. Существующая практика планирования (бюджетирования) расходов на обслуживание и ремонт оборудования закономерно приводит к тому, что ЭМС предлагает предприятию услугу недостаточного качества с завышенными затратами, зачастую занимая позицию «шантажиста» — «если не выделите затребованных средств, то техника будет стоять». Участники пришли к выводу, что необходимо перейти из ситуации 1, при которой предлагается услуга ниже качеством и выше ценой, в ситуацию 2 как реально выгодную и для потребителя и для продавца (см. рисунок).



Графики соотношения цены и качества услуг на рынке



## Мнения участников семинара в процессе проработки функционала главного механика

О функционале и роли	Об отношении к делу
<p>Зона ответственности главного механика — организация производства (ремонт, эксплуатация). Главный механик — организатор, а не главный ремонтник.</p> <p>Основное воздействие необходимо оказывать на правильную эксплуатацию оборудования.</p> <p>В функцию главного механика пора добавить функцию менеджера (надо считать затраты и результаты в рублях).</p> <p>Чтобы исполнители делали все, как надо, правильно и безопасно, им необходимо создать надлежащие условия</p>	<p>Необходимо формирование у эксплуатационного персонала бережного отношения к технике даже при максимальной загруженности. Не давать ломать оборудование.</p> <p>Важно работать над повышением своей рыночной ценности.</p> <p>Полезно предложение коллег о переводе службы главного механика на договорные отношения о предоставлении услуг по ремонту и обслуживанию техники. Это усилит влияние главного механика на безопасность производства</p>
О безопасности производства	Об эффективности производства
<p>Нужно совершенствовать службу ОГМ, менять отношение к безопасности.</p> <p>Надо организовывать рабочий процесс так, чтобы его было невозможно не выполнить качественно и безопасно.</p> <p>Безопасно работать выгодно.</p> <p>Безопасность работ при ремонте — зона ответственности главного механика.</p> <p>Каждое нарушение требований безопасности не должно остаться без внимания</p>	<p>Служба ОГМ предприятия должна быть эффективной и приносить доход предприятию.</p> <p>Выяснили, что на проведение внеплановых ремонтов из-за неправильной эксплуатации приходится 69% затрат, из-за некачественного ремонта — 31%.</p> <p>Необходимо учитывать не просто мото-часы, а машино-часы работы оборудования под нагрузкой, то есть производительные машино-часы.</p> <p>Надо сделать рубль инструментом управления ремонтным персоналом</p>
О мотивации персонала	Об организации производства и инструментари
<p>Необходимо найти способы и механизмы воздействия на людей, чтобы у них было желание решить поставленные задачи и стремление к карьерному росту.</p> <p>Применение мотивации по пирамиде потребностей Маслоу — важный рычаг.</p> <p>Мотивация — процесс формирования системы потребностей работника.</p> <p>Нужно создать систему, стимулирующую к недопущению нарушений требований безопасности</p>	<p>Менять нужно не людей, а систему.</p> <p>Один из инструментов повышения коэффициента технической готовности — разработка норм организации труда на ремонте узлов и агрегатов.</p> <p>Необходимо стандартизировать и нормировать работу персонала для понимания им конечной цели.</p> <p>Модель управления, когда каждый сотрудник сам стремится к достижению поставленной цели, а руководитель боится его.</p> <p>Возможна организация работы ЭМС по принципу внутреннего аутсорсинга (хозрасчет).</p>

Мнения участников семинара об основных вопросах, рассмотренных на семинаре, отражены в *таблице*.

Семинар с главными механиками оказался конструктивным и результативным: глубокая проработка поставленных вопросов, задач и проблем и высокая динамика позиционных изменений участников — от «у нас все в порядке, нам не дают нормально работать» до «мы видим много способов решения наших проблем».

#### Список литературы

- Евтушенко Е. М., Завьялов М. Ю. Функционал горного мастера угольного разреза // Уголь. 2011. № 10. С. 59-62.
- Добровольский А. И., Феофанов Г. Л., Шивырялкина О. С. Развивающая аттестация управленческого персонала ОАО «Ургалуголь» // Уголь. 2013. № 3. С. 104-109.
- Дьяконов А. В., Артемьев В. Б. Развитие функционала начальника участка для повышения эффективности и безопасности производства на угольном разрезе // Уголь. 2013. № 11. С. 64-67.
- Шивырялкина О. С., Коркина Т. А. Профессионализм руководителя производственного подразделения предприятия как фактор эффективности и безопасности труда (на примере угледобывающей отрасли) // Уголь. 2014. №2. С. 43-47.
- О функционале главного инженера / Ю. Г. Андреев, А. С. Мануильников, В. В. Машталлер и др. // Уголь. 2014. №5. С. 74-77.
- Сальников А. А., Кравчук И. Л., Макаров А. М. О функционале службы охраны труда и производственного контроля // Уголь. 2014. № 6. С. 58-60.
- Костарев А. С., Захаров С. И., Макаров А. М. О развитии функционала отдела организации и оплаты труда // Уголь. 2014. № 7. С. 63-66.
- Макаров А. М. О функционале заместителей директоров по производству // Уголь. 2014. № 11. С. 39-41.

UDC 658.387:658.3-052.23:658.58:622.33.012 © А. М. Макаров, 2015  
ISSN 0041-5790 · UGOL №1-2015 /1066/

#### Title

**DEVELOPMENT OF CHIEF MECHANIC FUNCTIONS**

#### Author

Makarov A.M.

#### Authors' Information

Makarov A.M., executive director of "NII OGR" LLC, doctor of sciences, professor, Chelyabinsk, Russia, e-mail: makarovam\_niogr@mail.ru

#### Abstract

Paper presents the results of analytical and modeling seminar on exploring the functions of chief mechanic at the enterprises of "SUEK" JSC coal mining complex.

#### Keywords

Functionality, Efficiency and Safety of Repair Production.

#### References

- Yevtushenko E.M. and Zav'yalov M.U. Functions of coal mine overman. [Funktionalnogo мастера угольного разреза] *Ugol — Coal*, 2011, №10, pp. 59-62.
- Dobrovolsky A.I., Feofanov G.L. and Shivyryalkina O.S. Developing certification of management personnel of "Urgalugol" JSC. [Razvivayushchaya attestatsiya upravlencheskogo potentsiala ОАО "Urgalugol"]. *Ugol — Coal*, 2013, №3, pp.104-109.
- D'yakonov A.V. and Artemyev V.B. Development of functions of head of the mine overman to improve the efficiency and safety at coal mine. [Razvitiye funktsionala nachalnika uchastka dlia povysheniya effektivnosti i bezopasnosti proizvodstva na ugolnom razreze]. *Ugol — Coal*, 2013, №11, pp. 64-67.
- Shivyryalkina O.S. and Korkin T.A. Professionalism of the head of the production department at the enterprise as a factor of the effectiveness and safety (coal mining industry, as the example). [Professionalizm rukovoditelia proizvodstvennogo podrazdeleniya predpriyatiya kak faktor effektivnosti i bezopasnosti truda (na primere uglidobывayushchey otrasli)]. *Ugol — Coal*, 2014, №2, pp.43-47.
- Andreev Y.G., Manuilnikov A.S., Mashtaller V.V., et al. About the functions of chief engineer. [O funktsionalnogo glavnogo inzhenera]. *Ugol — Coal*, 2014, №5, pp. 74-77.
- Salnikov A.A., Kravchuk I.L. and Makarov A.M. About the functions of work safety service and production control service. [O funktsionalnogo sluzhby ohrany truda i proizvodstvennogo kontrolya]. *Ugol — Coal*, 2014, №6, pp.58-60.
- Kostarev A.S., Zakharov S.I. and Makarov A.M. About the development of functions Department for organization and remuneration of labour. [O razvitiye funktsionalnogo otdela organizatsii i oplaty truda]. *Ugol — Coal*, 2014, №7, pp.63-66.
- Makarov A.M. Functions of Deputy operational director. [O funktsionalnogo zamestiteley direktorov po proizvodstvu]. *Ugol — Coal*, 2014, №11, pp.39-41.

# О структуре функционала главного механика угледобывающего предприятия



**БЕКЛЕМЕШЕВ**  
**Владимир Анатольевич**  
Главный механик  
ООО «Восточно-Бейский разрез»  
п. Кирба, Республика Хакасия,  
Россия



**ВЬЮНОВ**  
**Евгений Михайлович**  
Главный механик  
ООО «Читауголь»  
ст. Голубичная,  
Забайкальский край, Россия



**КРАВЕЦ**  
**Алексей Николаевич**  
Главный механик  
ЗАО «ШУ Восточное»  
г. Владивосток, Россия



**ХАЖИЕВ**  
**Вадим Аслямович**  
Заведующий лабораторией  
ООО «НИИОГР»,  
канд. техн. наук  
г. Челябинск, Россия,  
e-mail: vadimkhaziev@gmail.com

В статье представлены результаты работы одной из групп участников аналитико-моделирующего семинара, которая решала задачу определения структуры функционала главного механика угледобывающего предприятия.

**Ключевые слова:** функционал, оборудование, внезапный и прогнозируемый отказы, система производственной эксплуатации, система ремонта, организация работы.

В рамках аналитико-моделирующего семинара, проведенного в НИИОГР в период 17-21 ноября 2014 г., по определению роли и места главного механика в системе управления угледобывающе-

го предприятия группа прорабатывала структуру функционала [1, 2] главного механика и инструментарий его реализации.

Участники группы пришли к выводу, что функционалом главного механика должна стать сформированная им система функций, реализуемая для обеспечения требуемого уровня и динамики коэффициента технической готовности оборудования с оптимальными затратами и приемлемым уровнем риска травмирования персонала.

Особое внимание группа уделила проработке видов и тяжести последствий отказов оборудования. Рассматривались причины и последствия внезапных и прогнозируемых отказов оборудования [3]. Внезапный отказ — отказ, наступление которого не поддается прогнозированию, так как неизвестно влияние отдельных факторов системы производственной эксплуатации, системы технического обслуживания и ремонта на состояние элементов оборудования. Прогнозируемый отказ — отказ, наступление которого предсказывается на основе имеющихся знаний и данных существующей системы контроля технического состояния оборудования.

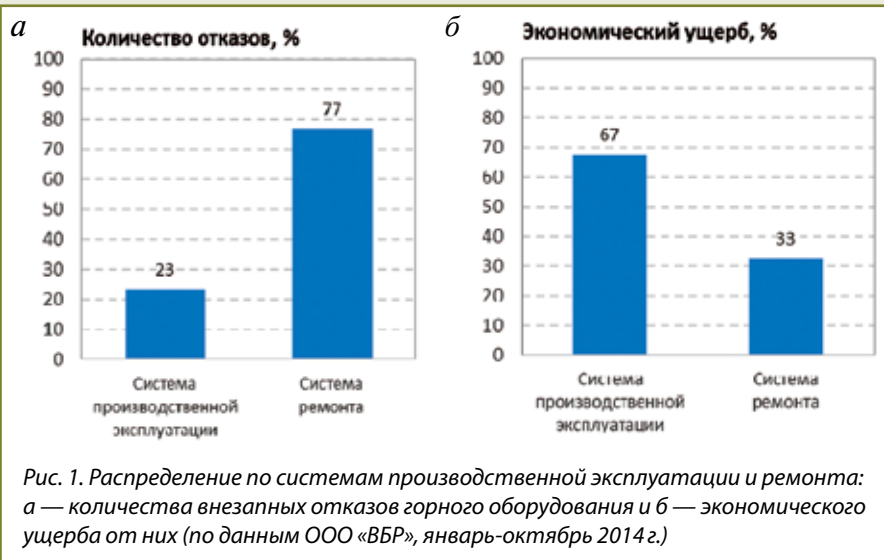
Анализ более 300 актов расследования внезапных отказов оборудования, произошедших в ООО «Восточно-Бейский разрез» (ООО «ВБР») за январь-октябрь 2014 г., позволил разделить их на поломки, обусловленные системой производственной эксплуатации и системой ремонта, а также, количественно оценить экономический ущерб (рис. 1 а, б). Экономический ущерб отказа определялся с учетом упущенной выгоды из-за простоя оборудования и затрат на восстановление работоспособности.

Было установлено, что при относительно низкой доле внезапных отказов, обусловленных системой производственной эксплуатации, экономический ущерб от них в среднем в 5-8 раз выше, чем ущерб от отказов, вызванных некачественным ремонтом. Это обусловлено тем, что в процессе неудовлетворительной производственной эксплуатации происходят, как правило, «нестандартные поломки». Несмотря на это, сегодня основное внимание главного механика сконцентрировано на организации и проведении ремонта, а не на контроле условий и режима эксплуатации оборудования.

В результате анализа взаимодействия работников энерго-механической службы (ЭМС) было выявлено, что руководитель выполняет за подчиненного значительную часть его функций:

— главный механик занимается выполнением своего функционала в среднем 25 % всего рабочего времени, 55 % времени выполняет функции старшего механика, 15 % — участкового механика, 5 % — слесаря;

— старший механик занимается выполнением своего функционала в среднем 45 % всего рабочего времени, 35 % времени выполняет функции участкового механика, 20 % — слесаря;



часть функций своего руководителя (см. рис. 2, б). Так, например, слесарю необходимо принимать участие в разработке технологических карт на ремонт; участковому механику — в разработке регламентов и стандартов на ремонт и эксплуатацию оборудования; старшему механику — в планировании ресурсов на обеспечение работоспособности оборудования и организации заключения договоров об оказании ремонтных услуг; главному механику — в определении целей, задач и механизмов развития службы ЭМС как части предприятия.

По итогам семинара главные механики группы наметили для себя первоочередные мероприятия, основными из которых являются:

- участковый механик занимается выполнением своего функционала в среднем 50 % всего рабочего времени и 50 % времени выполняет функции слесаря;
  - слесарь занимается выполнением своего функционала в среднем 25 % рабочего времени, остальное время является непроизводительным (рис. 2, а).
- В ходе обсуждения группа пришла к выводу, что для повышения эффективности взаимодействия необходимо освоение персоналом службы структуры деятельности, при которой подчиненный выполняет (осваивает)

- организация хронометражных наблюдений за ремонтами узлов и агрегатов ГШО для разработки норм затрат и технологических карт ремонтов;
- уточнение структуры рабочего времени инженерно-технических работников и операционного персонала энерго-механической службы;
- разработка мер по повышению ответственности отдела главного механика за разработку, согласование паспорта забоя и контроль за его выполнением.

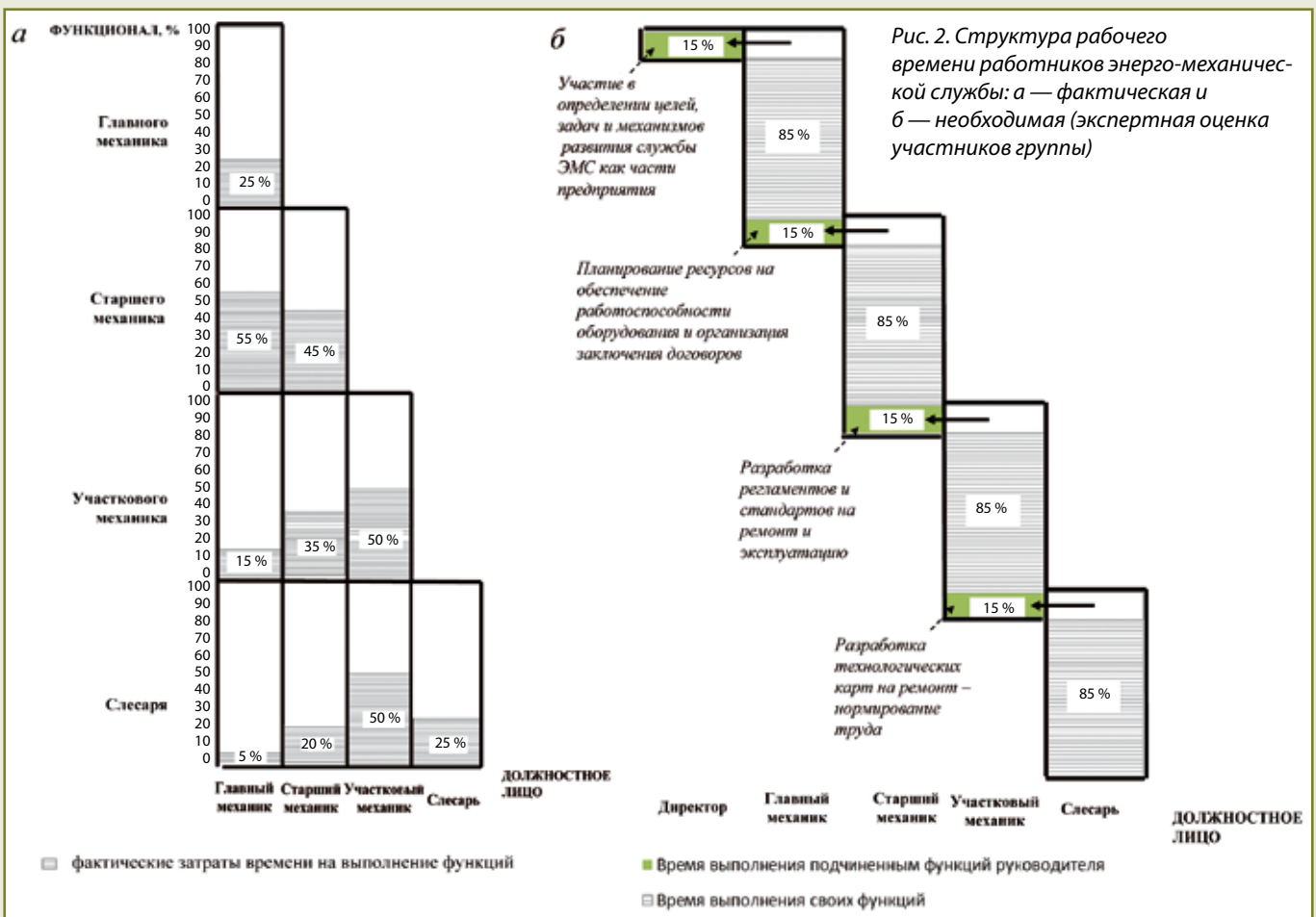


Рис. 2. Структура рабочего времени работников энерго-механической службы: а — фактическая и б — необходимая (экспертная оценка участников группы)



**Выводы**

Функционал главного механика необходимо выстроить таким образом, чтобы его внимание в равной мере уделялось как организации, проведению ремонта, так и условиям, режимам производственной эксплуатации оборудования. Это позволит обеспечить требуемый уровень и динамику коэффициента технической готовности оборудования с оптимальными затратами и приемлемым уровнем риска травмирования персонала.

**Список литературы**

1. Дьяконов А. В. О должностной инструкции и функционале начальника производственного участка угольного разреза // Уголь. 2013. №3. С. 110-111.
2. Артемьев В. Б., Дьяконов А. В. Развитие функционала начальника участка на угольном разрезе // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2013. №6. С. 240-247.
3. Повышение эксплуатационной надежности горного оборудования в условиях роста его производительности / А. В. Дьяконов, И. И. Емец, В. А. Хажиев и др. // Уголь. 2011. №3. С. 52-54

UDC 658.387:658.3-052.23:658.58:622.33.012 © V.A. Beklemeshev, E.M. V'yunov, A.N. Kravets, V.A. Khazhiev, 2015

ISSN 0041-5790 • UGOL №1-2015 /1066/

**Title****ABOUT THE FUNCTIONS OF THE CHIEF MECHANIC AT COAL ENTERPRISE****Authors**

Beklemeshev V.A., V'yunov E.M., Kravets A.N., Khazhiev V.A.

**Authors' Information****Beklemeshev V.A.**, chief mechanic of "Vostochno Beyskiy razrez", vil.Kirba, Republic of Khakassia, Russia**V'yunov E.M.**, chief mechanic of "Chitaugol" st.Golubichnaya, Trans-Baikal Region, Russia**Kravets A.N.**, chief mechanic of "SHU Vostochnoe" JSC, Vladivostok, Russia**Khazhiev V.A.**, Head of laboratory of "NII OGR" LLC, ph.d. in technical sciences, Chelyabinsk, Russia, e-mail: vadik314@mail.ru**Abstract**

Paper presents the results of one of the participant groups of analytical and modeling seminar, solving the problem of determining the structure of the functions of chief mechanic at coal enterprises.

**Keywords**

Functional, Equipment, Sudden and Foreseeable Failures, System of Production Operation, Repairing System, Organization of Work.

**References**

1. Dyakonov A.V. About the job description and functions of the foreman at coal mine. [O dolzhnostnoy instruksii i funktsionala nachalnika proizvodstvennogo uchastka ugolnogo razreza]. *Ugol — Coal*, 2013, №3, pp.110-111.
2. Artemyev V.B., Dyakonov A.V. Development of functions of the foreman at coal mine. [Razvitie funktsionala nachalnika uchastka na ugolnom razreze.]. *GIAB — Mining Information Analytical Bulletin*, 2013, №6, pp.240-247.
3. Dyakonov A.V., Yemets I.I., Khazhiev V.A., et al. Increasing the operational reliability of mining equipment in the face of the rising of its productivity. [Povyshenie ekspluatatsionnoy nadiozhnosti gornogo oborudovaniya v usloviyah rosta ego proizvoditelnosti]. *Ugol — Coal*, 2011, №3. pp.52-54.

## Березовский разрез преодолел рубеж добычи угля в четверть миллиарда тонн

**ЗАО «Разрез Березовский» (входит в группу лиц ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания») в ночь с 6 на 7 декабря 2014 г. добыл 250-миллионную тонну угля с момента ввода предприятия в эксплуатацию. Почетное право отгрузить юбилейную тонну было предоставлено машинисту роторного экскаватора ЭРШРД-5250 Алексею Алексееву (бригадир — Владимир Ильин).**

«Достижение рубежа в четверть миллиарда тонн угля — важнейшая веха в истории нашего предприятия и отличный подарок к его 40-летию, которое мы отметим в 2015 году, — отметил руководитель Березовского разреза **Александр Буйницкий**. — Главная заслуга в добыче таких объемов угля, как и в том, что сегодня наш разрез — один из наиболее перспективных в СУЭК, безусловно, принадлежит слаженно работающему коллективу».

К поздравлениям в адрес березовских горняков присоединился и исполнительный директор АО «СУЭК-Красноярск» **Андрей Федоров**, долгие годы проработавший главным инженером предприятия. «Сегодняшнее событие говорит о масштабе и стабильности предприятия,



**СУЭК**  
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

об ответственности, профессионализме и трудолюбии его сотрудников. Желаю вам сибирского здоровья, счастья, горняцкой удачи и не снижать темпов развития».

Следует отметить: в ноябре 2013 г. предприятие отгрузило своему основному потребителю — филиалу ОАО «Э.ОН Россия» «Березовская ГРЭС» 100-миллионную тонну угля. Энергетики выразили уверенность, что после запуска в 2015 г. третьего энергоблока станции разрез получит мощный импульс для еще более динамичного развития.

Березовский разрез вступил в строй действующих предприятий угольной отрасли страны в 1975 г. Сегодня запасы «черного золота» на месторождении оцениваются в 16,6 млрд т, мощность разреза по добыче составляет около 13,5 млн т в год. Поставка топлива основному потребителю — Березовской ГРЭС, удаленной от угледобывающего предприятия на расстояние 14 км — осуществляется по уникальной технологии с помощью магистрального ленточного конвейера. Транспортировка угля с разреза на ГРЭС ведется круглые сутки со скоростью 4 м/с.

# Нормирование и оплата труда персонала как инструменты руководителя энерго-механической службы угледобывающего предприятия

В статье представлены результаты работы группы «Нормирование и оплата труда персонала» на аналитико-моделирующем семинаре, посвященном проработке функционала главного механика предприятия угледобывающего комплекса ОАО «СУЭК».

**Ключевые слова:** нормирование и оплата труда, персонал, руководитель, инструментарий, энерго-механическая служба, угледобывающее предприятие.

Группа «Нормирование и оплата труда персонала» в ходе семинара активно обсуждала следующие вопросы:

1. В существующей системе работы и организации труда в ремонтном производстве главный механик — руководитель или специалист?

2. Как деятельность главного механика влияет на величину затрат на добычу угля?

3. Какой инструментарий для осуществления этой деятельности он использует и какой нужен?

4. Как нормировать труд руководителя, специалиста, рабочего? Насколько эффективно используется труд в ремонтном производстве?

Вопрос, с которого группа начала прорабатывать выбранную тему: «Почему нормирование и оплата труда в настоящее время не являются инструментами главного механика?».

В поиске ответа на этот вопрос с удивлением обнаружили в словаре В. И. Даля следующие определения: механик — человек, сведущий в механике, а **механика** — наука **выгодного** приспособления сил [1]. Значит, еще Даль в XIX в. «заложил» в функционал механика не только выгодное приложение физических сил (рычаг), но и экономику как рычаг управления деятельностью. В современных условиях необходимо это понять и освоить.

В ходе обсуждения участники группы определили, что в основе организации деятельности энерго-механической службы (ЭМС) преобладает известный на всех предприятиях принцип — «в связи с производственной необходимостью», который часто понимается как «план любой ценой» и оборачивается для предприятия эксплуатацией оборудования с отступлениями от инструкции завода-изготовителя, несоблюдением графика ТОиР.

В существующей системе работы энерго-механических служб большинства предприятий реальная экономика ремонтного производства находится вне функционала главного механика и попадает в зону его ответственности (управления) только в виде бюджета, сверстанного и согласованного на базе прошлых периодов.

Такая ситуация приводит к тому, что один из обязательных принципов организации производственной деятельности предприятия, жизнеспособного [2] в системе рыночных отношений — принцип «экономической целесообразности», в службе не реализуется.

Главный механик как руководитель и должностное лицо, ответственное за обеспечение работоспособности оборудо-



**БАЛАШОВ**  
**Василий Николаевич**  
Главный механик  
«Разрез Изыхский»  
ООО «СУЭК-Хакасия»  
с. Белый Яр,  
Республика Хакасия, Россия



**ЕРШОВ**  
**Роман Викторович**  
Главный механик  
«Шахта Польшаевская»  
ОАО «СУЭК-Кузбасс»  
г. Ленинск-Кузнецкий, Россия



**МАТУХНО**  
**Алексей Михайлович**  
Главный механик — начальник  
энерго-механического управления  
Филиала АО «СУЭК-Красноярск»  
«Разрез Бородинский»  
им. М. И. Щадова»  
г. Бородино, Россия



**ЛАПАЕВА**  
**Оксана Анатольевна**  
Ученый секретарь, старший  
научный сотрудник  
ООО «НИИОГР», канд. экон. наук  
г. Челябинск, Россия,  
e-mail: lapayeva@yandex.ru

вания, зачастую становится заложником ситуации, при которой, с одной стороны, программа ремонтов финансируется в зависимости от экономических показателей и возможностей компании с учетом затрат предшествующего периода, а с другой — необходимость обязательного обеспечения требуемого коэффициента технической готовности.

Для выполнения ремонтных работ по норме времени необходимо каждый раз обеспечивать такие организационные и технические условия, при которых эта норма устанавливалась. Обеспечить такие условия, как правило, не могут ни руководители и специалисты подразделений и служб, отвечающих за эксплуатацию, ни энерго-механической службы, объясняя это спецификой выполнения работ по

### Изменения оплаты труда работника ЭМС угледобывающего предприятия при различном отношении к нормированию и оплате труда (укрупненный расчет)

Показатель	«Как сейчас» (нормирование не является инструментом руководителя ЭМС)	«Как возможно» (нормирование — инструмент повышения эффективности использования труда в ЭМС)	Изменение показателя
Размер среднемесячной заработной платы работника, руб.	32 990	44 800	↑ в 1,36 раза
Количество часов работы в мес, ч	160	160	const
Коэффициент производительного использования времени работника	0,23*	0,37**	↑ в 1,6 раза
Количество часов производительной работы в мес, ч	160x0,23=36,8	160x0,37=59,2	↑ в 1,6 раза
Стоимость 1 ч производительной работы, руб.	894,0	756,8	↓ в 1,18 раза
Стоимость 1 ч календарного времени работы, руб.	206	280	↑ в 1,36 раза

\* — рассчитан на основе проведенных хронометражных наблюдений;  
\*\* — рассчитан на основе разработанных норм и данных системы оперативного учета ЭМС.

фактическому техническому состоянию оборудования на временных ремонтных площадках.

В силу этого в технологических картах на выполнение ремонтных работ, в выдаваемых на смену наряд-заданиях, как правило, отсутствуют нормы времени по операциям. При таком нормировании невозможно оценить эффективность использования труда ни рабочих, ни руководителей (главного механика, механиков участков, цехов), ответственных за организацию их труда.

Участники группы пришли к выводу, что все операции ремонтного процесса должны иметь норму времени, а рабочие-сдельщики — норму времени на выполнение нормы выработки. Рабочему на смену должно выдаваться нормированное наряд-задание [3]. В этом случае появляется возможность при изменении результатов труда (повышении времени производительной работы [3]) даже в пределах установленного бюджетом ФОТ повысить заработную плату работнику, при этом стоимость производительного часа его работы снизится, что выгодно как работнику, так и предприятию.

Это подтверждается результатами укрупненного расчета, выполненного на примере одного из предприятий (см. таблицу): при увеличении времени производительной работы в 1,6 раза появляется возможность увеличить заработную плату работника в 1,36 раза, при этом снизив в 1,18 раза стоимость одного часа производительного времени его работы.

По мнению участников группы, важно определить соотношение между производительным использованием времени и уровнем оплаты труда работника [4], которое обеспечит мотивацию, баланс интересов и ответственности работника и работодателя [5], а также станет для главного механика рычагом управления эффективностью деятельности службы.

Кроме того, необходимо нормировать и труд руководителей и специалистов службы, тогда будут понятны их функционалы и вклад каждого в результаты деятельности службы. Нормы труда в ремонтном производстве должны нацеливать, прежде всего, руководителя на достижение требуемого уровня результатов; должны быть обеспечены условиями выполнения (организационными, техническими, технологическими); приняты работниками, их выполняющими.

Группа наряду с другими участниками семинара пришла к пониманию того, что изменение ситуации возможно при сосредоточении всех ресурсов, необходимых для обес-

печения работоспособности оборудования «в одних руках» — в энерго-механической службе. Тогда обеспечение работоспособности станет услугой, оказываемой службой, а нормирование — инструментом планирования, учета и контроля эффективности использования труда [6].

В ходе работы группа определила важное условие использования нормирования и оплаты труда как эффективных инструментов управления результатами деятельности — это хозрасчетные отношения, позволяющие перевести службу из формального центра финансовой ответственности в системе бюджетных отношений предприятия [7] в реальный, главного механика предприятия — в распоряжении ресурсов, в том числе фонда оплаты труда, в своей зоне ответственности. При таком подходе система нормирования и оплаты труда станет частью системы управления службой, позволяющей повысить ее ценность в организационной структуре угледобывающего предприятия.

#### Список литературы

1. Даль В. И. Толковый словарь живого великорусского языка: В 4-х т. СПб., 1863-1866.
2. Макаров А. М. Российское угледобывающее предприятие: от существующего к жизнеспособному. Екатеринбург: УрО РАН, 1997. 89 с.
3. Баскаков В. П., Макаров А. М. Стандартизация производственных процессов — путь к достижению баланса интересов и ответственности персонала угольной компании // Уголь. 2009. №10. С. 44-47.
4. Совершенствование системы нормирования и планирования работы бригад водителей карьерных самосвалов на комбинате «Печенганикель» / В. А. Галкин, И. А. Глухов, А. И. Казарез, А. Н. Носов и др. // Цветная металлургия. 1984. №3. С. 77-80.
5. Галкина Н. В., Макаров А. М. Дисбаланс интересов и ответственности — главный тормоз развития угледобывающего предприятия // Уголь. 2006. №9. С. 7-9.
6. Лапаева О. А. Актуальные задачи совершенствования системы нормирования труда горнодобывающего предприятия // Проблемы управления социально-экономическими системами в условиях инновационного развития. Сб. науч. тр. VIII регион. науч.-практ. конференц. (Ч. I) / Челябин. гос. ун-т. Челябинск: Энциклопедия, 2014. С. 208-214.
7. Козовой Г. И., Галкин В. А. Роль персонала в обеспечении конкурентоспособности угольной шахты // Уголь. 2006. №1. С. 14-16.



## Title

LABOR MEASUREMENT AND WAGES AS TOOLS OF HEAD OF MECHANICAL AND ENERGY SERVICE OF COAL MINING ENTERPRISE

## Authors

Balashov V.N., Yershov R.V., Matuhno A.M., Lapaeva O.A.

## Authors' Information

**Balashov V.N.**, chief mechanic of "Razrez Izyhsky" mine of "SUEK-Khakassia" JSC, vil. Belyi Yar, Khakassia, Russia**Yershov R.V.**, chief mechanic of "Shakhta Polysaevskaya" mine of "SUEK-Kuzbass" JSC, Leninsk-Kuznetsk, Russia**Matuhno A.M.**, chief mechanic, head of energy and mechanical service of "Razrez Borodino named after M.I. Shchadov", the branch of "SUEK-Krasnoyarsk" JSC, Borodino, Russia**Lapaeva O.A.**, scientific secretary, senior researcher of "NIOGR" LLC, ph.d. in economical sciences, Chelyabinsk, Russia, e-mail: lapaeva@yandex.ru

## Abstract

Paper presents the work results of the "Labor measurement and wages" group on analytical and modeling seminar devoted to exploring of the functions of chief mechanic at the coal mining complex of "SUEK" JSC.

## Keywords

Labor Measurement and Wages, Staff, Supervisor, Toolkit, Energy and Mechanical Services, Coal Mining Enterprise.

## References

1. Dal' V.I. Explanatory Dictionary of Russian language in 4 volumes. [Tolkovyy slovar zhyvogo velikorusskogo yazyka v 4-h tomah.] St. Petersburg, 1863-1866.
2. Makarov A.M. Russian coal mining company: from existing to economically viable. [Rossiyskoye ugliedobyvayushcheye predpriyatiye: ot sushchestvuyushchego do zhiznesposobnogo]. Ekaterinburg, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 1997, 89 p.

3. Baskakov V.P., Makarov A.M. Standardization of manufacturing processes — the way to achieve a balance of interests and responsibilities of the personnel of the coal mining company. [Standartizatsiya proizvodstvennykh protsessov — put' k dostizheniyu balansa interesov i otvetstvennosti personala ugolnoy kompaniyi]. Ugol — Coal, 2009, №10, pp. 44-47.

4. Galkin V.A., Gluhov I.A., Kazarez A.I., Nosov A.N., et al. Improving the system of labor regulation and labor planning for drivers groups of mine dump truck at "Pechenganikel" factory. [Sovershenstvovanie sistemy normirovaniya i planirovaniya raboty brigad voditeley kariernykh samosvalov na kombinat "Pechenganikel"]. Tsventanya metallurgiya - Nonferrous metallurgy, 1984, №3, pp. 77-80.

5. Galkina N.V. and Makarov A.M. Imbalance of interests and responsibilities — the main brake of the coal-mining enterprises development. [Disbalans interesov i otvetstvennosti — glavnyi tormoz razvitiya ugliedobyvayushchego predpriyatiya]. Ugol — Coal, 2006, №9, pp. 7-9.

6. Lapaeva O.A. Need to improve the labor regulation system at mining enterprise. Problems of management in socio-economic systems in terms of innovative development. [Aktualnye zadachi sovershenstvovaniya sistemy normirovaniya truda gornodobyvayushchego predpriyatiya. Problemy upravleniya sotsialno-ekonomicheskimi sistemami v usloviyah innovatsionnogo razvitiya]. Coll. scientific. works VIII region. scientific and practical. meeting. (CH.I) Chelyaba. state. Univ. Chelyabinsk: Encyclopedia, 2014, pp. 208-214.

7. Kozovoy G.I. and Galkin V.A. Role of staff in ensuring the competitiveness of coal mine. [Rol' personala v obespechenii konkurentosposobnosti ugolnoy shakhty]. Ugol — Coal, 2006, №1, pp. 14-16.

## Ванинский балкерный терминал установил рекорд месячной отгрузки на суда

ЗАО «Дальтрансуголь» достигло рекордных показателей погрузки на суда за месяц, перевалив в ноябре 2014 г. 1 млн 966 тыс. т угля. В год своего 10-летнего юбилея коллектив Ванинского балкерного угольного терминала в очередной раз достиг вершин профессионализма, доказав, что даже менее чем за месяц работы производственная эффективность на предприятии может быть не только сохранена по сравнению с аналогичным периодом, но и увеличена. В начале ноября климатические условия и шторма в Японском море вынудили ванинцев приостановить погрузку на пять суток. Это не помешало портовикам в целом за месяц перевалить на суда почти 2 млн т угля, тем самым достигнув рекордных годовых темпов отгрузки, близких к 24 млн т.

По словам исполнительного директора ЗАО «Дальтрансуголь» **В. М. Шаповала**, предпосылками к установлению нового рекорда по погрузке стало наличие 840 тыс. т угля на складе в начале месяца, а также наличие на рейде флота общим дедевитом 320 тыс. т. За месяц было обработано 29 судов (самый высокий показатель за историю Терминала), в том числе 6 судов типа Rapataх со сниженной в три раза интенсивностью погрузки для более качественной очистки груза на Японию.

Глубоко продуманное директором по производству Е. А. Пономаревым и начальником перегрузочного комплекса В. И. Франчишиным планирование расстановки флота и перегрузочного оборудования позволило обеспечить стабильную обработку флота при сохранении высокой интенсивности выгрузки вагонов — за месяц выгружено



**СУЭК**  
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

21 442 вагона (также самый высокий показатель за историю Терминала).

Слаженная работа команды стивидоров позволила сократить время швартовых операций, снизить время подготовки судов

к погрузке (снятие осадки) и значительно уменьшить количество переездов судопогрузочных машин за счет внесения своевременных корректировок в грузовые планы.

«Особо хочу отметить грамотное и оперативное управление работой бригад под руководством сменных диспетчеров — начальников смен А. Н. Пацкова и А. В. Кузнецова, а также ремонтное подразделение под руководством главного механика порта М. В. Березнева, — прокомментировал **В. М. Шаповал**. — Отдельная благодарность нашему главному партнеру — ОАО «РЖД», чья отлаженная и четкая схема работы позволила своевременно увеличить провозную способность угля по железным дорогам. Проект РЖД по развитию подходов к портам Дальнего Востока на участке Комсомольск-на-Амуре — Советская гавань, плюс открытие Кузнецовского тоннеля уже принесли свои весомые результаты в объемах грузоперевозок».

Напомним, что в 2012-2013 гг. на Ванинском балкерном угольном терминале были проведены модернизация оборудования порта, его качественная подготовка к эксплуатации в зимний период. Ванинский терминал — порт круглогодичного действия, имеющий прямой выход на две независимые железнодорожные магистрали — Транссибирскую (Транссиб) и Байкало-Амурскую (БАМ), с помощью которых он связан со всеми точками России.

# Главный механик: руководство и управление



**ДЕГА**  
**Андрей Николаевич**  
Главный механик  
ОАО «Приморскуголь»  
г. Владивосток, Россия



**ДРЯХЛОВ**  
**Сергей Вячеславович**  
Главный механик  
АО «СУЭК-Красноярск»  
г. Красноярск, Россия



**КОНДАУРОВ**  
**Иван Федорович**  
Главный механик  
ООО «СУЭК-Хакасия»,  
разрез «Черногорский»  
г. Черногорск, Россия



**ЛУНЕВ**  
**Станислав Николаевич**  
Главный механик  
Разрезоуправления  
ОАО «СУЭК-Кузбасс»  
г. Ленинск-Кузнецкий, Россия



**ЗАХАРОВ**  
**Святослав Игоревич**  
Заведующий лабораторией  
«Организация и оплата труда»  
ООО «НИИОГР»,  
канд. экон. наук  
г. Челябинск, Россия,  
e-mail: svzakharov@bk.ru

В статье представлены результаты работы группы «Руководство и управление», полученные на аналитико-моделирующем семинаре, посвященном проработке функционала главного механика предприятий угледобывающего комплекса ОАО «СУЭК».

**Ключевые слова:** функционал, главный механик, работоспособность оборудования, эффективность, управление, руководитель, мотивация.

Цель группы на проводимом семинаре — разработка и совершенствование инструментов успешного руководства и управления, которые может использовать главный механик угледобывающего предприятия в условиях усиления конкуренции в отрасли и неуклонного возрастания требований к безопасности и эффективности производства.

В начале семинара участники группы определили предназначение главного механика — обеспечение целевого коэффициента технической готовности (работоспособности) оборудования по приемлемой цене и с минимальными рисками травмирования персонала (см. рисунок).

Такое понимание предназначения главного механика (руководителя энерго-механической службы) в структуре управления предприятия позволило группе иначе посмотреть на свою зону ответственности — включить в нее не только организацию и технологию ремонта оборудования, но и режим, а также условия его эксплуатации.

Далее участники группы описали структуру управленческой деятельности главного механика, которая включает функции целеполагания, планирования, организации, мотивации и работы с персоналом, контроля [1] за деятельностью своей службы, а также за режимами и условиями эксплуатации оборудования.

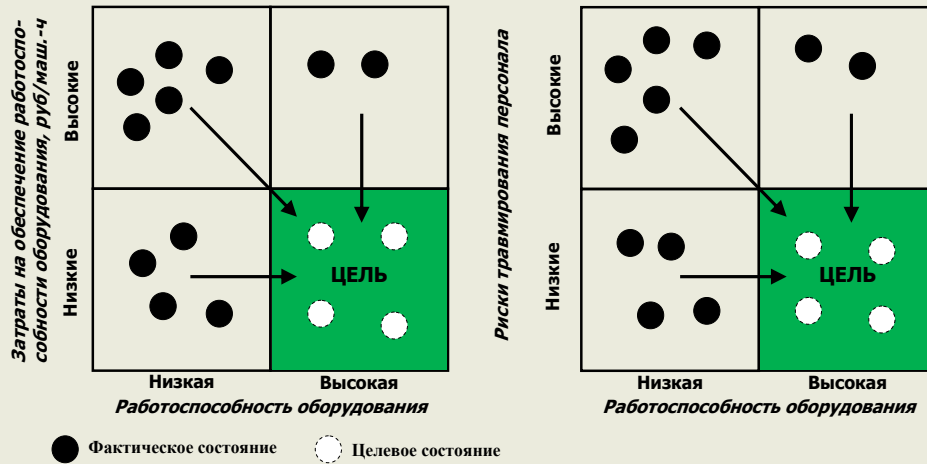
В качестве своих целевых ориентиров на 2015 г. участники группы определили снижение продолжительности простоев из-за отказов основного технологического оборудования на 30 % по отношению к 2014 г., а также формирование у эксплуатирующего технику персонала предприятия бережного отношения к оборудованию и материально-техническим ресурсам.

Особое место в достижении поставленных целей, по мнению группы, занимает мотивация персонала предприятия как процесс формирования системы его потребностей и их удовлетворения. Взяв за базу классификацию потребностей по А. Маслоу [2], группа описала инструменты мотивации, которые может применять главный механик как руководитель (см. таблицу).

В результате работы на семинаре каждый участник группы взял на себя личные обязательства — задачи, которые он будет решать в течение следующего месяца, квартала и года. Решение этих задач, по мнению самих участников, позволит начать целенаправленную работу по формированию системы, нацеленной на обеспечение требуемого уровня коэффициента технической готовности оборудования с приемлемыми затратами и минимальными рисками травмирования персонала.

## Список литературы

1. О функционале исполнительного директора угольного разреза / А. И. Буйницкий, Ю. А. Килин, Д. В. Попов и др. // Уголь. 2014. №4. С. 28-31.
2. Маслоу А. Маслоу о менеджменте. СПб.: Питер, 2003. 416 с.



Графическое представление предназначения главного-механика

**Инструменты мотивации персонала энерго-механической службы**

Потребности	Инструменты
<b>Для всех категорий персонала</b>	
<b>Самореализация</b>	— поощрение рационализаторской деятельности; — наставничество; — популяризация достижений на уровне предприятия
<b>Статусные</b>	— разработка и внедрение мероприятий для продвижения по карьерной лестнице; — представление к корпоративным и государственным наградам
<b>Социальные</b>	— нормирование процессов, связанных с ремонтом и техническим обслуживанием оборудования; — систематизация, разработка и внедрение регламентов выполнения операций и процессов
<b>Безопасность</b>	— проведение специальной оценки условий труда; — выявление опасных и вредных факторов; — разработка и реализация мероприятий
<b>Физиологические</b>	— создание нормальных бытовых условий на рабочем месте; — контроль за состоянием человека и его здоровьем; — профилактика заболеваний и лечение (в случае необходимости)
<b>По категориям персонала</b>	
<b>Персонал службы (отдела)</b>	— организация работы по принципу решения ключевых проектных задач с созданием специального фонда для мотивации участников команды; — организация повышения квалификации старших механиков и увязка размера заработной платы с уровнем квалификации; — внедрение и культивирование системы подготовки преемственности для руководителя
<b>Ремонтный персонал</b>	— нормирование процессов, связанных с ремонтом и техническим обслуживанием оборудования; — систематизация работы, разработка и внедрение регламентов обслуживания и ремонта оборудования, определение четких и прозрачных правил и критериев оценки результатов труда
<b>Эксплуатационный персонал</b>	— разработка системы оценки технического состояния оборудования, выполнения правил его эксплуатации и обслуживания, санитарно-гигиенического состояния рабочих мест; — внедрение системы материального и нематериального поощрения/наказания по результатам оценки; — поощрение за поддержание высокого коэффициента технической готовности оборудования при приемлемых затратах и соблюдении установленной нагрузки и правил безопасного ведения работ

UDC 658.387:658.3-052.23:658.58:622.33.012 © A.N. Dega, S.V. Driyahlov, I.F. Kondaurou, S.N. Lunev., S.I. Zakharov, 2015 ISSN 0041-5790 • UGOL №1-2015 /1066/

**Title**  
**CHIEF MECHANIC: LEADERSHIP AND MANAGEMENT**

**Authors**  
Dega A.N., Driyahlov S.V., Kondaurou I.F., Lunev S.N., Zakharov S.I.

**Authors' Information**  
**Dega A.N.**, chief mechanic of "Primorskugol", Vladivostok, Russia  
**Driyahlov S.V.**, chief mechanic of "SUEK-Krasnoyarsk" JSC, Krasnoyarsk, Russia  
**Kondaurou I.F.**, chief mechanic of "SUEK-Kuzbass" JSC, "Chernogorsky" open cut, Chernogorsk, Russia  
**Lunev S.N.**, chief mechanic of surface mine office of "SUEK-Kuzbass" JSC, Leninsk-Kuznetski, Russia  
**Zakharov S.I.**, head of the "labour management and salary" laboratory of "NII OGR", ph.d in economical sciences, Chelyabinsk, Russia, e-mail: svzakharov@bk.ru

**Abstract**  
Paper presents the work results of the "Management and Control", obtained from analytical and modeling seminar devoted to exploring the function mechanics of the main enterprises of "SUEK" JSC coal-mining complex.

**Keywords**  
Functional, Chief Mechanic, Equipment Operability, Efficiency, Management, Supervisor, Motivation.

**References**  
 1. Buinitskii A.I., Kilin Y.A., Popov D.V. et al. About the functions of executive director of the coal mine. [O funktsionalne ispolnitelnogo direktora ugolnogo razreza]. *Ugol — Coal*, 2014, №4, pp. 28-31  
 2. Maslow A. Maslow about the Management. [Maslow o menedzhmente]. *Saint Petersburg, Peter — Peter*, 2003, 416 p.



# Повышение эффективности организации деятельности ремонтной службы как важная составляющая функционала главного механика



**КАРПЕНКО**  
**Сергей Васильевич**  
Главный механик  
ОАО «Ургалуголь»  
п. Чегдомын,  
Хабаровский край, Россия



**ЕМЕЦ**  
**Игорь Иванович**  
Главный механик  
ОАО «Приморскуголь»  
РУ «Новошахтинское»  
п. Новошахтинский,  
Приморский край, Россия



**ХАРИТОНОВ**  
**Юрий Александрович**  
Главный механик —  
начальник участка ППР  
Назаровского ГМНУ  
г. Назарово, Россия



**АНДРЕЕВА**  
**Людмила Ивановна**  
Заведующая отделом  
организации ремонта ГТО  
ООО «НИИОГР»,  
доктор техн. наук  
г. Челябинск, Россия,  
e-mail: tehnozem74@list.ru



**КРАСНИКОВА**  
**Татьяна Ивановна**  
Младший научный сотрудник  
ООО «НИИОГР», канд. техн. наук  
г. Челябинск, Россия

В статье представлены результаты работы одной из групп участников аналитико-моделирующего семинара, решавшей задачу повышения уровня организации деятельности энерго-механической службы как важной составляющей функционала главного механика предприятий угледобывающего комплекса ОАО «СУЭК».

**Ключевые слова:** организация энерго-механической службы, работоспособность горной техники, условия и режимы эксплуатации, планирование, подготовка ремонта, затраты на ремонт.

Как организовать процессы в энерго-механической службе, чтобы повысить ее эффективность? Какой для этого необходим инструментарий? В основном эти вопросы прорабатывались группой «Эффективная организация деятельности ремонтной службы».

Деятельность ремонтной службы горнодобывающего предприятия как совокупность взаимосвязанных организационных, управленческих и технологических процессов должна быть направлена на частичное или полное восстановление ресурса горной техники при приемлемом уровне расхода финансовых средств.

Практика показывает, что доля трудоемких, сложных восстановительных ремонтов на горнодобывающих предприятиях до сих пор остается достаточно высокой. Для повышения эффективности и снижения трудоемкости ремонтных работ необходимо понимание факторов, которые на них влияют [1]. В качестве инструментария, который позволяет увидеть влияние факторов, группа рассматривала матрицы «условия и режимы эксплуатации горной техники» и «организация и технология ремонтных работ» [2]. Особое внимание было уделено причинам аварийных остановок горной техники, поскольку они нарушают ритмичность производства, а восстановление машин после таких остановок является дорогостоящим процессом.

Участники группы распределили по ячейкам матрицы экскаваторы различных марок, эксплуатируемых в РУ «Новошахтинское», определили по ним продолжительность аварийных остановок в течение месяца ( $T_{отк.}$ ) (рис. 1).

Оказалось, что время аварийных остановок одного и того же экскаватора (ЭКГ-12,5) при неудовлетворительных режимах и условиях эксплуатации в 5,8 раза выше, чем при эксплуатации в хороших условиях. Важным является и тот факт, что продолжительность аварийных остановок у этого экскаватора оказалась сопоставимой с экскаватором HITACHI EX-2500 при его эксплуатации в аналогичных условиях. Следовательно, незначительное время аварийных остановок в значительной

Условия эксплуатации	Хорошие	<b>НИТАСН-ЕХ-2500</b> $T_{отк}=6ч/мес$ ЭКГ-12,5 $T_{отк}=6ч/мес$		
	Удовлетворительные		ЭШ-11/70 $T_{отк}=15ч/мес$	
	Неудовлетворительные			ЭКГ-12,5 $T_{отк}=35ч/м$
		Хороший	Удовлетворительный	Неудовлетворительный
<b>Режим эксплуатации</b>				

← Траектория перемещения экскаватора ЭКГ-12,5, при организации надлежащих условий и режимов его эксплуатации

**Условия эксплуатации**

- Наличие негабаритов
- Ширина рабочей площадки
- Угол наклона рабочей площадки

**Режимы эксплуатации**

- Соблюдение графиков плановых ремонтов
- Квалификация машиниста экскаватора

Рис. 1. Распределение горной техники по условиям и режимам эксплуатации (по оценкам участников)

мере обуславливается надлежащими режимами и условиями эксплуатации техники.

Подобные показатели были получены и при распределении экскаваторов в матрице по уровню организации и технологии ремонтных работ.

Использование предложенных матриц позволяет оценивать уровень эксплуатации и ремонта экскаваторов и намечать дальнейшие направления преобразований в энерго-механической службе горнодобывающего предприятия.

Затраты на восстановление потребительских свойств горной техники значительны и составляют не менее 15-20% в себестоимости добычи полезного ископаемого.

Группа поставила перед собой задачу — разработать меры повышения эффективности «работы рубля» в ремонтной службе. Для этого были проанализированы составляющие затрат на ремонт горной техники:  $Z_{рем} = Z_{з/ч} + Z_{усл} + Z_{труд} + Z_{эл.эн} + Z_{трансп.} + Z_{рем.пл.} + Z_{налог}$  и проработаны способы их снижения (см. таблицу).

Также было отмечено, что одной из основных причин высоких затрат и недостаточного качества обслуживания горной техники является отсутствие обоснованного состава и регламента ремонтных воздействий, что не позволяет стандартизировать процессы. Вместе с тем от уровня стандартизации ремонтных процессов зависит работоспособность горной техники (безотказность) и затраты на ее ремонтное обслуживание [3].

Результатом решения задачи, поставленной на семинаре, стала разработанная блок-схема повышения уровня организации работы энерго-механической службы, представленная на рис. 2, которая создает основу для формирования и освоения важной части функционала главного механика предприятия, связанной с организацией эффективной деятельности по эксплуатации, обслуживанию и ремонту горного оборудования.

**Способы снижения затрат в энерго-механической службе**

<p><b>Затраты на запасные части (<math>Z_{з/ч}</math>)*</b>                  — определение необходимости приобретения запасных частей /оценка остаточного ресурса имеющихся запасных частей; <i>ответственные: энерго-механическая служба;</i>                  — определение надежного поставщика — <i>ответственные: отдел материально-технического снабжения;</i>                  — организация контроля качества покупных запасных частей; <i>ответственные: энерго-механическая служба;</i>                  — повышение уровня квалификации оператора (обучение, стажировка, соревнование);                  — обеспечение соответствия забоя техническим параметрам эксплуатации оборудования</p>	<p><b>Затраты на услуги (<math>Z_{усл.}</math>)</b>                  — определение необходимости сервисных предприятий по критериям выбора «минимальная цена — гарантия качества — требуемый срок»; <i>ответственный: главный механик;</i>                  — выбор сервисного предприятия; <i>ответственный: главный механик</i></p>
<p><b>Затраты на оплату труда персонала (<math>Z_{труд.}</math>)</b>                  — совмещение профессий;                  — привлечение узкопрофильных специалистов для выполнения конкретных видов работ по заявке с четкой фиксацией объемов работ и продолжительностью выполнения; <i>ответственные: энерго-механическая служба;</i>                  — мотивация и оплата по результату труда; <i>ответственные: главный механик, отдел труда и заработной платы</i></p>	<p><b>Затраты на электроэнергию (<math>Z_{эл. энерг.}</math>)</b>                  — применение энергосберегающих технологий;                  — загрузка оборудования согласно номинальной мощности; <i>ответственный: главный энергетик</i></p>
<p><b>Затраты на транспорт (<math>Z_{трансп.}</math>)</b>                  — использование транспорта по заявке с почасовой оплатой; <i>ответственный: линейный механик;</i>                  — использование автотранспорта и грузоподъемных механизмов с необходимой грузоподъемностью и почасовой оплатой; <i>ответственный: линейный механик и заместитель по производству</i></p>	<p><b>Затраты на ремонтные площади (<math>Z_{рем.пл.}</math>)</b>                  — рациональная компоновка имеющихся ремонтных площадей с рассмотрением возможности сдачи в аренду части площади; <i>ответственные: энерго-механическая служба</i></p>

\* Наиболее весомой статьей бюджета ремонтной службы являются затраты на запасные части

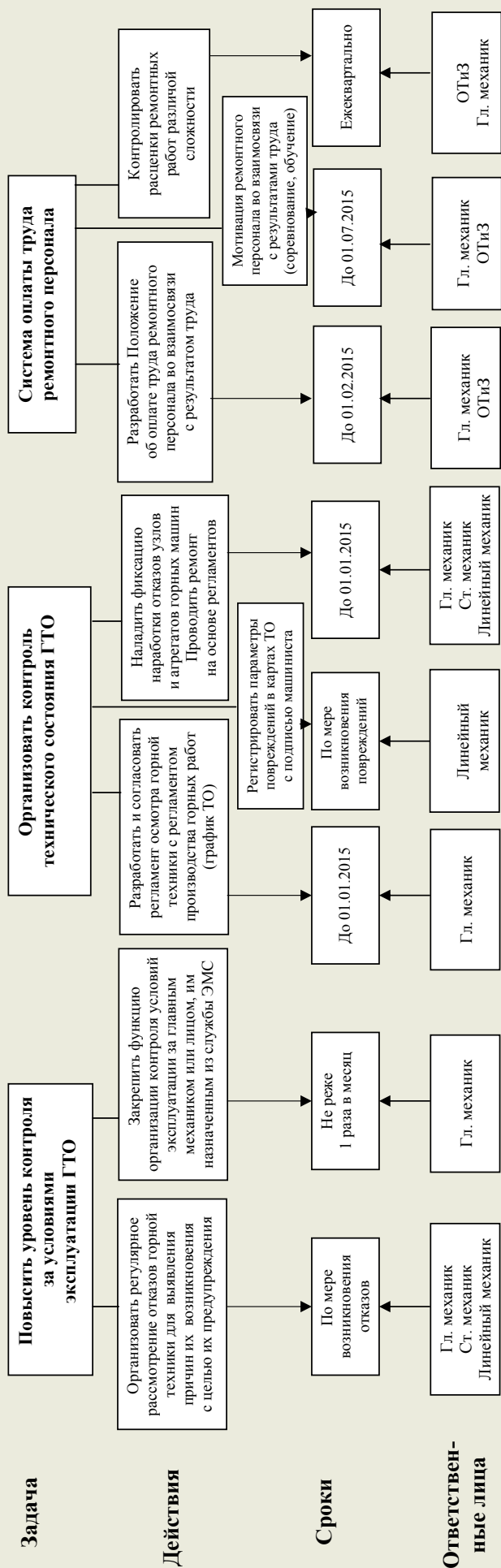


Рис. 2. Блок-схема повышения уровня организации процессов в энерго-механической службе

Список литературы

1. Красникова Т. И. Обоснование и выбор рациональных параметров эксплуатации экскаваторов циклического действия: Дис... канд. техн. наук. Екатеринбург, 2012. 132 с.
2. Слюнков В. Н., Андреева Л. И., Довженко А. С. Показатели функционирования системы обеспечения работоспособности горного оборудования // Уголь. 2008. Спец. выпуск. С. 77-78.
3. Андреева Л. И. Методология формирования технического сервиса горнотранспортного оборудования на угледобывающем предприятии: Дис... докт. техн. наук. Екатеринбург, 2004. 275 с.
4. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений // Российская академия наук. Институт русского языка им. В. В. Виноградова. 4-е изд., дополненное. М.: Азбуковник, 1999. 944 с.

UDC 658.387:658.3-052.23:658.58:622.33.012 © S.V Karpenko, I.I. Yemets, Y.A. Kharitonov, L.I. Andreeva, T.I. Krasnikova, 2015  
ISSN 0041-5790 • UGOL №1-2015 /1066/

Title  
**INCREASING THE ORGANIZATION EFFICIENCY OF REPAIR SERVICES AS AN IMPORTANT COMPONENT OF THE CHIEF MECHANIC FUNCTIONS**

Authors  
Karpenko S.V., Yemets I.I., Kharitonov Y.A., Andreeva L.I., Krasnikova T.I.

Authors' Information  
**Karpenko S.V.**, chief mechanic of "Urgalugol" JSC, vil. Chegdomyn, Khabarovsk, Russia  
**Yemets I.I.**, chief mechanic of "Primorskugol" JSC "Novoshakhtinskoye" RU, vil. Novoshakhtinsky, Primorsky Krai, Russia  
**Kharitonov Y.A.**, chief mechanic — foreman of PPR Nazarovsky GMNU, Nazarovo, Russia  
**Andreeva L.I.**, Head of the department of repairing of "NIOGR" LLC, doctor engineering, Chelyabinsk, Russia, e-mail: tehnoem74@list.ru  
**Krasnikova T.I.**, junior Researcher of "NIOGR" LLC, ph.d. in technical sciences, Chelyabinsk, Russia

Abstract  
Paper presents the work results of one of the participant groups of analytical and modeling seminar, which solved the problem of increasing the level of activity organization of energy-mechanical service as the important component of the chief mechanics functions of the main enterprises of coal-mining complex of JSC "SUEK".

Keywords  
Organization of Energy and Mechanical Service, Performance of Mining Equipment, Operation Conditions and Modes, Repair Preparation and Planning, Repair Costs.

References

1. Krasnikova T.I. Substantiation and choosing the rational operation parameters of cyclic excavators. [Obosnovaniye I vybor ratsionalnykh parametrov ekspluatatsii ekskavatorov tsyklichnogo deystviya]. Ph.d. thesis in Engineering Science. *Ekaterinburg*, 2012, 132 p.
2. Slyunkov V.N., Andreev L.I. and Dovzhenko A.S. Indicators of system functioning to ensure efficiency of mining equipment. [Pokazateli funktsionirovaniya sistemy obespecheniya rabotosposobnosti gornogo oborudovaniya]. *Ugol — Coal*, 2008 Spec. release, pp. 77-78.
3. Andreeva L.I. Methodology of technical service forming of mining equipment for coal mining enterprises. [Metodologiya formirovaniya tehnikeskogo servisa gornotransportnogo oborudovaniya na uglidobывayushchem predpriyatii]. Doctoral thesis in technical sciences. *Ekaterinburg*, 2004, 275 p.
4. Ozhegov S.I. and Shvedova N.Y. Dictionary of Russian language: 80000 words and idiomatic expressions. [Tolkovyy slovar russkogo yazyka: 80000 slov I frazeologicheskikh vyrazheniy.]. *Russian Academy of Sciences. Russian Language Institute named after V.V. Vinogradov, 4th ed., Enlarged. Moscow, Azbukovnik*, 1999, 944 p.





**СУЭК**  
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

## Отчетность ОАО «СУЭК» получила награды на конкурсе Московской Биржи и медиа-группы «РЦБ»

20 ноября 2014 г. были оглашены результаты XVII Ежегодного конкурса Годовых отчетов, проводимого Московской биржей и медиа-группой «РЦБ». Отчетность ОАО «СУЭК» получила сразу несколько наград.

Годовой отчет компании стал победителем в номинации «Лучший дизайн и полиграфия годового отчета», а также признан одним из лучших годовых отчетов непубличной компании.

Социальный отчет ОАО «СУЭК» стал лауреатом в номинации, организованной РСПП — «Лучший отчет по корпоративной социальной ответственности и устойчивому развитию».

<http://konkurs.micex.rts.ru/ru/winners.aspx>



## СУЭК — лидер корпоративной благотворительности

ОАО «СУЭК» стало победителем сразу в нескольких номинациях проекта «Лидеры корпоративной благотворительности» и вошло в число лидеров рэнкинга лидеров корпоративной благотворительности России. Данный проект и рэнкинг организованы газетой «Ведомости» и некоммерческим партнерством грантодающих организаций «Форум Доноров» совместно с аудиторской компанией PwC и на протяжении нескольких лет остается наиболее авторитетным исследованием в сфере благотворительности в России.

В 2014 г. исследование, определяющее лидеров корпоративной благотворительности, проводилось в седьмой



**СУЭК**  
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

раз. ОАО «СУЭК», по результатам исследования, объявлено лидером в нескольких номинациях, в частности компания получила награды «За информационную открытость» и «За эффективность управления благотворительными программами».

Также компания заняла второе место в субрэнкинге «Лидеры корпоративной благотворительности в промышленном секторе», а в общем рэнкинге компаний России ОАО «СУЭК» занимает 4 позицию.

Подробная информация — на сайте газеты «Ведомости»:

<http://www.vedomosti.ru/companies/news/36360691/ot-biznesa-zhdut-ustojchivosti?full#cut>



# Роль главного механика в обеспечении безопасности производства



**ВАРФОЛОМЕЕВ**  
**Юрий Константинович**  
Главный механик  
ЗАО «Разрез Березовский»  
г. Шарыпово, Россия



**САДЫКОВ**  
**Сергей Искандерович**  
Главный механик шахты  
им. 7 Ноября  
ОАО «СУЭК-Кузбасс»  
г. Ленинск-Кузнецкий, Россия



**ШЛЮБКИН**  
**Александр Анатольевич**  
Главный механик  
шахты «Хакасская»  
ООО «СУЭК-Хакасия»  
г. Черногорск, Россия



**ГАЛКИН**  
**Алексей Валерьевич**  
Научный сотрудник  
ООО «НИИОГР»,  
канд. техн. наук  
г. Челябинск, Россия,  
e-mail: a.val.galkin@yandex.ru

В статье представлены результаты работы участников одной из групп аналитико-моделирующего семинара, которая решала задачу обеспечения безопасности в ремонтном производстве как важной составляющей функционала главных механиков предприятий угледобывающего комплекса ОАО «СУЭК».

**Ключевые слова:** безопасность, ремонтное производство, ответственность, функционал главного механика.

Ремонтные работы зачастую являются наиболее травмоопасными, что подтверждается статистикой [1]. Для снижения риска травмирования при подго-

товке и проведении ремонтных работ требуется совершенствование организации и технологии ремонта.

Группа экспертно оценила, что в процессе ремонта работник защищен только на 60%. К факторам (средствам), снижающим риск травмирования, по мнению участников группы, относятся: предсменное и послесменное алкотестирование; предсменный медосмотр; качественная нарядная система; использование качественного инструмента; обеспеченность спецодеждой и СИЗ; применение технологических карт на основные виды ремонтных работ; система производственного контроля на предприятии, включающая маршрутный контроль и талонную систему предупреждения нарушений по ОТ и ПБ. К факторам, повышающим риск травмирования, участники группы отнесли:

- ненадлежащую подготовку и выдачу наряда на проведение ремонтных работ (без учета опасных производственных ситуаций и рисков негативных последствий, связанных с этими ситуациями);

- формальное использование технологических карт;
- применение неисправного или не предназначенного для данного вида ремонта инструмента;

- спешку при выполнении ремонтных работ («борьба за план»);

- формальное исполнение маршрутного контроля;
- недостаточную квалификацию и ответственность персонала, участвующего в ремонтном процессе;

- отсутствие специализации ремонтного персонала по видам работ (закрепление за одним типом оборудования).

Большое влияние на безопасность при выполнении ремонтов непосредственно на горных работах (в полевых условиях) оказывает технология ремонта. Чем больше будет применяться поузловой и укрупненный метод ремонта, где выполняется наименьшее количество нестандартных операций, тем выше будет его эффективность и безопасность.

Участники группы пришли к выводу, что необходимо повышение роли главного механика непосредственно в процессе эксплуатации оборудования, с целью контроля за выполнением паспортных параметров и инструкций по эксплуатации оборудования. Выполнение этих требований прямо влияет на безопасность производства.

В результате проработки роли главного механика была уяснена необходимость достижения и поддержания стопроцентной ответственности за обеспечение безопасности на каждом уровне управления энерго-механической службы (рис. 1). Сложность решения этой задачи обусловлена тем, что организация и управление ремонтными работами осуществляются несколькими руководителями одновременно.

Для изменения ситуации, по мнению группы, следует все ресурсы, необходимые для обеспечения работоспособности оборудования, сконцентрировать в службе главного механика. Также необходимо перевести работу службы на договорные отношения по предоставлению ремонтных услуг, включающие обязательства по обеспечению безопасности и эффективности ремонтных работ, а также их качества на требуемом уровне (рис. 2). Эти обязатель-

Штрафные санкции за нарушение требований безопасности на ремонте

Уровень управления	Основание для штрафных санкций		
	Упущенная выгода более 5 млн руб. из-за простоя оборудования, связанного с аварией или травмой	Наличие нарушения, повлекшего наложение штрафа на юр. лицо в размере 200-400 тыс. руб.	Наличие нарушения, повлекшего наложение штрафа на должностное лицо в размере 20-30 тыс. руб.
	Размер штрафных санкций		
	% от упущенной выгоды	% от премии	
Главный механик	-0,1 %	-10 %	-100 %
Старший механик, линейный механик	-0,05 %	-5 %	-10 %
Исполнитель	-0,01 %	-2,5 %	-5 %

ства невозможно реализовать без разработки и освоения соответствующих стандартов [2, 3].

Для усиления мотивации и ответственности работников за соблюдение требований безопасности группой предложена следующая схема штрафных санкций за необеспечение безопасности на ремонте (см. таблицу).

В ходе работы на семинаре группа пришла к выводу, что **безопасность ведения работ — не только административная, но и экономическая категория**. Для обеспечения приемлемых рисков негативного события в ремонтном производстве главный механик должен иметь в своем распоряжении все ремонтные ресурсы и взять на себя стопроцентную ответственность за организацию ремонтных работ и обеспечение их безопасности.

Список литературы

1. Подход к повышению безопасности труда посредством стандартизации процессов и операций ремонта карьерных автосамосвалов: опыт ОАО «Разрез Тугнуйский» / В. Н. Кулецкий, А. И. Каинов, А. В. Горохов и др. // Уголь. 2013. №7. С. 46-49.
2. Артемьев В. Б., Галкин В. А. Организационный аспект обеспечения безопасности угледобычи // Уголь. 2009. №7. С. 20-22.
3. Баскаков В. П., Макаров А. М. Стандартизация производственных процессов — путь к достижению баланса интересов и ответственности персонала угольной компании // Уголь. 2009. №10. С. 44-47.

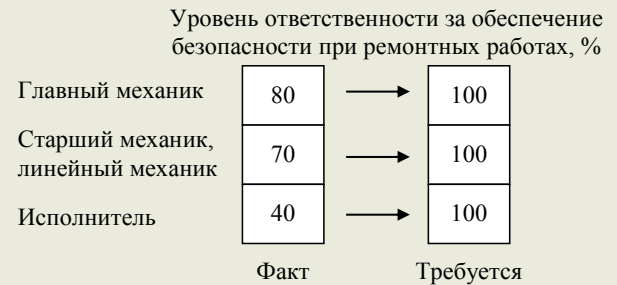


Рис. 1. Распределение ответственности за обеспечение безопасности ремонтных работ

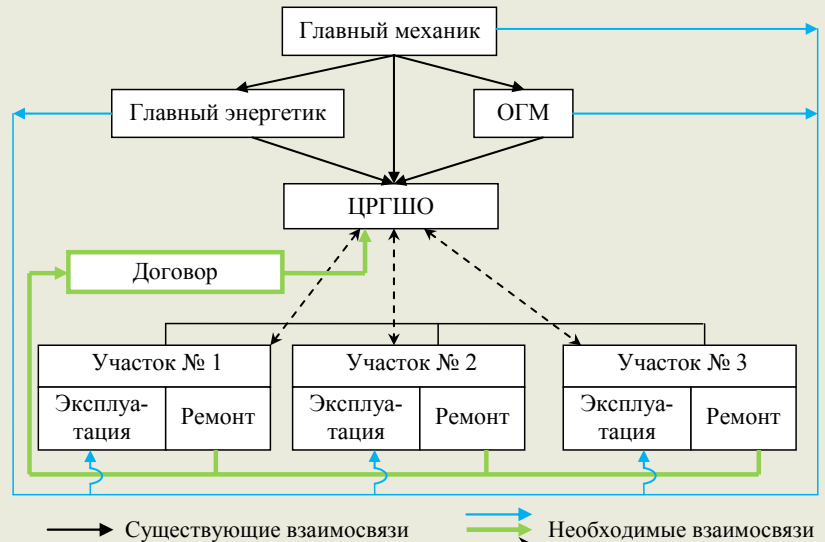


Рис. 2. Предлагаемая схема взаимодействия энерго-механической службы

Title  
ROLE OF THE CHIEF MECHANIC IN ENSURING MANUFACTURING SAFETY

Authors  
Varfolomeev Y.K., Sadykov S.I., Shliybkina A.A., Galkin A.V.

Authors' Information  
**Varfolomeev Y.K.**, chief mechanic of "Razrez Berezhovskiy" JSC vil.Sharypovo, Russia  
**Sadykov S.I.**, chief mechanic of the 7th of November memorial mine of "SUEK-Kuzbass" JSC, Leninsk-Kuznetski, Russia  
**Shliybkina A.A.**, chief mechanic of "Khakassia" mine of "SUEK-Khakassia" company vil. Chernogorsk, Russia  
**Galkin A.V.**, research scientist of "NII OGR" LLC, ph.d. in technical sciences, Chelyabinsk, Russia, e-mail: a.val.galkin@yandex.ru

Abstract  
The paper presents the work results of the group of analytical and modeling seminar, which solved the problem of security in repair production as an important function of chief mechanic of the main enterprises of JSC "SUEK" coal-mining complex.

Keywords  
Safety, Production, Repair, Responsibility, Functional Chief Mechanic.

- References
1. Kuletskiy V.N., Cainov A.I., Gorokhov A.V. et al.'s Approach to increase the labour safety by standardizing the processes and repair operations of open-pit dump truck: the experience of "Razrez Tugnuiskiy". [Podhod k povysheniyu bezopasnosti truda posredstvom standartizatsii protsessov i operatsiy remonta kariernykh avtosamosvalov: opyt OAO "Razrez Tugnuiskiy"]. *Ugol — Coal*, 2013, №7, pp. 46-49.
  2. Artemyev V.B. and Galkin V.A. Organizational aspects of coal mining safety. [Organizatsionnyi aspekt obespecheniya bezopasnosti uglyedobytchi]. *Ugol — Coal*, 2009, №7, pp. 20-22.
  3. Baskakov V.P. and Makarov A.M. Standardization of production processes — the way to achieve a balance of interests and responsibilities of the personnel of the coal mining company. [Standartizatsia proizvodstvennykh protsessov — put' k dostizheniyu balansa interesov i otvetsvennosti personala ugolnoy kompaniyi]. *Ugol — Coal*, 2009, №10, pp. 44-47.



# Инструментарий повышения эффективности деятельности главного механика



**КОВАЛЬЧУК**  
**Александр Федорович**  
Главный механик  
ОАО «Разрез Тугнуйский»  
п. Саган-Нур,  
Республика Бурятия, Россия



**ПАСЕЧНИК**  
**Александр Николаевич**  
Главный механик  
ЗАО «Разрез Назаровский»  
г. Назарово, Россия



**ГРИГОРЬЕВ**  
**Евгений Николаевич**  
Главный механик  
ОАО «СУЭК-Кузбасс»  
Шахтопроходческое управление,  
г. Ленинск-Кузнецкий, Россия



**ДОВЖЕНОК**  
**Александр Сергеевич**  
Ведущий научный сотрудник  
ООО «НИИОГР»,  
доктор техн. наук  
г. Челябинск, Россия,  
e-mail: dovzhenok@bk.ru

В статье приведены результаты проработки на аналитико-моделирующем семинаре инструментария, обеспечивающего повышение эффективности функционирования энерго-механической службы угледобывающего предприятия.

**Ключевые слова:** главный механик, энерго-механическая служба, эффективность, результаты, затраты, инструментарий.

С целью повышения эффективности функционирования энерго-механической службы (ЭМС) главные механики предприятий ОАО «СУЭК» совместно со специалистами НИИОГР проанализировали, как

вливают их действия на результаты и затраты ремонтного производства.

Выяснилось, что в деятельности главных механиков преобладают способы решения производственных задач, в которых результаты сохраняются прежними, а затраты увеличиваются, либо результаты растут медленнее затрат, то есть эффективность ремонтного производства снижается. Повышение эффективности может быть достигнуто, если функционирование ЭМС обеспечит поддержание достигнутых результатов при снижении затрат либо результаты будут расти быстрее затрат.

Для перехода к эффективной деятельности главному механику, в первую очередь, необходимо наладить учет результатов и затрат функционирования своей службы. С учетом этого группа из существующих показателей выбрала следующие: уровень коэффициента технической готовности ( $Kтг$ ) и количество машино-часов работы горнотранспортного оборудования (ГТО), а показателем затрат — удельные затраты в ремонте на обеспечение работоспособности оборудования.

Зависимость показателей результатов деятельности в системе учета главного механика необходимо представлять в графическом виде, с определением точки минимальных удельных затрат ресурсов и выделением областей возрастания и убывания эффективности по каждой единице техники и парка в целом (рис 1).

Инструментарий главного механика по обеспечению эффективности ремонтного производства был сгруппирован по трем составляющим: материальный, нематериальный, неосвязаемый и рассмотрен на примере совершенствования процесса замены напорного и возвратного канатов на экскаваторе «Бьюсайрус» HD-495 (табл. 1).

Материальный инструментарий направлен на повышение уровня технологичности ремонтного процесса, нематериальный — на обеспечение организации работ, неосвязаемый — на рост мотивации и квалификации персонала, участвующего в ремонте.

В процессе семинара было экспертно оценено, что в настоящее время за технологию и организацию ремонта горнотранспортного оборудования главные механики отвечают в среднем на 60%, за эксплуатацию ГТО в нормальных условиях и соблюдение режимов эксплуатации — 28%, тогда как ответственность по каждому фактору должна быть стопроцентная. Кроме того, мера воздействия со стороны главного механика на рассмотренные факторы в настоящее время, составляет соответственно 60 и 31%, а должна составлять, по мнению группы, около 65%. (табл. 2).

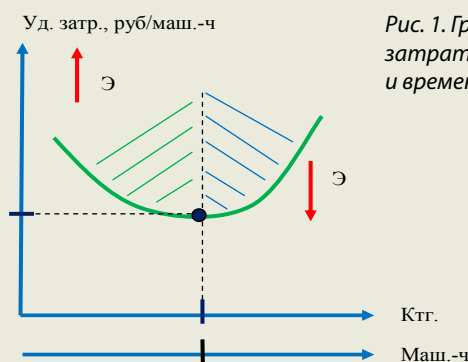


Рис. 1. График связи удельных затрат,  $Kтг$  оборудования и времени его работы

Таблица 1

### Инструментарий главного механика при замене напорного и возвратного канатов на экскаваторе «Бьюсайрус» HD-495

Инструментарий	До совершенствования	После совершенствования
<b>Материальный</b>	Вспомогательные механизмы (автокран, колесный бульдозер), набор слесарного инструмента	То же + площадка-упор под домкрат. Площадка для ремонтного персонала, домкрат грузоподъемностью 5 т, с ходом штока — 300 мм. Натяжное устройство напорного каната
<b>Нематериальный</b>	Заводская инструкция по замене каната. Наряд-заказ на вспомогательное оборудование в процессе выполнения работ	Технологическая карта. Расстановка персонала по видам работ (4 чел.). График почасового распределения вспомогательного оборудования и его безусловное исполнение
<b>Неосознаваемый</b>	Мотивация машинистов к продолжительности планового ремонта 18 ч. Недостаточные умения и навыки	Установка руководства разреза на сокращение сроков плановых ремонтов с 18 до 6 ч и принятие главным механиком ответственности за достижение этого результата. Достаточные умения и навыки
<b>Результат — сокращение сроков ремонта в три раза с 18 до 6 ч</b>		

Таблица 2

### Мера ответственности и воздействия главного механика на технологию и организацию ремонта, условия и режимы эксплуатации ГТО (по мнению группы)

Зона ответственности по факторам	Ответственность, %		Среднее	Мера воздействия, %		Среднее
	Есть	Должна быть		Есть	Должна быть	
Технология ремонта	60	100	60/100	67	70	60/66
Организация ремонта	60	100		53	63	
Условия эксплуатации	13	100	28/100	15	48	31/64
Режимы эксплуатации	43	100		47	80	
Итого, в среднем	44	100	44/100*	45	65	45/65*

\* — в числителе среднее значение, которое есть, в знаменателе — которое должно быть.

Группа пришла к выводу, что результаты деятельности главных механиков во многом определяются позицией, которую они занимают в отношении цели, результатов и применяемого инструментария. Были рассмотрены следующие позиции: собственник ремонтного (сервисного) предприятия, директор этого предприятия, совестливый руководитель (делает «любой ценой», «своими» силами, если подчиненные не выполняют) и формальный функционер (ищет возможности не решать задачу). Такой подход позволил разработать матрицу позиций взаимодействующих сторон и оценить возможные результаты (рис. 2).

Если главный механик и его руководитель находятся, соответственно, в позиции «формальный функционер — совестливый руководитель», то их взаимодействие характеризуется как острый разрушительный конфликт. Что приводит к значительному перерасходу ресурсов и, в конечном итоге, уходу предприятия с рынка. Неэффективность такого взаимодействия подтверждает рассмотренный группой пример планового и аварийного ремонта, причиной которого было конфликтное взаимодействие в отношении сроков постановки оборудования на ППР. Такой аварийный ремонт оказался в семь раз дольше, в пять раз более трудоемкий и в 20 раз более дорогой — с учетом сбоя ритма и простоя автосамосвалов.

Если главный механик и его руководитель занимают позицию «собственник-директор», то можно выйти на уровень согласованного взаимодействия, обеспечивающего эффективное использование ресурсов и, в конечном итоге, развитие предприятия и усиление его конкурентоспособности.

Главным выводом группы стало то, что для обеспечения высокого уровня и динамики эффективности функционирования ЭМС необходима организация деятельности главного механика с учетом интересов собственника.

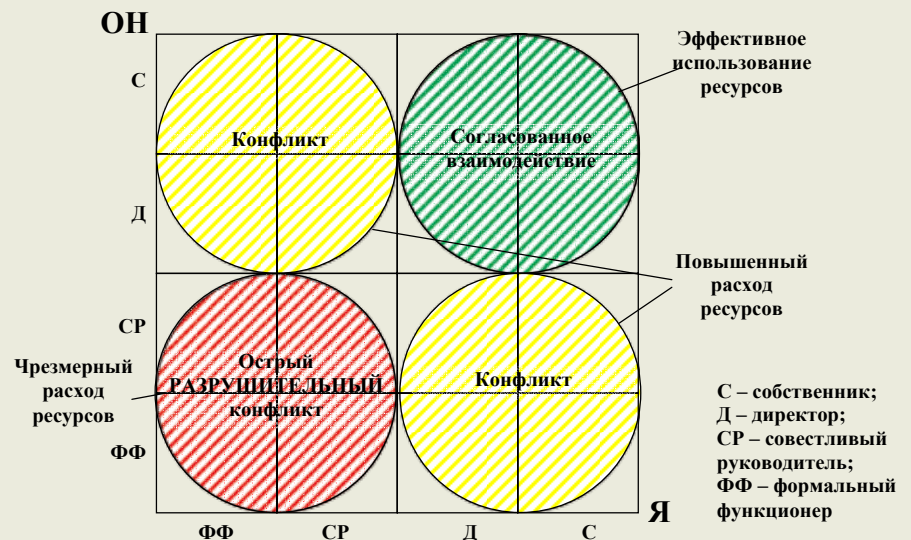


Рис. 2. Матрица позиций и результатов взаимодействующей пары

UDC 658.387:658.3-052.23:658.58:622.33.012 © A.F. Kovalchuk, A.N. Pasechnik, E.N. Grigoriev, A.S. Dovzhenok, 2015 ISSN 0041-5790 • UGOL №1-2015 /1066/

#### Title TOOLS FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF ENERGY-MECHANICAL SERVICES

Authors  
Kovalchuk A.F., Pasechnik A.N., Grigoriev E.N., Dovzhenok A.S.

#### Authors' Information

**Kovalchuk A.F.**, chief mechanic of "Razrez Tugnuisky", vil.Sagan-Nur, Republic of Buryatia, Russia

**Pasechnik A.N.**, chief engineer of "Razrez Tugnuisky" JSC, Nazarovo, Russia

**Grigoriev E.N.**, chief engineer of "SUEK-Kuzbass" JSC, Mine sinking service, Leninsk-Kuznetski, Russia

**Dovzhenok A.S.**, leading researcher of "NII OGR" LLC, doctor engineering, Chelyabinsk, Russia, e-mail: dovgenok@bk.ru

#### Abstract

Paper presents the study results of toolkit on the analytical and modeling seminar providing increasing the efficiency of energy-service mechanical coal-mining enterprise.

#### Keywords

Chief Mechanic, Energy and Mechanical Service, Efficiency, Results, Costs, Toolkit.

# Определение газоносности угольных пластов на основе исследования процессов фильтрации и диффузии метана

## ТАЙЛАКОВ Олег Владимирович

*Заведующий лабораторией Института угля СО РАН, доктор техн. наук, профессор г. Кемерово, Россия, тел.: +7(3842) 57-50-85, e-mail: Tailakov@uglemetan.ru*

## ЗАСТРЕЛОВ Денис Николаевич

*Старший научный сотрудник Института угля СО РАН, канд. техн. наук г. Кемерово, Россия, тел.: +7(3842) 57-50-85, e-mail: zastrellov@uglemetan.ru*

## КОРМИН Алексей Николаевич

*Младший научный сотрудник Института угля СО РАН г. Кемерово, Россия, тел.: +7(3842) 57-50-85, e-mail: kormin@uglemetan.ru*

## УТКАЕВ Евгений Александрович

*Научный сотрудник Института угля СО РАН, канд. техн. наук г. Кемерово, Россия, тел.: +7(3842) 57-50-85*

*Представлено развитие метода оценки газоносности угольных пластов на основе регистрации границы макрокинетических процессов фильтрации и диффузии метана для совершенствования систем и повышения эффективности дегазации угольных пластов.*

**Ключевые слова:** *газоносные угольные пласты, процессы фильтрации и диффузии метана, дегазация угольных пластов.*

Современная добыча угля подземным способом характеризуется отработкой газоносных угольных пластов с применением производительного горно-шахтного оборудования, эффективность функционирования которого зависит от горно-геологических условий и зачастую ограничивается газовым фактором [1]. При этом существенное значение для повышения объемов и безопасности добычи угля имеет совершенствование систем и средств дегазации угольных пластов, при проектировании которых необходимо использовать информацию о газоносности угольных пластов, обуславливающей интенсивность поступления метана в горные выработки при разгрузке углепородного массива. В проблеме дегазации

угольных пластов одним из главных вопросов является скорость и объемы истечения метана из угля, которые в свою очередь зависят от коллекторских свойств углепородного массива, таких как проницаемость и газоносность угля [2].

Для определения метаноносности угля применяют прямые и косвенные методы. Прямые методы основаны на отборе угольных кернов при бурении с поверхности вертикальных геологоразведочных скважин и определении объема газа, выделяющегося из угольных проб в лабораторных условиях [3]. При этом плотность сетки скважин не всегда достаточна для корректной оценки газоносности угля, которая на разрабатываемых участках угольных пластов может существенно отличаться от метаноносности, определенной на этапе геологической разведки, вследствие их разупрочнения, сопровождающегося выделением метана.

Определение газоносности угля косвенными методами основывается на анализе фактической метанообильности действующих выработок и установлении газового баланса выемочных участков по источникам газовыделения [4]. Однако необходимо учитывать тот факт, что метан поступает в горные выработки не только из рабочего угольного пласта, но также из выработанного пространства, вмещающих пород и пластов спутников. Таким образом, определяется общее выделение газа без его разграничения по отдельным источникам в углепородном массиве, что снижает достоверность оценки с последующим построением пространственного распределения плотности ресурсов метана. При этом в процессе ведения горных работ газ мигрирует к поверхности, что обусловлено разгрузкой от горного давления вмещающих пород и дегазацией угольных пластов (рис. 1) [5].

Поэтому для формирования массивов данных, которые могли бы дополнять и/или уточнять информацию о метаноносности, полученную с помощью известных методов, необходимы новые подходы, основанные на применении фундаментальных закономерностей фильтрации и диффузии метана.

Так как природная газоносность непостоянна по простиранию и падению угольных пластов и зависит от многих факторов [4-7], то применение прямых инструментальных измерений на основе отбора угольных кернов из горных выработок в процессе ведения горных работ позволит уточнять полученные ранее геологоразведочные значения газоносности угля [6]. Для отбора угольных проб



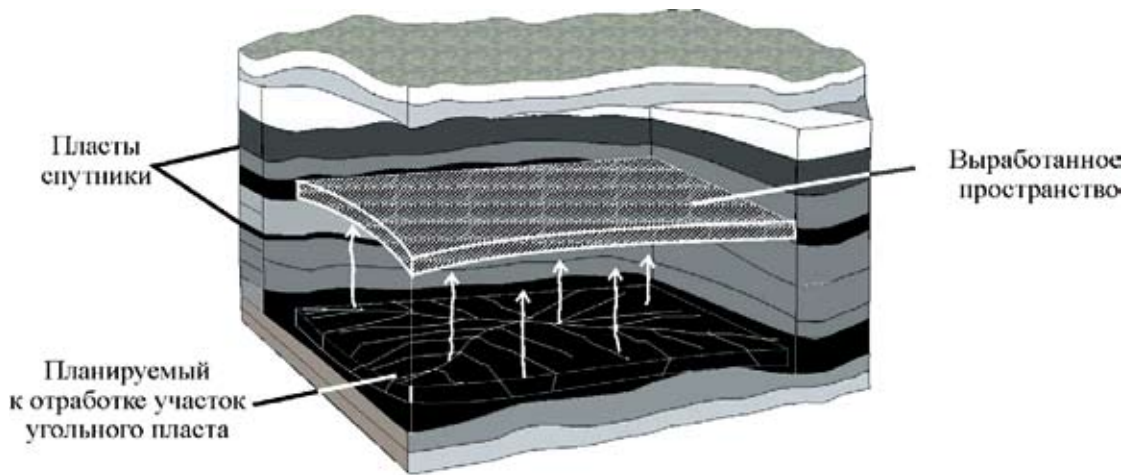


Рис. 1. Изменение газоносности угольного пласта в результате отработки вышележащих угольных пластов

разработана оригинальная конструкция шахтного кернаборника, позволяющая отбирать угольные пробы из горных выработок с сохранением термодинамических характеристик, близких к природным условиям. Керноборник предназначен для отбора проб из углепородного массива на любом произвольном расстоянии от борта горной выработки.

С помощью разработанного кернаборника отобрано более 80 угольных проб, которые использовались для определения объема выделившегося метана в зависимости от времени при его десорбции в нормальных условиях. При этом отобранные пробы характеризовались разными степенями метаморфизма и физическими свойствами (дисперсная структура, пористость). Для отбора угольных кернов при проведении геологоразведочных работ также используют кернаборники. Однако из-за низкой надежности срабатывания специальных герметичных кер-

ногазонаборников применяют обычные устройства для отбора проб, а расчет газоносности проводится с учетом поправочных коэффициентов от 1,1 до 1,25, в зависимости от угольного бассейна, что в свою очередь приводит к снижению достоверности оценки объемов выделившегося газа [8].

В разработанном подходе предусмотрено определение объема упущенного газа в процессе отбора угольного образца. При этом упущенный объем газа характеризует процесс отбора угольных проб, в течение которого выделяется недобираемый в герметичный сосуд газ. Так как при отборе угольных кернов давление газа в пробах снижается линейно в течение времени извлечения образца до его помещения в герметичную емкость, то на основе полученных зависимостей десорбции метана были выделены временные участки с разными кинетическими характеристиками газовыделения (рис. 2).

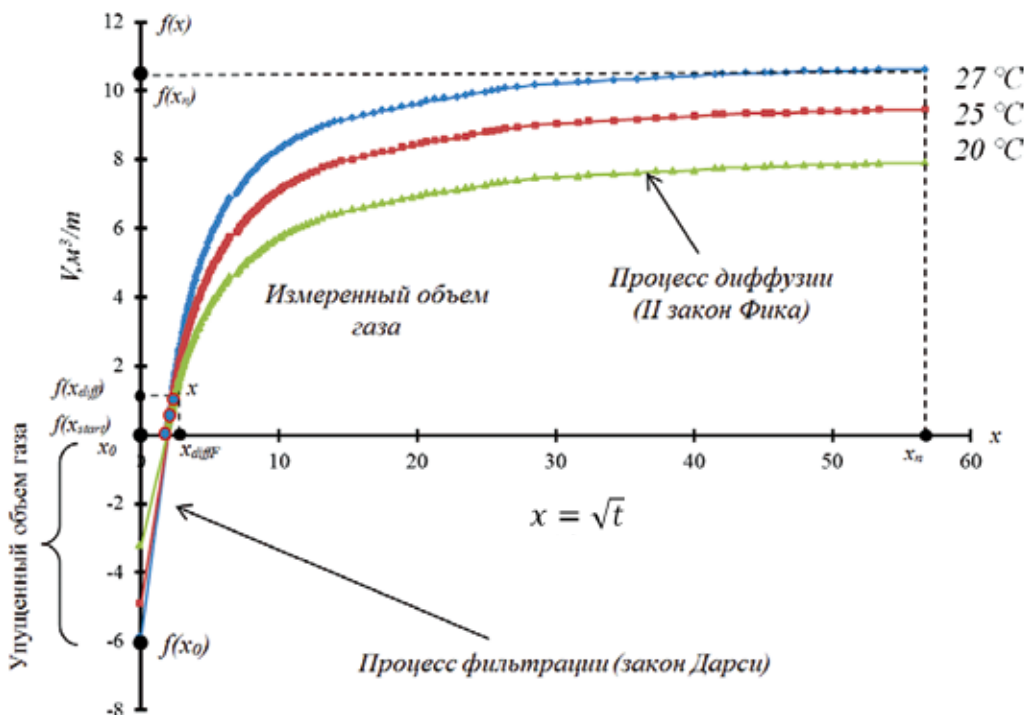


Рис. 2. Зависимость объема выделившегося метана V из угля от времени при изменении температуры

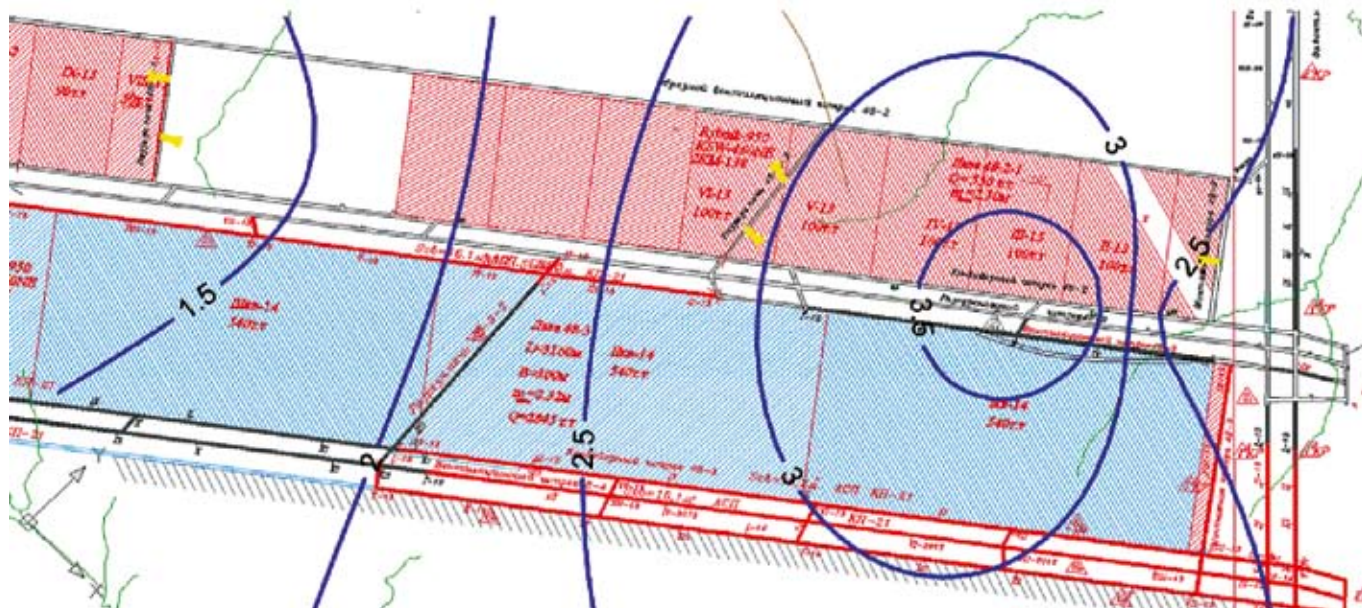


Рис. 3. Пример изогаз, построенных на основе уточненных значений газоносности угольного пласта

**Оценка эффективности дегазации угольных пластов на основе прямого метода**

Шахта	Коэффициент эффективности дегазации, $K_{эд}$	Природная газоносность, $м^3/т$ с. б. м.	Остаточная газоносность, $м^3/т$ с. б. м.
A	0,08-0,15	9-14	1,2-2,1
B	0,3-0,9	9-11	8,9-8,7
C	0,1-0,3	17-20	2,0-7,6
D	0,05-0,2	18-20	1,0-3,2

Примечание: с. б. м. — сухая беззольная масса

В общем случае процесс десорбции метана из угольных образцов может быть представлен как:

$$f(x) = \begin{cases} a_1 + b_1 x; x \in [x_0; x_{diff}] \\ a_2 + b_2 \ln x; x \in [x_{diff}; x_n] \end{cases}$$

где:  $a_1; b_1; a_2; b_2$  — параметры модели;  $x_0 = 0$ ;  $n$  — количество измерений;  $x_{diff}$  — начало диффузии;  $[x_0; x_{star}]$  — интервал экстраполяции;  $[x_{star}; x_{diff}]$  — процесс фильтрации (закон Дарси);  $[x_{diff}; x_n]$  — процесс диффузии (II закон Фика). При этом объем упущенного газа в процессе отбора проб определяется на линейном участке, соответствующем фильтрации метана.

Этот объем упущенного газа определялся методом обратной экстраполяции в точке  $x=0$  (здесь и далее  $x = \sqrt{t}$ ,  $t$  — время десорбции метана из угольного образца). При этом объем выделившегося метана на интервале от  $x_{diff}$  до  $x$  снижается линейно. Объем газа на втором участке кривой десорбции измерялся в пределах температур, соответствующих природным условиям залегания пластов (20-30°C). При этом в закрытых порах оставалось 30-70% объема газа.

Разработанный подход был применен для определения эффективности дегазации угольных пластов на четырех шахтах Кузбасса (см. таблицу).

Оценка проводилась на основе применения коэффициента эффективности дегазации:

$$K_{эд} = \frac{\chi_n - \chi'_n}{\chi_n},$$

где:  $\chi_n$  — природная газоносность угольного пласта,  $м^3/т$ ;  $\chi'_n$  — газоносность после дегазации угольного пласта,  $м^3/т$ . В результате измерений установлено, что коэффициент дегазации для рассмотренных шахт изменяется от 10 до 60% в зависимости от фильтрационных свойств угольных пластов.

На рис. 3 представлены значения газоносности, характеризующие эффективность проведения дегазации на исследуемом участке угольного пласта.

По геологическим данным значения газоносности угля до проведения дегазации превышала 20  $м^3/т$ . Полученные значения на 10-20% ниже, чем данные геологоразведочных значений газоносности угля, что, вероятно, объясняется удовлетворительными фильтрационными характеристиками угольного пласта, обусловленными существованием зоны активного водообмена, которая способствует интенсивной десорбции метана.

Выполненные измерения на шахтах Кузбасса подтвердили возможность применения предложенного подхода для оценки природной и остаточной газоносности угля

на планируемых к разработке и разрабатываемых участках угольных пластов, а также для определения эффективности их дегазации.

*Список литературы*

1. Зыков В.С. Вопросы обеспечения безопасности угольных шахт по геодинамическим явлениям // ГИАБ. 2013. № 6 (отд. выпуск). С. 326-336.  
 2. Внедрение систем утилизации угольного метана для производства тепловой и электрической энергии в Кузбассе / О.В. Тайлаков, Д.Н. Застрелов, Д.В. Исламов, и др. // Газовая промышленность. №672 (Спецвыпуск). 2012. С. 62-63.  
 3. Газоносность угольных бассейнов и месторождений СССР. Т. II. Угольные бассейны и месторождения Сибири, Казахстана и Дальнего Востока. М.: «Недра», 1979. 454 с.

4. Тайлаков О. В., Мазаник Е. В., Кормин А. Н. Разработка методики определения газоносности угольных пластов в процессе ведения горных работ // ГИАБ. 2011. №8. С. 210-214.  
 5. Шинкевич М. В. Газовыделение из отрабатываемого пласта с учетом геомеханических процессов во вмещающем массиве // ГИАБ. 2013. №6 (отд. Выпуск). С. 278-285.  
 6. Полевщиков Г. Я. «Деформационно-волновые» процессы в массиве горных пород при движении очистного забоя в угольных пластах // ФТПРПИ. 2013. №5. С. 50-60.  
 7. Козырева Е. Н. Динамика метанообильности выемочных участков угольных шахт // ГИАБ. 2013. №6 (отд. выпуск). С. 238-244.  
 8. Бакхаус К., Застрелов Д. Н., Садов А. П., Тумайким М. П. Сравнительный анализ компрессоров ВНС шахт // Уголь. 2012. №5. С. 70-72.

UDC 622.817.47:622.411.332:661.92.004.8 © O.V. Taylakov, D.N. Zastrelov, A.N. Kormin, E.A. Utkaeв, 2015

ISSN 0041-5790 • UGOL №1-2015 /1066/

**Title**  
**DETERMINATION OF GAS-BEARING CAPACITY OF COAL BANKS BASED ON THE STUDY OF METHANE FILTRATION AND DIFFUSION PROCESSES**

**Authors**  
 Taylakov O.V., Zastrelov D.N., Kormin A.N., Utkaeв E.A.

**Authors' Information**  
**Taylakov O.V.**, head of laboratory of the Coal Institute of SB RAS, Doctor in technical sciences, Professor, Kemerovo, Russia, tel.: +7(3842)57-50-85, e-mail: Tailakov@uglemetan.ru  
**Zastrelov D.N.**, senior researcher of the Coal Institute of SB RAS, ph.d. in technical sciences, Kemerovo, Russia, tel.: +7(3842)57-50-85, e-mail: zastrelov@uglemetan.ru  
**Kormin A.N.**, junior researcher of the Coal Institute of SB RAS, Kemerovo, Russia, tel.: +7(3842)57-50-85, e-mail: kormin@uglemetan.ru  
**Utkaeв E.A.**, researcher of the Coal Institute of SB RAS, ph.d. in technical sciences, Kemerovo, Russia, tel.: +7(3842)57-50-85

**Abstract**  
 Paper presents by developing of estimation of gas bearing capacity of coal banks based on the border registration of macrokinetic methane filtration and diffusion processes to improve systems and increase the efficiency of degassing of coal banks.

**Keywords**  
 Gas-Bearing Coal Banks, Methane Filtration and Diffusion Processes, Degassing of Coal Banks.

**References**  
 1. Zykov V.S. Security issues of coal mines according to geodynamic phenomena. [Voprosy obespecheniya bezopasnosti ugolnykh shaht po geodinamicheskim yavleniyam]. *GIAB — Mining Information Analytical Bulletin*, 2013, № 6 (Dep. Edition), pp. 326-336.  
 2. Tailakov O.V., Zastrelov D.N., Islamov D.V., et al. Implementation of systems for coal-bed methane utilization to produce heat and electricity in Kuzbass. [Vnedreniye v sistemu utilizatsii ugolnogo metana dlia proizvodstva teplovoy i elektricheskoy energii v Kuzbasse]. *Gazovaya promyshlennost — Gas Industry*, 2012, №672 (Special Issue), pp. 62-63.  
 3. Bearing of coal basins and deposits of the USSR. Tom II. Coal basins and deposits of Siberia, Kazakhstan and the Far East. [Gazonosnost ugolnykh baseynov i mestorozhdeniy SSSR. Tom II. Ugol'nye basseyny i mesotozhdeniya Sibiri, Kazakhstana i Dalnego Vostoka]. Moscow, *Nedra — Minerals*, 1979, 454 p.  
 4. Tailakov O.V., Mazanik E.V. and Kormin A.N. Development of methodology for determining the gas content of coal banks during mining process. [Razrabotka metodiki opredeleniya gazonosnosti ugol'nykh plastov v processe vedeniya ugolnykh rabot]. *GIAB — Mining Information Analytical Bulletin*, 2011, №8, pp. 210-214.  
 5. Shinkevich M.V. Gas releasing from worked bank taking into account of geomechanical processes in wallrock. [Gazovydeniye iz otrabatyvaemogo plasta s uchetom geomechanicheskikh protsessov vo vmeshchayushchem massive]. *GIAB – Mining Information Analytical Bulletin*, 2013, №6 (Dep. Edition), pp. 278-285.  
 6. Polevshchikov G.Y. "Deformation-wave" processes in the rock mass when driving of working faces in coal banks. [«Deformatsionno-volnovye» protsessy v massive gornykh pordo pri dvizhenii oichisnogo zaboya v ugolnykh plastah]. *Fiziko-tehnicheskie problemy razrabotki poleznykh iskopaemykh — Journal of Mining Science*, 2013, №5, pp. 50-60.  
 7. Kozyreva E.N. Dynamics of methane containing of working areas of coal mines. [Dinamika metanoobilnosti vyemochnykh uchastkov ugolnykh shaht]. *GIAB — Mining Information Analytical Bulletin*, 2013, № 6 (Dep. Edition), pp.238-244.  
 8. Backhaus K., Zastrelov D.N., Sadov A.P. and Tumaykim M.P. Comparative analysis of compressors at water intake mines. [Srvnitelnyy analiz kompleksov VNS shaht]. *Ugol — Coal*, 2012, №5, pp. 70-72.



# МАЙНЕКС



# РОССИЯ 2014

## Новые рубежи и вызовы в минерально-сырьевом комплексе России

*С 7 по 9 октября 2014 г. в Москве в гостинице Рэдиссон Славянская состоялся юбилейный 10-й горнопромышленный форум «МАЙНЕКС Россия — 2014». Форум проводится в Москве с 2005 г. и является одним из самых крупных и представительных международных мероприятий, посвященных актуальным проблемам разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых в России и странах Евразийского Экономического сообщества. Форум имеет репутацию одной из наиболее успешных бизнес-площадок, организуемых в России, эффективно стимулируя расширение профессиональных связей и обмен передовым опытом и технологиями в геологической и горнодобывающей отраслях промышленности.*

В форуме принимали участие более 550 руководителей и представителей компаний и предприятий. Выставку инвестиционных проектов и технологий для горнорудной отрасли, проводившуюся в рамках форума, посетило около 800 человек. Всего на форуме было представлено 98 проблемных докладов и бизнес-презентаций российских и международных компаний.

В первый день работы форума было организовано пять мастер-классов для специалистов горнодобывающих предприятий. Мастер-классы проводили ведущие специалисты компаний Интергео, SRK Consulting, DMT, Восточная Техника и Уралмеханобр. На мастер-классах обсуждались вопросы от лицензирования в сфере недропользования до оптимизации транспортных расходов на карьерах.

Открытию основной программы форума предшествовало ассоциированное мероприятие — Круглый стол Федерального агентства по недропользованию (Роснедра) с руководителями более 50 компаний-недропользователей РФ. В работе Круглого стола приняли участие: заместитель министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации — руководитель Федерального агентства по недропользованию (Роснедра) В. А. Пак и заместитель руководителя Федерального агентства по недропользованию Е. А. Киселев. В начале Круглого стола состоялась презентация отчета агентства о проводимых мероприятиях по улучшению практики недропользования и решению проблемных вопросов, которые обсуждались на круглом столе, организованном в рамках предыдущего форума в 2013 г. В ходе последовавшей дискуссии состоялся откры-





тый обмен мнениями и рекомендациями, которые будут учтены при подготовке меморандума форума «МАЙНЕКС Россия — 2014».

На официальном открытии форума с приветствием выступил Посол Австралии в России г-н Пол Майлер, который отметил, что, несмотря на трудную политическую ситуацию, австралийские компании продолжают работать в российской горной отрасли. Г-н Майлер подчеркнул, что в российской горной отрасли уже представлено более 50% австралийских компаний, производящих оборудование и предоставляющих консалтинговые услуги, и выразил надежду на дальнейшее развитие торгово-экономических связей между Россией и Австралией.

Большинство выступающих, в том числе руководитель Федерального агентства по недропользованию (Роснедра), заместитель министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации В. А. Пак, подчеркнули, что богатый минерально-сырьевой комплекс России оказывает существенное влияние на экономику страны, и отметили, что государство ведет активную работу для улучшения работы недропользователей на российских месторождениях.

На шести пленарных сессиях форума было представлено 33 проблемных доклада. Поднятые вопросы отражали актуальные проблемы современного состояния и дальнейших перспектив для горной отрасли. Одним из показателей уровня развития отрасли в нынешней ситуации могут выступать прямые иностранные инвестиции (ПИИ) в горнорудную промышленность России. Так, ведущий экономист Специальной группы по сырьевым товарам ЮНКТАД Алексей Можаров в своем выступлении отметил, что в 2013 г. ПИИ в страны с переходной экономикой увеличились на 28%, до 108 млрд дол. США. Основные получатели были Россия и Казахстан (на них пришлось 82% от общего объема ППИ). Россия занимает 3-е место в мире по привлечению ППИ, а Великобритания в прошлом году стала крупнейшим инвестором в Россию — доля Великобритании составила 23% всех ППИ в РФ в 2013 г.

Действующая классификация минерально-сырьевых запасов не обеспечивает объективного планирования уровня добычи и потребности народного хозяйства в необходимых минеральных ресурсах на средне — и долгосрочную перспективу, нет условий для диалога государства и недропользователей. Об этом на форуме сообщил генеральный директор ФБУ «Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых» (ГКЗ), И. В. Шпуров, представивший на форуме проект разработки новой классификации запасов и ресурсов по твердым полезным ископаемым.

Оценку перспектив развития геолого-поисковой деятельности и возобновления минерально-сырьевых запасов представил вице-президент SNL Metals and Mining Василий Алексеенко. Если посмотреть на долю геологоразведки, приходящейся на Россию за десять лет, эксперты компании отмечают, что до 2010 г. Россия всегда была основным местом ведения геологоразведочных работ в регионе, а в 2010 г. эта роль перешла к китайским компаниям. Ситуация изменилась в 2013 г., когда Россия заняла лидирующую позицию в основном за счет значительных увеличений бюджетов компании Алроса. Однако совершенно не ясно, сохранится ли данное положение в свете



геополитической нестабильности между Россией, Украиной и Западом.

Как заработать деньги вопреки падению цен и осложнению геополитической обстановки? Ответ на этот вопрос дали в своих выступлениях руководители ведущих российских горнодобывающих компаний — Polymetal International, Nordgold, Корпорации Кинросс Голд и МЕТАЛЛОИНВЕСТ.

Обзор перспективных проектов в области разведки, добычи и переработки драгоценных металлов на форуме представили руководители Росгеологии, золотодобывающих компаний Auriant Mining, Павлик и North Eastern Resources. Инновационные подходы к развитию медно-никелевых, урановых, угольных и железорудных проектов были освещены в выступлениях руководителей компаний Амур Минералз Корпорейшн, Uranium One, Tigers Real Coal, ЕВРАЗ (проект Тимир) и Северсталь.

Развитие геологоразведочных и горнодобывающих проектов в рамках современной нормативно-правовой системы горной отрасли обсуждалось на сессии, органи-



зованной при поддержке юридической фирмы Нортона Роуз Фулбрайт. На сессии был представлен опыт компаний Nordgold, Интергео, Ай Эм Си Монтан и Комитета по поддержке предпринимательства в сфере добычи, производства, переработки и торговли драгоценными металлами и драгоценными камнями и изделиями из них Торгово-промышленной палаты Российской Федерации.

Вопросы влияния экономических санкций на способность компаний горно-металлургического сектора России к привлечению заемного финансирования и прямых инвестиций обсуждали на форуме эксперты и лидеры практик Сбербанка, Международной Финансовой Корпорации, Citi, Роснано Капитал, EY, WAI, American Appraisal и Behre Dolbear Capital. На вопрос выступающим из зала «А что делать-то?» (как выжить горным компаниям в непростых нынешних условиях в России) старший аналитик рынков акционерного капитала инвестиционного банка Societe Generale Сергей Донской ответил, что необходимо набраться терпения и оптимизма. Сергей напомнил, что история циклична, и после спада во многих развивающихся рынках, способствовавшего снижению цен на полезные ископаемые, обязательно будет подъем. Например, в Австралии инфляция затрат в добычу за последние десятилетия была колоссальной, почти половина этого роста была связана с укреплением валюты. В России укрепления рубля не было, а, наоборот, наблюдается ослабление, что, возможно, позволит снизить давление на рентабельность и прибыль.

На технических сессиях форума было представлено 38 проблемных докладов, в которых представители компаний рассказали об успешных работах на различных месторождениях и поделились своим опытом с участниками форума. В рамках 6 технических сессий обсуждался практический опыт управления горными проектами — от оптимизации и внедрения более эффективных технологий на стадии поиска и разведки месторождений твердых полезных ископаемых до снижения транспортных расходов на переработку руд. Инвестиционной компанией Bryanston Resources CIS с участием представителей фондов прямых инвестиций Aterra Capital и РТ-Глобальные ресурсы был организован Круглый стол, на котором обсуждались перспективы развития проектов на Дальнем Востоке, являющихся приоритетными для многих компаний, участвовавших в форуме. По мнению экспертов, государство создало условия для развития Дальнего Востока, его экономического роста и привлечения в регион инвестиций, в том числе из стран АТР. Государство не только осознает необходимость развития этих территорий, но и направляет для реализации этой цели реальные финансовые и организационные ресурсы. Создано и работает Министерство по развитию Дальнего Востока, принимаются и разрабатываются законодательные акты, направленные на создание налоговых, институциональных условий для развития, в регион пришли крупные проекты, созданы условия для привлечения инвестиций.

На отраслевой выставке горных инвестиционных проектов, производителей оборудования, проектных институтов и сервисных компаний были представлены компании из России и еще 15 стран. Посетители получили из первых рук информацию о современных технологиях, познакомились с образцами инновационной техники. В рамках выставки были организованы открытые бизнес-подиумы, на которых состоялись презентации 15 горнодобывающих компаний и компаний, предоставляющих услуги и оборудование для повышения эффективности процессов добычи и переработки руды; оптимизации транспортно-конвейерных систем на горнодобывающих предприятиях; повышения качества оценки рисков для развития проектов освоения месторождений; реализации комплексного подхода при проектировании горно-металлургических предприятий; использования современных геоинформационных систем в управлении жизненным циклом месторождения; подбора персонала для горнодобывающих предприятий в современных условиях и др.

В рамках форума «МАЙНЕКС Россия — 2014» состоялся ряд ассоциированных мероприятий. В третий день работы форума австралийская компания Майкромайн организовала третью конференцию пользователей программного обеспечения, на которой были продемонстрированы новинки и организован практикум.

В заключение 10-го юбилейного форума был организован торжественный гала-ужин, на котором были объявлены лауреаты 8-й Российской горной награды и победители 3-го международного конкурса любительской фотографии «Россия Горная — 2014». Постоянные партнеры и спонсоры форума были награждены памятными сувенирами.

После официального завершения форума, 10-го октября состоялось еще одно ассоциированное мероприятие — вертолетное шоу и демонстрация вертолетной техники для горнодобывающих и геолого-поисковых компаний. вертолетная компания «Север» организовала шоу и прием в клубе Heli Club.



Полный отчет о форуме МАЙНЕКС Россия — 2014 опубликован на сайте [www.minexrussia/2014](http://www.minexrussia/2014).

**Очередной 11-й горнопромышленный форум «МАЙНЕКС Россия — 2015»  
состоится в Москве 6-8 октября 2015 г.**



## Комплексная оценка эколого-экономического риска воздействия техногенных массивов угледобывающих предприятий на компоненты окружающей среды как основа управления риском

*Рассмотрены механизм и источники формирования экологической опасности; комплексная оценка эколого-экономического риска воздействия техногенных массивов угольного производства как основа для разработки мероприятий по снижению техногенного воздействия и принятия решений по управлению риском.*

**Ключевые слова:** горное производство, техногенное воздействие, техногенные массивы, экологическая опасность, оценка риска, управление риском.

Воздействие техногенных массивов, являющихся результатом деятельности горного производства, на окружающую среду носит глобальный характер вследствие, во-первых, повсеместного их распространения, во-вторых, низкого качества систем безопасности, защитных и природоохранных мероприятий, производимых в районах их расположения.

Концепция экологической безопасности Российской Федерации относит хранилища отходов к основным источникам техногенной и экологической опасности [1]. Техногенная опасность хранилищ отходов связана с таким состоянием, при котором возможны аварии (оползни, прорывы гидроизоляции дна и стенок хранилищ и пр.) и становится реальной угрозой жизненно важным интересам личности (здоровье, средняя продолжительность жизни), обществу и природной среде.

Экологическая опасность техногенных массивов определяется таким состоянием компонентов природной среды, подвергшихся их воздействию, при котором возникает угроза жизненно важным интересам личности, общества, государства.

Фактором опасности предлагается считать процесс, явление или его составляющие, обладающие поражающим действием [2].

Техногенные факторы опасности служат источниками возникновения экологической опасности (рис. 1).

Состояние защищенности человека и окружающей среды от воздействия техногенных массивов, то есть техногенная безопасность этих объектов, обеспечивается с помощью определенного комплекса конструктивных и организационно-технических мероприятий, а также установления и поддержания режима химической безопасности на объекте и в санитарно-защитной зоне, расположенной вокруг объекта.

Под безопасностью техногенного массива предлагается понимать такое состояние потенциального источника опасности, при котором исключается или сводится к ми-



**СИДОРОВ Роман Владимирович**

Директор  
ООО «Сибирский Институт  
Горного Дела»,  
г. Кемерово, Россия,  
e-mail: r.sidorov@pk-ugol.ru



**КОРЧАГИНА Татьяна Викторовна**

Заместитель директора  
ООО «Сибирский Институт  
Горного Дела»,  
канд. техн. наук,  
г. Кемерово, Россия,  
e-mail: t.korchagina@pk-ugol.ru

нимому его неблагоприятное воздействие на природные объекты, а через них — и на жизненно важные интересы объектов экологической безопасности (личности, населения, компонентов природной среды).

Под стратегией безопасности техногенных массивов понимаются главные направления усилий по достижению установленного уровня риска — интегральной оценки техногенной и экологической опасностей.

До начала 1970-х гг. стратегия безопасности ориентировалась на достижение «абсолютной безопасности», то есть на сведение техногенного риска (эколого-экономического риска техногенного воздействия) к нулю путем создания абсолютно безопасных технологий, инженерных мер по полному предотвращению техногенного воздействия, что при применении относительно простых технологий, ограниченном уровне энергетических мощностей производств и проявлении опасностей только локального и временного характера соответствовало реальным возможностям самовосстановления биосферы и ее очистки от загрязняющих веществ.

К настоящему времени позиция обеспечения «нулевого риска» дискредитировала себя, так как стремление к максимизации надежности промышленных объектов, в том числе и хранилищ отходов, чрезмерно удорожает технические системы безопасности и ведет к материальным потерям при незначительном снижении уровня техноген-

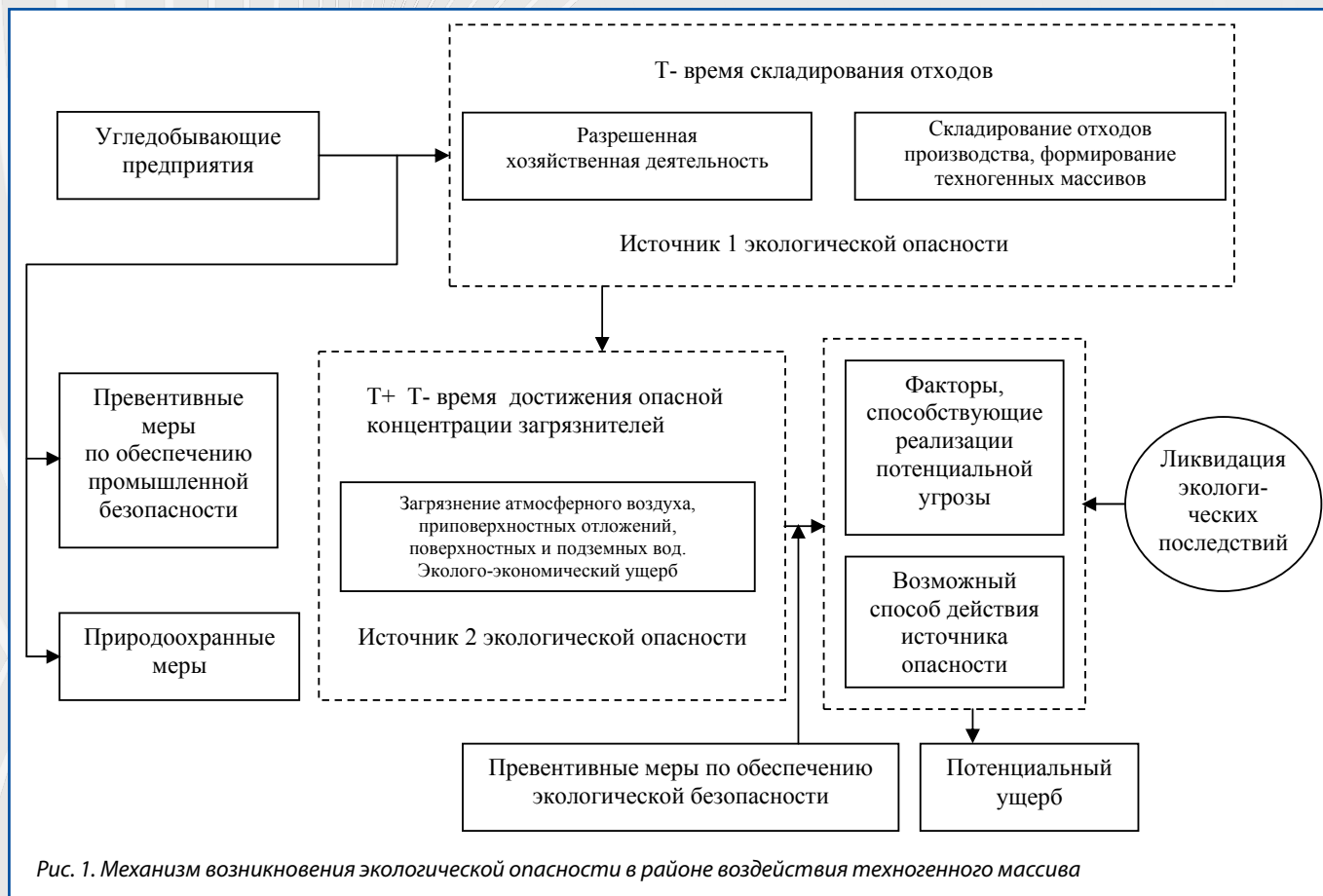


Рис. 1. Механизм возникновения экологической опасности в районе воздействия техногенного массива

ного риска. Предложенный американскими учеными принцип ALARA (As Low As Reasonable Achievable — настолько низко, насколько это достижимо в пределах разумного) ознаменовал переориентацию инженерной защиты окружающей среды от политики «нулевого риска» к политике «приемлемого риска».

Политика «приемлемого риска» предполагает учет эколого-экономических факторов и соотношения затрат и выгод от такого уровня риска, вероятность реализации или возможный ущерб от которого позволяет человеческому обществу сознательно и добровольно рисковать. Риск техногенного воздействия является многофакторной величиной, характеризующей последствия этого воздействия, и исключает величину как фактического, так и возможного эколого-экономического ущерба от влияния конкретных негативных факторов с учетом вероятности их возникновения. В случаях достоверных событий величина риска эквивалентна величине ущерба.

Эколого-экономический риск воздействия техногенных массивов на природную среду  $R$  предполагается определять как сумму рисков воздействия  $R_{ij}$  на  $i$  компонент природной среды с учетом возникновения  $j$  последствий воздействия (рис. 2).

В качестве объектов природной среды, на которые распространяется воздействие техногенных массивов (рецепторов воздействия), выступают:

- человек, воздействие техногенных массивов на которого проявляется в повышении заболеваемости и смертности;
- земли, техногенное влияние на которые заключается в изъятии земельных площадей для размеще-

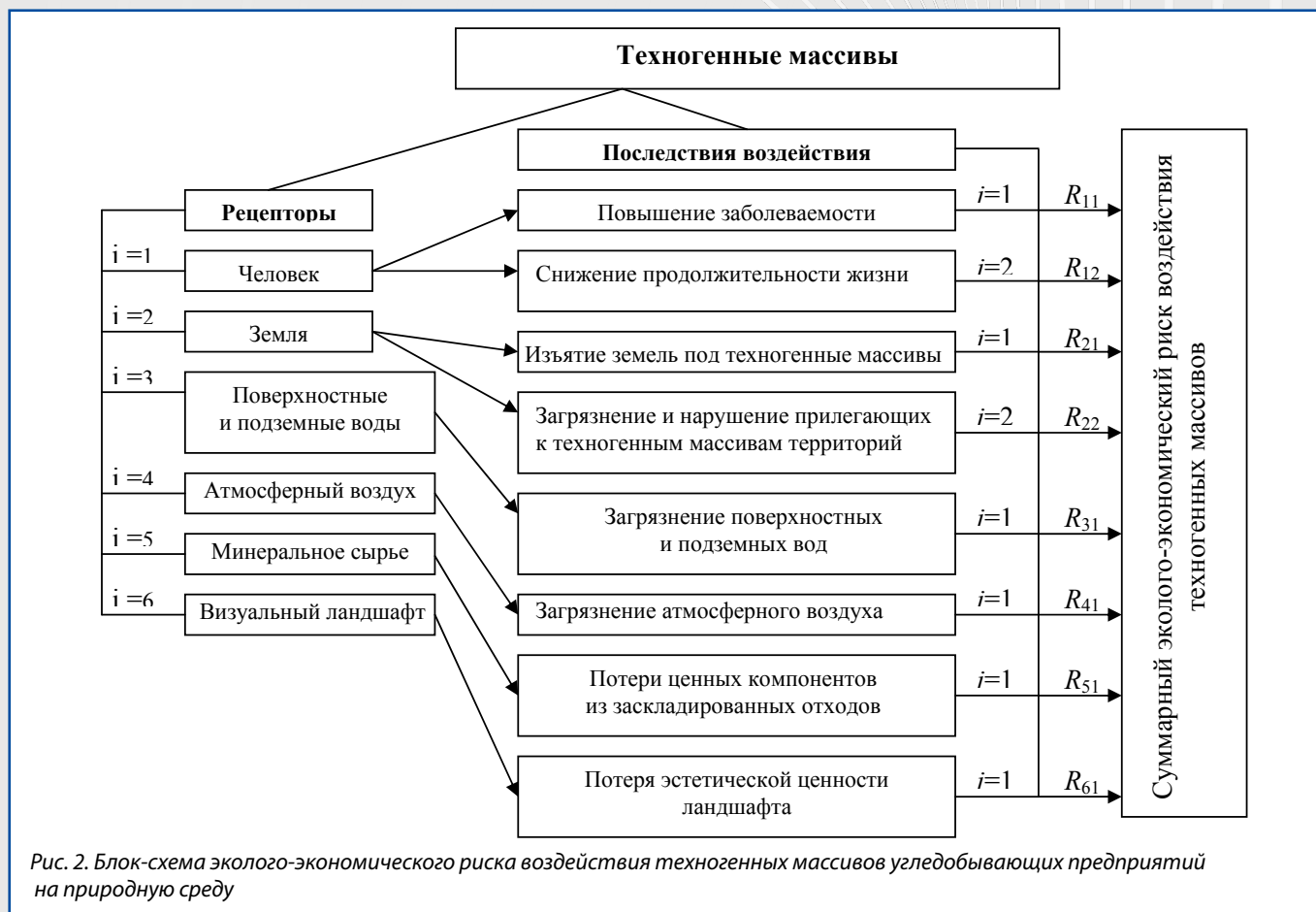
ния на них техногенных массивов и снижении продуктивности земельных ресурсов, прилегающих к техногенным массивам;

- природные воды, которые загрязняются вследствие попадания загрязняющих компонентов в дренажные воды хранилищ отходов и дальнейшей миграцией загрязнителей в подземные и поверхностные воды;
- атмосферный воздух, загрязняющийся вследствие пыления с поверхности техногенных массивов и газовыделения в результате химических и биологических процессов в заскладированных отходах;
- минеральное сырье, которое теряется вследствие вымывания ценных компонентов из отходов инфильтрующимися через них атмосферными осадками, поверхностными и грунтовыми водами и сдувания ценных компонентов с пылью атмосферными потоками;
- визуальный ландшафт, который в связи с техногенным воздействием хранилищ отходов теряет свою эстетическую ценность.

Таким образом, суммарный эколого-экономический риск воздействия техногенных массивов на окружающую их среду можно рассчитать как:

$$R = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m R_{ij}, \quad (1)$$

где:  $R_{ij} = K_{ij}^R Y_{ij}$ ;  $K_{ij}^R$  — коэффициент риска техногенного воздействия на  $i$ -й компонент природной среды с учетом возникновения  $j$  последствий воздействия;  $Y_{ij}$  — эколого-экономический ущерб от возможного воздействия техногенного массива на  $i$ -й компонент природной среды с учетом возникновения  $j$  последствий воздействия [3].



Коэффициент риска определяется вероятностью  $P_{ij}^B$  возникновения  $j$  последствий при воздействии на  $i$ -й компонент природной среды в зависимости от степени уязвимости рецептора  $C_i^Y$ :

$$K_{ij}^R = P_{ij}^B C_i^Y \quad (2)$$

Таким образом, оценка риска является основой для разработки мероприятий по снижению техногенного воздействия и принятия решений по управлению риском.

**Список литературы**

1. Концептуальные основы экологии в угольной промышленности на 2000-2002 годы / Ю. В. Каплунов, С. Л. Климов, А. П. Красавин и др. // Уголь. 2000. № 1. С. 66-72.
2. Измалков В. И., Измалков А. В. Техногенная и экологическая безопасность и управление риском. СПб.: НИЦЕБ РАН, 1998.
3. Пашкевич М. А. Техногенные массивы и их воздействие на окружающую среду. СПб.: Санкт-Петербургский горный институт. 2000. 230 с.

**Title**  
**COMPLEX ESTIMATION OF ECOLOGY AND ECONOMIC RISK OF INFLUENCE OF TECHNOGENIC ARRAYS OF COAL MINING ENTERPRISES ON THE COMPONENTS OF ENVIRONMENT AS A GOVERNMENT BASE BY A RISK**

**Authors**  
 Sidorov R.V., Korchagina T.V.

**Authors' Information**  
**Sidorov R.V.**, director of "The Mining Engineering Institute of Siberia" LLC, Kemerovo, Russia, e-mail: r.sidorov@pk-ugol.ru  
**Korchagina T.V.**, ph.d. in engineering science, vice director of "The Mining Engineering Institute of Siberia" LLC, Kemerovo, Russia, e-mail: t.korchagina@pk-ugol.ru

**Abstract**  
 A mechanism and sources of forming of ecological danger are considered; complex estimation ecology and economic risk of influence of technogenic arrays of coal production as basis for development of events on the decline of technogenic influence and making decision on a management by a risk.

**Keywords**  
 Mining, Technogenic influence, Technogenic arrays, Ecological danger, Risk estimation, Management by a risk.

**References**

1. Kaplunov Ju.V., Klimov S.L., Krasavin A.P. and etc. Conceptual bases of ecology in coal industry on 2000-2002. [Konceptual'nye osnovy jekologii v ugol'noj promyshlennosti na 2000-2002 gody]. *Ugol — Coal*, 2000, № 1, pp. 66-72.
2. Izmalkov V.I., Izmalkov A.V. Technogenic and ecological safety and management by a risk. [Tehnogennaja i jekologicheskaja bezopasnost' i upravlenie riskom]. *Saint-Petersburg. NICEB RAN — Russian Academy of Sciences*, 1998.
3. Pashkevich M.A. Technogenic arrays and their affecting environment. [Tehnogennye massivy i ih vozdejstvie na okruzhajushhiju sredu]. *Saint-Petersburg. Sankt-Peterburgskij gornyj institute — Saint-Petersburg Mining Institute*, 2000, 230 p.



# Результаты геоэкологического обследования породных отвалов на территории Ирша-Бородинского бурогольного месторождения

## ЗЕНЬКОВ Игорь Владимирович

Доктор техн. наук  
Бердский филиал «Бердстроймаш»  
Специального конструкторско-технологического бюро  
«Наука» КНЦ СО РАН,  
профессор ФГАОУ ВПО  
«Сибирский федеральный университет»  
г. Красноярск, Россия, e-mail: zenkoviv@mail.ru

## НЕФЕДОВ Борис Николаевич

Канд. техн. наук  
Бердский филиал «Бердстроймаш»  
Специального конструкторско-технологического  
бюро «Наука» КНЦ СО РАН, г. Бердск, Россия

## БАРАДУЛИН Илья Михайлович

Инженер  
Специальное конструкторско-технологическое  
бюро «Наука» КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия

## КИРЮШИНА Елена Васильевна

Доцент ФГАОУ ВПО «Сибирский  
федеральный университет», канд. техн. наук  
г. Красноярск, Россия

## ВОКИН Владимир Николаевич

Профессор ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный  
университет», канд. техн. наук  
г. Красноярск, Россия

В статье приводятся результаты исследования экологических показателей поверхностного слоя внутреннего породного отвала на территории отработанной части Ирша-Бородинского бурогольного месторождения. Представлены результаты обследования рельефа отвала и фитокаркас формирующейся на нем локальной растительной экосистемы на территории отработанной части Ирша-Бородинского бурогольного месторождения.

**Ключевые слова:** открытые горные работы, породные отвалы, экологическое обследование, рекультивация земель, почвенные характеристики, растительные экосистемы.

С 1949 по 2014 г. на Ирша-Бородинском бурогольном месторождении при его разработке проведены значительные по площади техногенные преобразования земной поверхности. К настоящему времени общая площадь горнопромышленных ландшафтов (карьерная выемка, породные отвалы), по нашей оценке, составляет 33 кв. км. В результате отработки

угольных пластов сформировано выработанное пространство глубиной до 100 м, которое частично заполнено вскрышными породами. В последнее десятилетие верхние ярусы внутреннего отвала отсыпают с применением карьерных экскаваторов ЭКГ-10 без их рекультивации, что оговаривает отказ от нанесения на их поверхность почвенного слоя. На отвалах не проводится чистовая планировка их поверхности бульдозером и грейдером, поэтому рельеф в итоге формируется в виде мелких и крупных складок (рис. 1).

Привлекательность для научно-практического обследования именно этого участка внутренних отвалов объясняется тем, что рельеф отвала имеет форму бесконечной гофры, на его поверхность почвенный слой не нанесен, растительная экосистема представлена весьма узким рядом травянисто-кустарниковой растительности. Период отсыпки отвала меняется каждый год и составляет от 1 до 10 лет. Узкий ассортимент локального фитоценоза, произрастающего на этом участке, сложный микрорельеф поверхности отвала, неизученный агрохимический состав поверхностного слоя отвалов, отсыпанного из смеси четвертичных отложений и остатков почвенных слоев, глубинных горных пород без нанесения почвенного рекультивационного слоя — все это явилось основой для проведения комплексных исследований. Конечная цель этих исследований — дать научно обоснованный ответ на вопрос, можно ли рекомендовать горным предприятиям формирование горнопромышленных ландшафтов со схожими геоэкологическими показателями.

Полевые работы по обследованию участка внутреннего отвала проводились в несколько этапов по отработанным ранее методикам [1, 2, 3]. Агроэкологическое обследование поверхностного слоя отвала на площади 59 га выполнено традиционно с привлечением специалистов и соответствующего лабораторного оборудования ФГУ «Станция агрохимической службы «Солянская» (Рыбинский район Красноярского края). Станция аккредитована Госстандартом РФ.

На первом — предварительном — этапе размечены контуры исследуемой поверхности отвала (июль-август 2014 г.). Согласно основным положениям по планированию статистических выборочных наблюдений составлена малая десятипроцентная выборка. В нее вошли 32 почвенных участка суммарной площадью 6 га.

На втором этапе проводили комплекс полевых работ. На выделенных почвенных участках, вошедших в выборку, прокладывали маршрутные ходы, вдоль которых по известным методикам по отраслевым рекомендациям составляли объединенные почвенные пробы. Объединенная проба составляется из 30 точечных проб и отбирается с каждого гектара поверхности отвала согласно ГОСТ 28168-89 и 17.4.4.02-84. Для выявления общей картины нанесенного почвенного слоя сделаны прикопы, вертикальные сечения которых представлены на рис. 2.

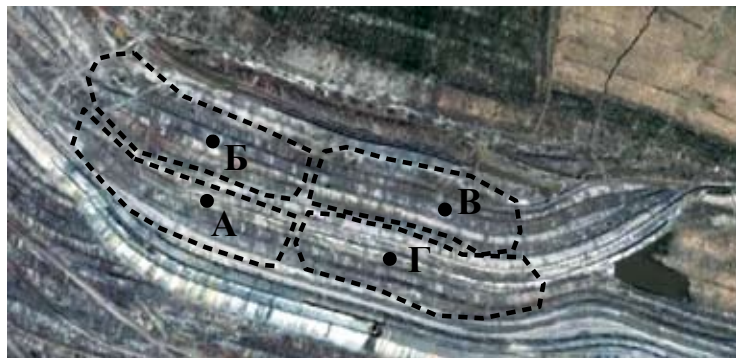


Рис. 1. Фрагмент космического снимка внутренних отвалов с нанесением контуров обследованных участков

**Показатели почв обследованных участков внутренних отвалов**

Наименование показателя	Уровень показателя			
	Сектор А	Сектор Б	Сектор В	Сектор Г
Содержание гумуса, %	1,4	8,6	2,8	3,3
Содержание ионообменного калия, мг/кг	135,1	74,6	67,7	59,9
Содержание подвижного фосфора, мг/кг	49,4	56,7	216,7	68,8
Содержание физической глины, %	19,9	30,6	12,3	22,8
Нитратный азот, мг/кг	4,3	6,9	5,2	6,3
Содержание Zn, мг/кг	48,4	53,8	56,1	45,1
Содержание Pb, мг/кг	11,1	12	12,1	8,32
Содержание Cd, мг/кг	0,1	0,13	0,13	0,1
Содержание Hg, мг/кг	0,012	0,017	0,008	0,009
Содержание F, мг/кг	2,08	1,37	1,69	0,99
Содержание As, мг/кг	2,5	1,5	1,5	1,5

На третьем этапе, в ходе лабораторных исследований, агрохимические показатели почв: органическое вещество (гумус), подвижные соединения фосфора и калия, емкость катионного обмена, валовые фосфор и калий, нитратный азот, аммонийный азот, общий азот, pH (КС1), определялись в соответствии с ГОСТ 26213-91, 26204-91, 26205-91, 17.4.4.01-84, 26261-84, 26488-85, 26489-85, 26107-84, 26483-85. В отобранных почвенных образцах выявляли концентрацию тяжелых металлов-токсикантов. Основные показатели представлены в таблице

Анализ основных агрохимических показателей свидетельствует о снижении уровня содержания гумуса в 2,5-4 раза относительно показателей почв в естественно природном состоянии. Содержание калия и фосфора изменяется в широком диапазоне от 59,9 до 135 и от 49,4 до

216,7 мг/кг соответственно. Содержание физической глины в диапазоне от 12,3 до 30,6% говорит о том, что участки отсыпаны разными горными породами — супесями, суглинками, смесью почвенных слоев, оставшихся после их снятия на поверхности верхнего вскрышного уступа. Концентрация тяжелых металлов-токсикантов значительно ниже ПДК (в 6-260 раз), кроме фтора, уровень содержания которого меньше ПДК, но в отдельных случаях достигает 70% уровня предельно допустимой концентрации.

Рельеф породных отвалов согласно ГОСТ 17.5.3.04-83 после планировки рекультивируемых земельных угодий для сельскохозяйственного использования должен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники. После планировки поверхность отвала не должна содержать локальных понижений размером 1×1 м глубиной более 0,1 м. Несмотря на эти жесткие требования, вся прелесть этого участка для научно-практических исследований заключается в том, что его поверхность сформирована с точностью до наоборот и с полным игнорированием требований ГОСТ. Предварительный визуальный осмотр поверхности отвала выявил наличие множества локальных понижений. Углы наклона поверхности локальных участков находятся в диапазоне от 2-3 до 25-35°, причем последние географически ориентированы примерно в равной степени как в северном, так и в южном направлении. Исследование рельефа проводилось с целью определения условий, способствующих появлению и ускоренному формированию локальных растительных экосистем.

При проведении полевых исследований растительного мира на поверхности отвала выявлены особенности локального фитоценоза. В первую очередь необходимо было вычлнить из всего видового разнообразия каркас фитоценоза. Его составляющие следующие: из травянистых растений преобладают пырей ползучий (*elytrigia repens*), хвощ полевой (*equisetum arvense*), полынь обыкновенная (*artemisia vulgaris*), осот (*sonchus*), пижма обыкновенная (*tanacetum vulgare*) и из древесно-кустарниковых — тополь черный (*populus nigra*), облепиха крушиновидная (*hipporhae rhamnoides*).

Распространение хвоща приурочено в основном к нижней части складок рельефа, причем хвощ встречается как на старых участках (7-10 лет), так и на молодых отвалах, отсыпанных 2-3 года назад. Осот произрастает семействами от 2-3 до 30-40 ед. и селится в основном на участках



Рис. 2. Фрагменты вертикальных сечений поверхностного слоя внутренних отвалов: а — в секторе В; б — в секторе А



с содержанием гумуса 3-5%. Пырей ползучий образует густопереплетенные стеблевые и корневищные заросли также на участках, отсыпанных преимущественно четвертичными отложениями. Полынь обыкновенная селится отдельными полянами площадью от 0,5 до 2-3 кв. м, а также произрастает в сочетании со всеми видами пионерного фитоценоза. Было обнаружено также, что на отвале произрастают лекарственные травы отдельными особями: тысячелистник, щавель конский и т.п. Облепиха встречается чаще в 2-3 раза на склонах, обращенных на север, чем на южных склонах. Тополь произрастает редко и равномерно на всей территории обследованных отвалов.

Результаты полевых экспедиций позволяют сделать следующие выводы:

— достоверно доказано, что форма рельефа в виде складок способствует ускоренному появлению пионерных группировок травянисто-кустарниковой растительности;

## Поздравляем!



### КУРДИН Михаил Петрович (к 80-летию со дня рождения)

**4 декабря 2014 г. исполнилось 80 лет ветерану угольной промышленности, горному инженеру, Заслуженному экономисту Российской Федерации Михаилу Петровичу Курдину.**

М. П. Курдин в 1958 г. окончил Ленинградский горный институт по специальности «горный инженер-экономист». После окончания института работал на инженерно-экономических должностях на шахтах в Донбассе, дослужившись до должности заместителя начальника комбината «Артемуголь» Донецкой области.

В 1973 г. Михаил Петрович Курдин был приглашен на работу в Министерство угольной промышленности СССР, в котором трудился до 1986 г. на различных руководящих должностях в экономических подразделениях министерства.

В 1986-1991 гг. М. П. Курдин работал в ЦК профсоюза работников угольной промышленности.

В период 1991-1998 гг. он работал на различных руководящих должностях в организационных структурах управления угольной промышленностью.

С 1998 г. и до ухода на пенсию М. П. Курдин работал начальником Управления социальной защиты в государственном учреждении «СОЦУГОЛЬ».

За заслуги в области экономической деятельности в угольной промышленности Михаилу Петровичу Курдину было присвоено почетное звание Заслуженный экономист Российской Федерации, он награжден медалью «За доблестный труд» и другими государственными и ведомственными наградами.

**Друзья и коллеги по совместной деятельности в угольной промышленности, редколлегия и редакция журнала «Уголь» от всей души поздравляют Михаила Петровича Курдина с 80-летием и желают ему крепкого здоровья и благополучия!**

— заселение участков отвала растительностью приурочено к тем участкам, поверхность которых сложена смесью четвертичных пород (глины, суглинки, супеси и т.п.) с почвенными слоями.

#### Список литературы

1. Зеньков И. В. Результаты исследования поверхности внешнего отвала угольного разреза «Бородинский» // Экология и промышленность России. 2008. № 2. С. 16-19.

2. Зеньков И. В. Результаты комплексных исследований рекультивированных внутренних отвалов угольного разреза «Бородинский» // Экология и промышленность России. 2010. № 6. С. 28-31.

3. Зеньков И. В. Результаты исследований поверхностей внешних отвалов, рекультивированных угольным разрезом «Бородинский» для сельскохозяйственного использования // Уголь. 2010. №2. С. 69-73.

UDC 622.85:622.882:622.271.45 © I.V. Zenkov, B.N. Nefedov, I.M. Baradulin, E.V. Kiriushina, V.N. Vokin, 2015  
ISSN 0041-5790 • UGOL №1-2015 /1066/

#### Title RESULTS OF GEO-ENVIRONMENTAL SURVEY OF WASTE HEAPS AT THE TERRITORY OF IRSHA BORODINO BROWN LIGNITE BASIN

Authors  
Zenkov I.V., Nefedov B.N., Baradulin I.M., Kiriushina E.V., Vokin V.N.

Authors' Information  
**Zenkov I.V.**, Doctor of Engineering, the Berdsk Branch of "Berdskstroy mash" of the Special design-engineering bureau "Science", CSC of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, Professor FGBOU VPO "Siberian Federal University", Krasnoyarsk, Russia, e-mail: zenkoviv@mail.ru  
**Nefedov B.N.**, Candidate of Engineering, the Berdsk Branch of "Berdskstroy mash" of the Special design-engineering bureau "Science", CSC of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, Berdsk, Russia  
**Baradulin I.M.**, Engineer, the Special design-engineering bureau "Science", CSC of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, Krasnoyarsk, Russia  
**Kiriushina E.V.**, Senior Lecturer, FGAOU VPO "Sibirski Federalny Universitet", Candidate of Engineering, Krasnoyarsk, Russia  
**Vokin V.N.**, Professor, FGAOU VPO "Sibirski Federalny Universitet", Candidate of Engineering, Krasnoyarsk, Russia

Abstract  
Paper presents the study results of the environmental parameters of the surface layer of the internal waste heap in the territory of Irsha Borodino lignite basin. The results of study of relief and heap and their plant frame, which formed a local plant ecosystem on the territory of the waste heap of Irsha Borodino lignite basin.

Keywords  
Open pit mining, waste heaps, environmental study, land reclamation, soil characteristics, plant ecosystems.

References  
1. Zenkov I.V. Study results of the external surface of "Borodino" coal mine dump. [Rezultaty issledovaniya poverhnosti vshnego ugolnogo otvala ugolnogo razreza "Borodinskiy"]. *Ekologiya i promyshlennost Rossii — Ecology and Industry of Russia*, 2008, №2, pp. 16-19.  
2. Zenkov I.V. Results of comprehensive studies of reclaimed inner "Borodino" coal mine dumps. [Rezultaty kompleksnykh issledovaniy rekul'tivirovannykh vnutrennih otvalov ugolnogo razreza "Borodinskiy"]. *Ekologiya i promyshlennost Rossii — Ecology and Industry of Russia*, 2010, №6, pp. 28-31.  
3. Zenkov I.V. Study results of external dumps surfaces, of reclaimed "Borodino" coal mine dump for agricultural use. [Rezultaty issledovaniy poverhnostey vneshnih otvalov, rekul'tivirovannykh ugolnym razrezom "Borodinskiy" dlia sel'skokoziaystvennogo ispolzovaniya.]. *Ugol — Coal*, 2010, №2, pp. 69-73.



## **ПОПОВ Владимир Николаевич**

**(к 70-летию со дня рождения)**

**22 января 2015 г. исполняется 70 лет горному инженеру, крупному организатору угольной отрасли, бывшему заместителю министра угольной промышленности СССР, профессору, доктору экон. наук, Заслуженному шахтеру Российской Федерации, действительному члену Академии горных наук Владимиру Николаевичу Попову.**



Владимир Николаевич родился в 1945 г. в г. Сухой Лог Свердловской области. Трудовую деятельность начал в 1962 г. токарем на Сухоложском шамотном заводе. После окончания в 1968 г. Свердловского горного института был направлен на предприятия угольной промышленности Приморского края, где начал трудовую деятельность помощником машиниста экскаватора на разрезе «Реттиховский», затем — горным мастером, помощником начальника участка. Отслужив в 1969-1970 гг. в рядах Советской Армии, вернулся на разрез «Реттиховский» и был назначен начальником добычного участка, а в 1978 г. — главным инженером разреза.

В 1979-1989 гг. В. Н. Попов работает на ответственных постах в советских и партийных органах Приморского края — инструктором крайкома партии, председателем исполкома Артемовского горсовета, первым секретарем Артемовского горкома партии, секретарем Приморского крайкома КПСС. В эти годы он принимал активное участие в разработке и реализации программы увеличения объемов добычи угля в крае, организации строительства жилья, объектов социальной инфраструктуры и сельскохозяйственного назначения в г. Артеме.

В 1990 г. В. Н. Попов был назначен заместителем министра угольной промышленности СССР. После упразднения союзного министерства он работал на руководящих должностях в корпорации «Уголь России» и компании «Росуголь», где занимался решением социально-экономических проблем в отрасли.

С февраля 1998 г. он возглавил Государственное учреждение «СОЦУГОЛЬ», являлся активным участником процесса реструктуризации угольной промышленности России в части методологической разработки и практической организации системы социальной поддержки высвобождаемых работников ликвидируемых предприятий и членов их семей.

В 2001-2004 гг. Владимир Николаевич входил в состав Межведомственной комиссии по социально-экономическим проблемам угледобывающих регионов, которая координировала действия федеральных и региональных органов исполнительной власти по реструктуризации угольной промышленности России. Наряду с производственной и общественной деятельностью он всегда уделял

большое внимание развитию научных исследований в области социально-экономических проблем угольной промышленности.

Сфера научных интересов В. Н. Попова на протяжении последних 15 лет связана с проблемами структурных преобразований в углепромышленных регионах России, а также с развитием социально-трудовых отношений в отрасли. В 1996 г. он защитил кандидатскую диссертацию на тему «Формирование социальной инфраструктуры угольного региона в условиях реструктуризации предприятий отрасли (на примере Воркутинского угольного района)». В 2000 г. защитил в Институте экономики Уральского отделения РАН докторскую диссертацию на тему «Социально-экономическое программирование структурных преобразований экономики углепромышленных регионов».

Владимир Николаевич является автором около 100 научных статей и пяти монографий (в том числе в соавторстве), посвященных развитию угледобычи в России, социально-экономическим проблемам реструктуризации угольной отрасли и структурным преобразованиям экономики углепромышленных территорий.

С 2008 г. по настоящее время В. Н. Попов возглавляет отдел «Социально-трудовых отношений» в ОАО «ЦНИЭИ-уголь», является членом докторского диссертационного совета института, активным членом редакционной коллегии журнала «Уголь». Он по совместительству на протяжении 15 лет ведет и большую педагогическую работу, являясь профессором кафедры «Финансы и менеджмент горного производства» Института «Экономики и управления промышленными предприятиями» НИТУ «МИСиС».

Многолетний труд и заслуги В. Н. Попова перед страной и угольной промышленностью отмечены государственными, региональными и отраслевыми наградами — орденом «Знак Почета», медалями «В память 850-летия Москвы», «За особый вклад в развитие Кузбасса» III степени и др.; он полный кавалер знака «Шахтерская слава» трех степеней; ему присвоено высокое звание «Заслуженный шахтер Российской Федерации». Ряд его разработок экспонировался на Всероссийском выставочном центре (ВВЦ), он является «Лауреатом ВВЦ» за разработку социальной политики и системы социальной защиты шахтеров при реструктуризации угольной отрасли, а также лауреатом Золотого знака «Горняк России».

**Коллеги по работе, горная научная общественность,  
редколлегия и редакция журнала «Уголь»  
от всей души поздравляют**

**Владимира Николаевича Попова с 70-летием со дня рождения,  
желают ему новых творческих успехов, огромного человеческого счастья и удачи,  
здоровья и благополучия ему и всем его родным и близким.**



## КОЛОДЯЖНЫЙ Григорий Иванович

(к 80-летию со дня рождения)

**25 января 2015 г. исполняется 80 лет горному инженеру-шахтостроителю, известному в угольной отрасли руководителю угледобывающих предприятий, кавалеру знака «Шахтерская слава» трех степеней, почетному работнику угольной промышленности Григорию Ивановичу Колодяжному.**

Г.И. Колодяжный родился в пос. Новая Водолага Харьковской области. Там же в 1950 г. окончил семилетнюю школу и поступил в Харьковский техникум промышленного транспорта, который окончил в 1954 г. по специальности подземный транспорт и связь (горный техник-электромеханик). С 1954 по 1959 г. обучался в Харьковском горном институте на шахтостроительном факультете, получив специальность горного инженера-шахтостроителя.

С 1959 по 1971 г. работал в системе шахтоуправления им. Киселева треста «Чистяковоантрацит» (в последствие «Торезантрацит»). За этот период Г.И. Колодяжный прошел все ступени роста горного инженера: от горного мастера, помощника начальника участка, начальника участка шахты, помощника и заместителя главного инженера шахтоуправления по производству, до заместителя директора по производству и главного инженера шахтоуправления. С тех пор богатая трудовая биография Г.И. Колодяжного неразрывно связана с угольной промышленностью Украины и Советского Союза.

Как специалиста с большим производственным опытом и высоким профессиональными знаниями его направляют

главным инженером – консультантом в Иран для работы в национальный металлургический корпорации, где он трудился с 1972 по 1975 г.

В 1975-1980 гг. Г.И. Колодяжный работал главным инженером шахты «Прогресс», главным инженером дирекции по капитальному строительству, директором шахты им. Киселева производственного объединения «Торезантрацит».

В 1980-2001 гг. Григорий Иванович – главный специалист Министерства угольной промышленности СССР, заместитель председателя Центрального правления (Всесоюзного) Научно-технического горного общества (НТГО), сотрудник социальной защиты горных инженеров.

На всех этапах своей деятельности Григория Ивановича отличали не только высокий профессионализм и ответственность за порученное дело, незаурядные организаторские способности, но и доброжелательность и внимательное отношение к товарищам по работе.

Кем бы ни работал Григорий Иванович, какую бы должность не занимал, он всегда пользовался заслуженным уважением среди коллег.

**Ветераны угольной промышленности, коллектив землячеств Донбассовцев в Москве, друзья и коллеги, редколлегия и редакция журнала «Уголь» от всей души поздравляет Григория Ивановича Колодяжного с юбилеем и желают ему крепкого здоровья, долгих лет жизни, счастья и благополучия.**



**СУЭК**  
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

## Рекордная добыча на разрезе «Черногорский» — 6 млн т угля с начала года

25 ноября 2014 г. утренняя смена разреза «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» торжественно добыла шестимиллионную тонну угля с начала года, таким образом, на предприятии отметили два знаковых события — выполнение годового плана раньше срока и рекорд добычи.

Никогда прежде разрез не выдавал на-гора за год такого объема. На торжественном митинге, посвященном выполнению годового плана, выступили заместитель исполнительного директора ООО «СУЭК-Хакасия» **Владимир Азев**, глава Черногорска **Василий Белонозов** и директор разреза «Черногорский» **Геннадий Шаповаленко**.

«Традиционно ноябрь-декабрь — это особо напряженный период в работе разреза, время наших трудовых побед, — отметил **Геннадий Шаповаленко**. — В 2014 году мы впервые добыли шесть миллионов тонн угля меньше, чем за 11 месяцев. До конца года есть возможность выдать на-гора еще более полумиллиона тонн черного золота».

В приветственном слове к горнякам глава Черногорска **Василий Белонозов** отметил ответственную социальную политику СУЭК, участие компании в ряде социальных программ, реализуемых в Черногорске, и пожелал угольщикам дальнейших производственных успехов.



ООО «РАНК 2»

## Комментарии к Инструкции по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах. Ч. 1

/ Ф. А. Анисимов, П. В. Гречишкин, А. В. Рогачков, Е. А. Разумов, А. С. Позолотин, Г. В. Райко. — Кемерово: Издательство «Практика», 2014. — 254 с.

ISBN 978-5-86338-016-2

Основу данного издания составляют Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах», утвержденная приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17.12.2013 № 610 (далее — Новая Инструкция).

Новая Инструкция — объемный документ и требует пояснений по особенностям:

- применения положений Новой Инструкции для различных условий поддержания горных выработок угольных шахт;
- расчета крепи горных выработок различного назначения;
- выбора конструкций анкеров, закрепляющих материалов, опорных элементов и затяжки для боков и кровли выработок.

Наряду с расширенной областью действия Новой Инструкции, усложнились методы расчета анкерной крепи, влияющие на оперативность расчетов паспортов крепления. Разработанные комментарии в значительной мере упрощают задачу расчетного обоснования параметров анкерной крепи. Более того, примеры расчета отражают четкий алгоритм и пояснения к ним.

В комментариях наиболее полно отражены все исходные данные, используемые для расчета параметров анкерной крепи. В приведенных примерах расчета рассмотрены сложные горно-геологические условия поддержания горных выработок. К примеру, показаны расчеты параметров анкерной крепи горных выработок, расположенных в обводненных вмещающих породах, а также в условиях отработки удароопасных пластов угольных шахт.

Комментарии к Новой Инструкции предназначены для организаций и работников предприятий, занимающихся расчетами параметров крепи горных выработок и контролем за ее состоянием, а также работников научно-исследовательских, проектных и образовательных институтов горного профиля, студентов горных специальностей вузов и техникумов.

**По вопросам приобретения Комментариев обращаться:**  
тел. /факс: +7(3842) 75-27-95; e-mail: [kom.info@rank42.ru](mailto:kom.info@rank42.ru)

## На Березовском разрезе досрочно выполнен производственный план 2014 года по вскрышным работам



ЗАО «Разрез Березовский» (входит в группу лиц ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания») досрочно в середине декабря выполнил производственный план 2014 года по вскрышным работам.

Как отметил руководитель Березовского разреза **Александр Буйницкий**, «досрочному выполнению планового задания по проведению вскрышных работ способствовала слаженная работа коллектива предприятия. Высокая степень ответственности за порученное дело и приводит к таким результатам, которые позволяют нашим горнякам с удовлетворением сознавать, что они выполняют — каждый на своем месте — порученное дело добросовестно и в срок».

Основная задача, стоящая перед бригадами экскаваторов ЭКГ и экипажами автосамосвалов KOMATSU, — это подготовка запасов угля и обеспечение фронта работ для роторной техники. До конца 2014 года березовские вскрышники намеривались «прирастить» к годовым объемам еще не менее 485 куб. м породы.

Достойный вклад в работу горного участка, показывая высокие результаты вскрышных работ, внесли бригады машинистов экскаваторов ЭКГ Виктора Селиванова, Дениса Пермякова и Сергея Семинаева. Каждая из бригад с начала года отгрузила более чем по 500 куб. м горной породы. В автотракторном цехе отличились водители автосамосвалов KOMATSU Александр Пахоменко и Антон Андреев, которые стали лидерами и по объему перевезенной горной массы, и по грузообороту.



# 20-ая Юбилейная Неделя Металлов и Горной промышленности России и СНГ 2015



20-й Саммит **Металлы** России и СНГ

10-й Саммит **Драгоценные Металлы** России и СНГ

10-й Саммит **Уголь** России и СНГ

10–13 февраля | Интерконтиненталь | Москва

Ключевая конференция для металлургии, золотодобычи и угольной промышленности



## Драгоценные Металлы

**Сергей Васильев**  
Генеральный Директор  
GV Gold

**Михаил Лесков**  
Член Совета  
Союз золото-  
промышленников России

**Денис Александров**  
Генеральный Директор  
Auriant Mining



## Металлы

**Андрей Лаптев**  
Руководитель правления по  
корпоративной стратегии  
Северсталь

**Константин Лагутин**  
Вице-президент по инвестиционным  
проектам  
НЛМК

**Алексей Иванов**  
Вице Президент - Руководитель  
дивизиона Сталь  
Evraz Group

**Сергей Алексеев**  
Директор по маркетингу  
ТМК Группа



## Уголь

**Евгений Мастернак**  
Управляющий директор (угольный  
бизнес)  
ЭН+

**Дзяо Дзян**  
Вице председатель  
Китайская ассоциация  
импортеров угля

**Анатолий Кужель**  
Начальник управления движением  
Центральной дирекции  
РЖД

T: +44 20 7017 7444 / +7 495 232 6852  
events@adamsmithconferences.com

[www.Russian-Metals-Mining.com](http://www.Russian-Metals-Mining.com)

Спонсор:

