

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)

# 1-2011

## С НОВЫМ ГОДОМ!



**Проходческий комбайн серии MB670**

ООО «Сандвик Майнинг энд Констракшн СНГ»  
119002, Россия, г. Москва Глазовский пер., д. 7, оф. 4, 10  
тел.: + 7 (495) 980 75 56 факс: +7 (495) 980 75 58 [www.sandvik.com](http://www.sandvik.com)





Всемирная ассоциация выставочной индустрии  
 Российский союз выставок и ярмарок  
 Торгово-промышленная палата РФ



# УГОЛЬ и МАЙНИНГ РОССИИ

## 2 0 1 1

18-я Международная специализированная выставка технологий горных разработок

Июнь 7-10, 2011

Новокузнецк / Россия

2-я специализированная выставка:  
 «ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА  
 и ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

ГЛАВНЫЙ  
 ИНФОРМАЦИОННЫЙ  
 СПОНСОР

ЖУРНАЛ **УГОЛЬ**

Организаторы



Выставка проводится под Патронажем Торгово-промышленной палаты РФ, 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

ул. Орджоникидзе, 11  
 г. Новокузнецк  
 Кемеровская обл.  
 РФ, 654006  
 т./ф.: 46-63-72, 46-49-58  
 e-mail: [ugol@kuzbass-fair.ru](mailto:ugol@kuzbass-fair.ru)  
<http://www.kuzbass-fair.ru>

  
 Messe  
 Düsseldorf

**Главный редактор**  
**АЛЕКСЕЕВ Константин Юрьевич**  
Директор Департамента угольной  
и торфяной промышленности  
Минэнерго России

**Заместитель главного редактора**  
**ТАРАЗАНОВ Игорь Геннадьевич**  
Генеральный директор  
ООО «Редакция журнала «Уголь»  
тел.: (499) 230-25-50

**Редакционная коллегия**

**АРТЕМЬЕВ Владимир Борисович**  
Директор ОАО «СУЭК», доктор техн. наук  
**БАСКАКОВ Владимир Петрович**  
Генеральный директор ОАО ХК «СДС-Уголь»,  
канд. техн. наук

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

**ЕВТУШЕНКО Александр Евдокимович**  
Член Совета директоров ОАО «Мечел»,  
доктор техн. наук, профессор

**ЕЩИН Евгений Константинович**  
Ректор КузГТУ,  
доктор техн. наук, профессор

**ЗАЙДЕНВАРГ Валерий Евгеньевич**  
Председатель Совета директоров ИНКРУ,  
доктор техн. наук, профессор

**КОЗОВОЙ Геннадий Иванович**  
Генеральный директор  
ЗАО «Распадская угольная компания»,  
доктор техн. наук, профессор

**КОРЧАК Андрей Владимирович**  
Ректор МГГУ,  
доктор техн. наук, профессор

**ЛИТВИН Олег Иванович**  
Первый зам. директора  
ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»

**ЛИТВИНЕНКО Владимир Стефанович**  
Ректор СПГИ (ТУ),  
доктор техн. наук, профессор

**МАЗИКИН Валентин Петрович**  
Первый зам. губернатора Кемеровской  
области, доктор техн. наук, профессор

**МАЛЫШЕВ Юрий Николаевич**  
Президент НП «Горнопромышленники  
России» и АГН, доктор техн. наук,  
чл.-корр. РАН

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

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

**ПОТАПОВ Вадим Петрович**  
Директор ИУУ СО РАН,  
доктор техн. наук, профессор

**ПУЧКОВ Лев Александрович**  
Президент МГГУ,  
доктор техн. наук, чл.-корр. РАН

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

**РУБАН Анатолий Дмитриевич**  
Зам. директора УРАН ИПКОН РАН,  
доктор техн. наук, чл.-корр. РАН

**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

# ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в октябре 1925 года

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

**1-2011** /1019/

# УГОЛЬ

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПЕРСПЕКТИВЫ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ</b>	<b>COAL MINING PROSPECTS</b>
<b>О мерах по комплексному развитию угольной отрасли России</b> _____	<b>3</b>
<i>About measures on complex development of coal mining industry of Russia</i>	
<b>Доклад Министра энергетики Российской Федерации С. И. Шматко «О мерах по комплексному развитию угольной отрасли Российской Федерации и его законодательному обеспечению»</b> _____	<b>4</b>
<i>The report of Minister of energy of the Russian Federation of S. I. Shmatko «About measures on complex development of coal mining industry of the Russian Federation and its legislative maintenance»</i>	
<b>Вопросы сенаторов к министру</b> _____	<b>10</b>
<i>Questions of senators to minister</i>	
<b>Алексеев Константин Юрьевич (к 55-летию со дня рождения)</b> _____	<b>11</b>
<i>Alekseev Konstantin Jurevich (to a 55-anniversary from birthday)</i>	
<b>Мазикин Валентин Петрович (к 65-летию со дня рождения)</b> _____	<b>13</b>
<i>Mazikin Valentine Petrovich (to a 65-anniversary from birthday)</i>	
<b>РЕГИОНЫ</b>	<b>REGIONS</b>
ОАО «СУЭК» <b>Бригада Анатолия Коломенского шахты имени С. М. Кирова добыла трехмиллионную тонну угля с начала 2010 года</b> _____	<b>14</b>
<i>Anatoly Kolomensky's brigade mines of name S. M. Kirov has extracted three-million ton of coal from the beginning of 2010</i>	
ОАО «СУЭК» <b>Бригада Александра Гудкова шахты «Красноярская» добыла 2 млн тонн угля с начала 2010 года</b> _____	<b>14</b>
<i>Alexander Gudkov's brigade of mine «Krasnoyarskaja» has extracted 2 million tons of coal from the beginning of 2010</i>	
<b>БЕЗОПАСНОСТЬ</b>	<b>SAFETY</b>
Колесниченко Е. А., Артемьев В. Б., Колесниченко И. Е. <b>Взрывы метана в шахтах в результате неконтролируемого снижения порога взрываемости</b> _____	<b>15</b>
<i>Explosions of methane in mines as a result of uncontrollable decrease in a threshold of explosivity</i>	
Мещеряков А. А. <b>Оснащение шахт анемометрами нового технического уровня</b> _____	<b>19</b>
<i>Equipment of mines anemometers a new technological level</i>	
<b>ЭКОНОМИКА</b>	<b>ECONOMIC OF MINING</b>
Юмаев М. М. <b>Совершенствование налогообложения добычи угля</b> _____	<b>23</b>
<i>Perfection of the taxation of a coal mining</i>	
Грачев И. Д., Некрасов С. А. <b>Создание экономического механизма повышения безопасности работы на шахтах</b> _____	<b>28</b>
<i>Creation of the economic mechanism of increase of safety of work on mines</i>	

**ООО «РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»**

119991, 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 Минобрнауки и науки РФ

**ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН**

в Интернете на веб-сайте

**www.ugolinfo.ru**

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 21.12.2010.

Формат 60x90 1/8.

Бумага мелованная.

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 9,0 + обложка.

Тираж 3450 экз.

Отпечатано:

РПК ООО «Центр

Инновационных Технологий»

119991, Москва, Ленинский пр-т, 6

Тел.: (499) 230-28-84; 230-18-93

Заказ № 1473

© ЖУРНАЛ «УГОЛЬ», 2011

**РЕСУРСЫ****RESOURCES**

Глинина О. И.

**Итоги работы международного семинара по энергоэффективности и чистым технологиям угля, организованного Министерством энергетики Российской Федерации совместно с Международным энергетическим агентством (МЭА)** \_\_\_\_\_ **31**  
*Results of work of the international seminar on energy efficiency and to pure technologies of the coal organized by the Ministry of energy of the Russian Federation together with the International energy agency (IEA)*

Крейнин Е. В., Стрельцов С. Г., Сушенцова Б. Ю.

**Анализ и перспективы современных проектов подземной газификации углей в мире** \_\_\_\_\_ **40**  
*The analysis and prospects of modern projects of underground gasification of coals in the world*

Давыдов М. В.

**Большие смотрины малой энергетики** \_\_\_\_\_ **44**  
*Greater shows of small power*

**ОТКРЫТЫЕ РАБОТЫ****SURFACE MINING**

Самозадов А. В., Юрковский А. В., Паладеева Н. И.

**Развитие сервиса горного оборудования ОМЗ (Группа Уралмаш-Ижора)** \_\_\_\_\_ **47**  
*Development of service of mining equipment of OMZ (Group a Uralmash-Izhora)*

**ГОРНЫЕ МАШИНЫ****COAL MINING EQUIPMENT**

Черезов А. А.

**Моделирующий алгоритм для получения функции надежности элементов конструкций экскаваторов-мехлопат** \_\_\_\_\_ **50**  
*Modelling algorithm for reception of function of reliability of elements of designs of dredges*

**ХРОНИКА****CHRONICLE**

**Хроника. События. Факты. Новости** \_\_\_\_\_ **53**  
*The chronicle. Events. The facts. News*

**ГЕОЛОГИЯ****GEOLOGY**

Афанасьев В. Я., Линник В. Ю.

**Прогноз горно-геологических условий залегания угольных пластов и безопасности их отработки на период до 2030 года** \_\_\_\_\_ **61**  
*The forecast of mining-geological conditions coal layers and safety of their working off for the period till 2030*

**ГОРНОПРОМЫШЛЕННОЕ НАСЛЕДИЕ****MINING HERITAGE**

Гринько Н. К., Грунь В. Д., Лунев В. Г.

**Сокровищница духовной культуры горного дела** \_\_\_\_\_ **64**  
*Treasury of spiritual culture of mining*

**СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ****HISTORICAL PAGES**

Певзнер Л. Д.

**Кафедра “Автоматизация и управление в технических системах” МГГУ – 50 лет** \_\_\_\_\_ **68**  
*To faculty “Automation and management in technical systems” MGGU – 50 years*

**ЮБИЛЕИ****ANNIVERSARIES**

**Шальнов Николай Алексеевич (к 80-летию со дня рождения)** \_\_\_\_\_ **72**  
*Shalnov Nikolay Alekseevich (to a 80-anniversary from birthday)*

**Подписные индексы:**

- Каталог «Газеты. Журналы» Роспечати

**71000, 71736, 73422, 71737, 79349**

- Объединенный каталог «Пресса России»

**87717, 87776, 87718, 87777**

# О мерах по комплексному развитию угольной отрасли России

**1 декабря 2010 г. на заседании Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации в рамках «Правительственного часа» выступил министр энергетики Российской Федерации Сергей Иванович Шматко с докладом «О мерах по комплексному развитию угольной отрасли Российской Федерации и его законодательному обеспечению». Затем министр ответил на вопросы сенаторов.**

С. И. Шматко рассказал о мерах, предпринимаемых по совершенствованию законодательства в угольной отрасли, увеличению условно-постоянной составляющей в структуре заработной платы шахтеров, а также об основных приоритетах и ориентирах Долгосрочной программы развития угольной промышленности на период до 2030 г.

Министр отметил, что при активном участии Минэнерго России приняты три Федеральных закона, касающиеся обязательного страхования гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии, усиления ответственности за грубое нарушение требований промышленной безопасности, введения условий по проведению обязательной дегазации шахт. В стадии рассмотрения находится ряд важных законопроектов об особенностях регулирования труда работников отрасли, промышленной безопасности и охраны труда.

«Долгосрочная программа развития угольной промышленности на период до 2030 года будет формировать новые стратегические ориентиры развития угольной отрасли в рамках перехода российской экономики на инновационный путь развития. Программа будет увязана с генеральной схемой развития электроэнергетики и другими стратегическими программами по металлургии, развитию железнодорожного транспорта, портов и другими программами. Также предусматривается, что основные положения Программы будут использоваться, в том числе при формировании стратегий развития и долгосрочных инвестиционных программ угольных компаний. В рамках Программы будут представлены: основные тенденции в развитии российской угольной промышленности и вызовы, стоящие перед ней, основные приоритеты и ориентиры ЭС-2030 в части угольной промышленности и процесс их реализации, роль государства в развитии отрасли, формат взаимодействия с бизнесом, оценка возможных сценариев развития угольной промышленности на период до 2030 г., система программных мероприятий; пространственное развитие отрасли, международное сотрудничество в угольной промышленности», — подчеркнул министр.





# О мерах по комплексному развитию угольной отрасли Российской Федерации и его законодательному обеспечению

**Доклад  
Министра энергетики Российской Федерации С. И. Шматко  
1 декабря 2010 г.**

(публикуется в сокращении, полный текст — <http://minenergo.gov.ru/press/doklady/>)

Уважаемые члены Совета Федерации!

От имени Минэнерго России выражаю Вам благодарность за ту активность и внимание, которые вы оказываете рассмотрению вопросов развития угольной промышленности.

Российская Федерация занимает второе место по запасам угля. В настоящее время разведанные запасы угля составляют 193,3 млрд т, прогнозные ресурсы составляют 3816,7 млрд т. При существующем уровне добычи запасов угля хватит более чем на 550 лет.

**Справочно:** Из разведанных запасов бурого — 101,2 млрд т, каменного — 85,3 млрд т (в том числе коксующегося — 39,8 млрд т) и антрацитов — 6,8 млрд т.

Добыча угля в стране осуществляется 137 разрезами и 91 шахтой общей годовой производственной мощностью более 370 млн т. Экономический кризис вызвал существенное снижение спроса на угольную продукцию со стороны ее потребителей. Поэтому уровень добычи угля в 2009 г. был самым низким за последние четыре года (рис. 1, 2).

В 2010 г. наметилась тенденция к улучшению ситуации в угольной отрасли, по итогам 10 месяцев общий объем добычи угля составил 261 млн т (+19,3 млн т к уровню аналогичного периода прошлого года). Всего в 2010 г. ожидается добыть 320 — 322 млн т угля. Экономические и финансовые показатели деятельности предприятий угольной отрасли к настоящему моменту также улучшились. Суммарная прибыль предприятий отрасли по состоянию на 01.09.2010 составила 42,6 млрд руб. В 2009 г. на указанную дату мы имели убыток в размере 1,4 млрд руб.

Возобновился рост инвестиций в основной капитал угольных компаний. Их объем в 2010 г. оценивается в 60 млрд руб. Таким образом, ожидаемый объем инвестиций приближается к уровню докризисного 2008 года. В последние годы идет активное обновление основных фондов угольной промышленности, в основном за счет приобретения высокопроизводительного добычного оборудования. В 2010 г. среднемесячная производительность труда рабочего по добыче в среднем по отрасли составляет 209 т (рис. 3).

Среднемесячная заработная плата шахтеров за 9 мес. 2010 г. составила в среднем по отрасли 25722 руб. — это плюс 3433 руб. к аналогичному периоду 2009 г. В настоящий момент угольная

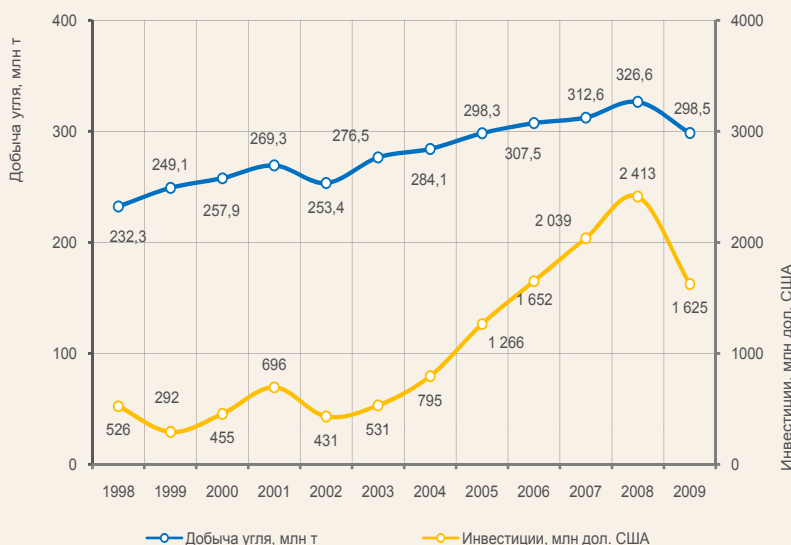


Рис. 1. Динамика основных показателей деятельности угольной промышленности за 1998 – 2009 гг.

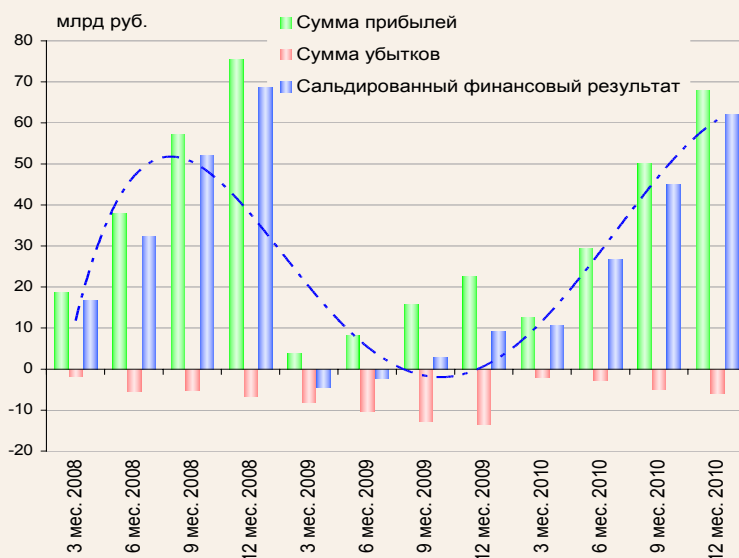


Рис. 2. Сальдированный финансовый результат работы угольных компаний (нарастающим итогом)

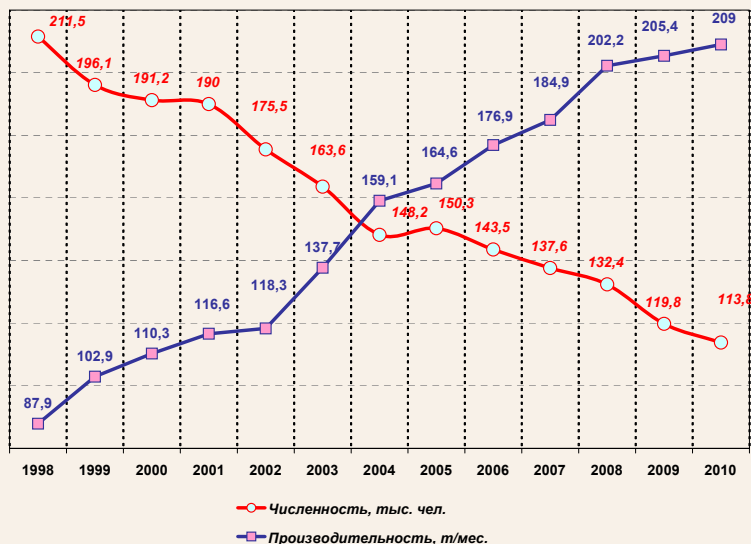


Рис. 3. Среднесписочная численность рабочих по добыче угля и динамика производительности труда рабочего по добыче угля



Рис. 4. Динамика экспорта и внутреннего потребления российского угля за 1997 – 2009 гг., млн т

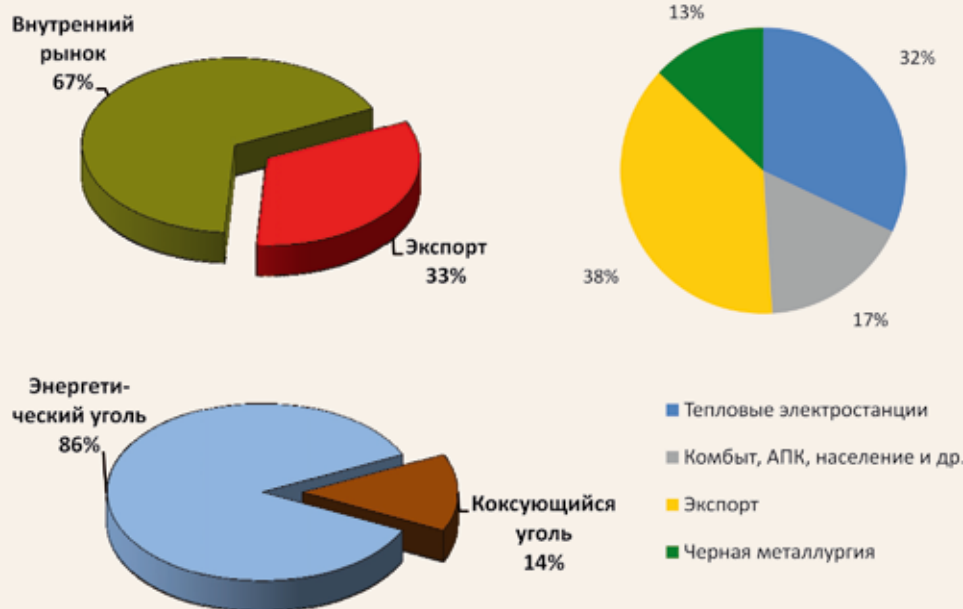


Рис. 5. Структура поставок российского угля в 2009 г.

промышленность в полном объеме обеспечивает потребности всех отраслей российской экономики в угле (рис. 4, 5).

За 10 мес. 2010 г. на внутренний рынок поставлено более 160 млн т угля, в том числе энергетического — 129 млн т, коксующегося — 31,9 млн т.

Российские угольные компании увеличили свое присутствие на международном рынке угля. За 2009 г. объемы экспорта российского угля выросли на 6,2 млн т, достигнув 107,1 млн т. Основная доля экспорта приходится на энергетические угли — 87,6% общего экспорта.

*Справочно: Российская Федерация занимает третье место в мире по реализации угля на экспорт (более 107 млн т). В сентябре 2010 г. закончился период падения мировых цен на энергетический уголь. Благоприятная конъюнктура международного угольного рынка позволяет прогнозировать дальнейший рост экспортных поставок российского угля. Традиционным рынком для российского угля являются европейские страны, импортирующие качественный энергетический уголь для обеспечения тепловых электростанций. В целом страны западной, восточной и южной Европы потребляют почти 65 млн т российских углей. Однако основные перспективы увеличения спроса на российский уголь связаны со странами Азиатско-Тихоокеанского региона.*

Существенное влияние на конкурентоспособность российского угля, как на внешнем, так и на внутреннем рынке, оказывают большие расстояния перевозки угля от места добычи и переработки до внутренних потребителей, морских портов и сухопутных погранпереходов (3500 — 4000 км).

Величина транспортной составляющей в конечной цене угля постоянно возрастает за счет увеличения тарифов на железнодорожные перевозки угля, что в конечном итоге сказывается на его конкурентоспособности самым отрицательным образом. Также сдерживающим фактором увеличения поставок угля является состояние российской транспортной и портовой инфраструктуры. Сегодня Байкало-Амурская магистраль не позволяет перевозить те объемы грузов, которые способны производить российские угольные компании. И если в 90-е годы прошлого века проблемой БАМа была его незагруженность, то сейчас магистраль все чаще становится «узким местом» на пути продвижения грузов.

Развитие транспортных услуг в Российской Федерации осуществляется в соответствии с «Транспортной стратегией Российской Федерации на период до 2030 года» и федеральной целевой программой «Развитие транспортной системы России (2010 — 2015 гг.)».

В рамках федеральной целевой программы (ФЦП) предусматривается строительство морских портов и развитие транспортных подходов к ним (рис. 6).

Экспорт российского угля через морские порты, млн т										
Порты	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
России	22,3	24,6	26,0	26,4	33,4	35,5	43,8	51,7	54,8	61,0
Украины и Балтии	4,7	8,5	14,3	16,9	25,9	29,7	34,0	30,5	29,6	33,5
<b>ВСЕГО</b>	<b>27,0</b>	<b>33,1</b>	<b>40,3</b>	<b>43,3</b>	<b>59,3</b>	<b>65,2</b>	<b>77,8</b>	<b>82,2</b>	<b>84,4</b>	<b>94,5</b>

➤ 87 % экспорта российского угля осуществляется через морские порты.  
 ➤ 57 % экспортируется через порты России.

2012 — 2016 гг. Речь идет о создании унифицированного энергооборудования для угольных энергоблоков мощностью 600-800 МВт нового поколения на суперсверхкритических параметрах пара и унифицированного энергооборудования для энергоблоков с внутрицикловой газификацией твердого топлива.

В то же время, предусмотренное Генеральной схемой увеличение доли угля в топливном балансе тепловых и электрических станций с 27 % в 2009 г. до 31 % по базовому варианту и 35 % по максимальному варианту в 2030 г. будет во многом зависеть от динамики роста внутренних цен на газ и тарифов на железнодорожные перевозки.

*Справочно: Необходимо отметить значительное влияние межтопливной конкуренции в топливном балансе тепловых и электрических станций на внутреннем рынке. Основную конкуренцию углю в качестве топлива для российских ТЭС составляет природный газ. Тем не менее в I полугодии 2010 г. в связи с климатическими условиями и экономическим ростом наблюдалось увеличение потребления как газа, так и угля в качестве топлива для ТЭС, при этом в структуре потребления произошел небольшой сдвиг в сторону увеличения использования угля.*

Перспективы экспорта российского угля через морские порты, млн т

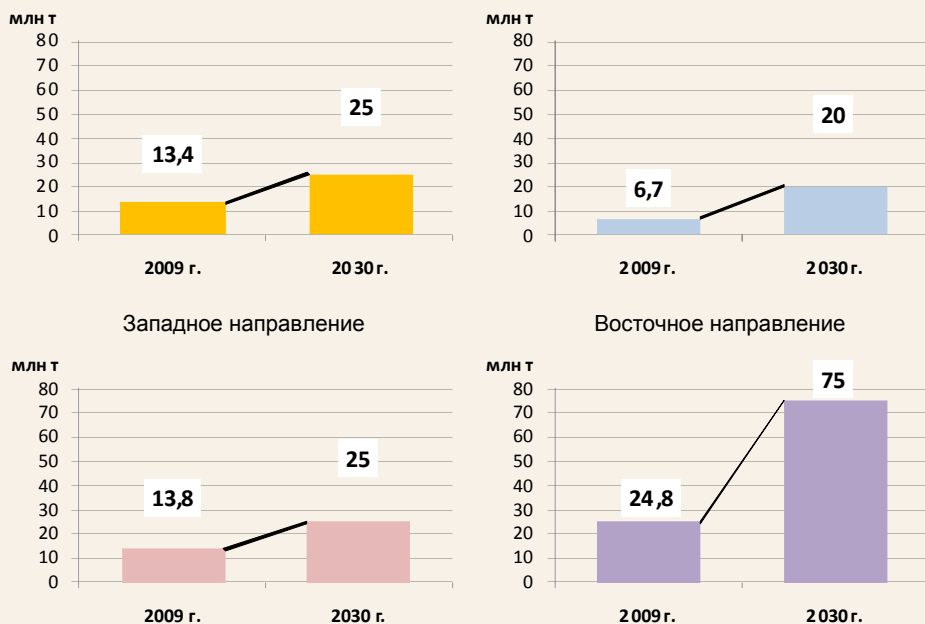


Рис. 6. Портовая инфраструктура

Реализация указанной федеральной целевой программы к 2015 г. позволит создать мощности для увеличения экспортных поставок угля в объеме до 140 млн т в год.

*Справочно: Угольными компаниями заявлено о намерениях увеличения экспортных поставок угля со 110 млн т в 2010 г. до 175 млн т в 2030 г.*

Правительством Российской Федерации 3 июня 2010 г. в основном одобрена Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2020 г. с перспективой до 2030 г. (см. таблицу).

Она предусматривает модернизацию электроэнергетической отрасли, в том числе путем замены устаревшего генерирующего оборудования на новые современные образцы со средним КПД угольных электростанций к 2020 г. не менее 38 %, а к 2030 г. — не менее 41 %.

Для решения этой задачи в рамках ФЦП «Национальная технологическая база» подготовлена подпрограмма «Развитие силовой электротехники и энергетического машиностроения» на

Увеличению спроса на уголь на внутреннем рынке будет способствовать применение технологий глубокой переработки углей для получения синтетических жидких моторных топлив, горючих газов, разнообразных органических веществ.

В настоящее время Минэнерго России совместно с заинтересованными угольными регионами и компаниями прорабатывает эти вопросы.

Для развития внутреннего рынка угольной продукции и укрепления позиций России на мировом рынке угля требуется:

- наращивание мощностей по переработке энергетических углей до уровня, соответствующего требованиям рынка;
- внедрение эффективных методов переработки угля на основе инновационных технологий;
- реализация демонстрационных проектов по глубокой переработке угля.

К сожалению, до настоящего времени процессы подземной добычи угля связаны с высокими рисками как в России, так и за рубежом. Показатели смертельного травматизма продолжают

Поставки российских углей, млн т

Поставка	2007 г. факт	2008 г. факт	2009 г. факт	2010 г. оценка	2015 г. прогноз	2020 г. прогноз	2025 г. прогноз	2030 г. прогноз
ТЭС	91,6	108,3	91,6	102	105	110	115	120
Нужды коксования	44,3	42,5	37,5	39	42	42	40	40
Комбыт, население, АПК	26,3	25,9	24,4	23	20	18	16	14
Прочие	29,7	24,4	23,0	20	20	30	40	45
в т. ч. глубокая переработка							10	15
Экспорт угля, всего	98,6	101,2	107,4	115	140	150	155	170
в т. ч. энергетического	88,6	87,6	94,1	97	115	115	115	125
коксуемого	10	13,6	13,3	18	25	35	40	45
<b>Всего — ресурсы угольной</b>	<b>289,8</b>	<b>302,3</b>	<b>283,9</b>	<b>299</b>	<b>327</b>	<b>350</b>	<b>365</b>	<b>390</b>



оставаться нестабильными и высокими, прежде всего в результате крупных аварий на угольных шахтах. Только за последние шесть лет от взрывов метана на угольных шахтах погибли 233 человека и травмированы 273.

Авария на шахте «Распадская» в очередной раз выявила значительные проблемы в обеспечении промышленной безопасности на угольных шахтах. Анализ условий и причин аварий и травматизма в угольной отрасли показывает, что особого рассмотрения требуют вопросы, связанные с проветриванием и управлением пылегазовым режимом шахты.

Внедрение прогрессивной техники и технологии не обеспечено комплексным решением вопросов дегазации и вентиляции. Нагрузки на очистные забои выросли более чем вдвое за счет внедрения мощного зарубежного оборудования. Но при этом нет ни одного реализованного проекта по комплексной дегазации шахты (в том числе и на шахте «Распадская»).

На решение этих задач направлена и реализуется в отрасли «Программа по обеспечению дальнейшего улучшения условий труда, повышения безопасности ведения горных работ, снижения аварийности и травматизма в угольной промышленности, поддержания боеготовности военизированных горноспасательных, аварийно-спасательных частей на 2009 — 2010 годы» (рис. 7), горизонт которой будет увеличен до 2012 г.



Рис. 7. Программа по обеспечению дальнейшего улучшения условий труда, повышения безопасности ведения горных работ, снижения аварийности и травматизма в угольной отрасли, поддержания боеготовности военизированных горноспасательных, аварийно-спасательных частей на 2009-2010 гг.

*Справочно: Целью указанной программы являются снижение аварийности и сохранение жизни и здоровья работников предприятий и организаций угольной промышленности в процессе трудовой деятельности. Программа содержит комплекс мероприятий по улучшению вентиляции, борьбе с пылью и газом, совершенствованию управления охраной труда и промышленной безопасностью, повышению эффективности профилактической работы и т. д., выполняемых угольными компаниями. Специальным разделом предусмотрено выполнение мер, необходимых для поддержания постоянной боеготовности военизированных горноспасательных, аварийно-спасательных частей.*

*В результате проводимой работы, несмотря на постоянное усложнение условий ведения горных работ, специфические сложности и опасность производств, в последнее десятилетие численность пострадавших на производстве в угольной промышленности снизилась более чем в 6 раз, а число случаев смертельного травматизма — в 2,4 раза. С 1998 г. ни разу не был достигнут*

*«стандарт» советских времен «одна человеческая жизнь на миллион добытого угля». Количество аварий за этот же период было снижено с 62 случаев до 13, т. е. в 4,7 раза.*

Федеральные органы исполнительной власти сосредоточили усилия на разработке (актуализации) нормативных правовых актов, регулирующих основные вопросы промышленной безопасности, связанные с проветриванием и управлением пылегазовым режимом шахт, пожарной безопасностью и готовностью шахт и разрезов к локализации и ликвидации аварий, безопасному ведению горных работ. В области технического регулирования Минэнерго России совместно с Ростехрегулированием реализует «Программу разработки национальных стандартов (сводов правил) в угольной отрасли, обеспечивающих соблюдение требований технических регламентов на период до 2012 года».

Энергетическая стратегия России на период до 2030 г. основной целью государственной политики в сфере угольной промышленности ставит максимально эффективное использование угольных ресурсов и потенциала угольной отрасли. Это позволит нам добиться устойчивого роста экономики и улучшения социальной обстановки в угледобывающих регионах.

В настоящее время Минэнерго России с участием заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, угледобывающих регионов и угольных компаний разрабатывает **Долгосрочную программу развития угольной промышленности на период до 2030 г.**

Основные направления Долгосрочной программы развития угольной отрасли:

- ✓ развитие сырьевой базы и совершенствование недропользования;
- ✓ модернизация действующего производственного потенциала, создание новых центров угледобычи;
- ✓ развитие внутреннего и внешнего рынков, в том числе за счет развития транспортной и портовой инфраструктуры;
- ✓ технологическое развитие отрасли, укрепление научно-технической базы отрасли;
- ✓ обеспечение промышленной и экологической безопасности, повышение уровня охраны труда;
- ✓ развитие трудовых отношений, совершенствование системы профессиональной подготовки кадров.

Основными направлениями развития сырьевой базы угольной промышленности и рационального недропользования являются:

- поддержание минерально-сырьевыми ресурсами действующих угледобывающих производств в освоенных угледобывающих районах;
- создание условий для формирования сырьевых баз углей в новых районах добычи углей;
- определение приоритетных направлений геологоразведочных работ по приросту ресурсов и запасов углей.

*Справочно. Ожидаемые результаты: обеспечение рационального недропользования за счет совершенствования системы лицензирования и контроля за соблюдением лицензионных соглашений, согласования проектов на разработку угольных месторождений; концентрация финансовых средств федерального бюджета и внебюджетных источ-*

ников на реализацию мероприятий по воспроизводству угольной сырьевой базы; продление сроков службы, реконструкции и увеличения мощности действующих угледобывающих предприятий, способных в современных условиях сохранить рентабельность добычи и наращивать ее объемы.

В целях совершенствования недропользования и лицензирования в угольной промышленности разработаны проект пятилетней программы лицензирования месторождений, а также законопроекты о внесении изменений в законодательство Российской Федерации о недрах:

— в части изменения границ участков недр, предоставленных в пользование;

— в части проведения экспертизы технических проектов за счет средств пользователей недр;

— в части предоставления права недропользователям осуществлять добычу общераспространенных полезных ископаемых и подземных вод для собственных нужд в границах лицензионных участков.

Развитие производственного потенциала существующих мощностей по добыче и переработке угля и освоения новых угольных месторождений предусматривает:

— совершенствование нормативно-регламентационной базы по требованиям к проектированию и экспертизе строительства шахт, разрезов и перерабатывающих производств;

— налоговое стимулирование инвестиционных вложений в модернизацию производства на угледобывающих и углеперерабатывающих предприятиях;

— определение порядка формирования и использования (в том числе контроля) ликвидационного фонда для угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий.

Следует сказать, что в части совершенствования законодательства приватизация угледобывающих и углеперерабатывающих организаций предусматривает выполнение обязательств по проведению ликвидационных работ без государственной поддержки и полностью за счет средств ликвидируемых предприятий.

Учитывая существенные объемы годовой добычи угля, а также **систематический характер проведения ликвидационных работ**, связанных со спецификой отработки угольных запасов, масштабы необходимых финансовых средств могут быть весьма значительными.

Необходимо законодательное закрепление процедуры создания накопительного (ликвидационного) фонда угольных организаций, средства которого должны быть использованы для проведения ликвидационных работ в требуемом объеме.

*Справочно: Создание правовой базы ликвидационного фонда потребует внесения изменений и дополнений в следующие законодательные акты Российской Федерации:*

— *Федеральный закон от 21 февраля 1992 года № 239-1 «О недрах». Предлагается внести изменения в части определения, что ликвидация горных выработок и иных сооружений, связанных с добычей угля, производится за счет средств ликвидационного фонда;*

— *Федеральный закон от 20 июня 1996 г. № 81-ФЗ «О государственном регулировании в области добычи и использования угля, об особенностях социальной защиты работников организаций угольной промышленности». Предлагается установление целевого использования ликвидационного фонда на проведение ликвидационных работ, связанных с рекультивацией использованных земель и ликвидацией экологических последствий ведения горных работ, ликвидацией горных выработок и исключением доступа в них, демонтажом оборудования, сносом зданий и сооружений при ликвидации угледобывающих и углеперерабатывающих организаций;*

— *Федеральный закон от 26 октября 2002 г. № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)». Предлагается денежные средства ликвидационного фонда угледобывающей и углеперерабатывающей организации исключить из имущества должника, которое составляет конкурсную массу;*

— *Федеральный закон от 6 августа 2001 г. № 110-ФЗ «Налоговый кодекс Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями). Предлагается проценты, полученные по договорам депозита ликвидационного фонда, признавать доходами, которые не учитываются при определении налоговой базы;*

— *Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ. Предлагается установить административную ответственность должностных лиц и юридических лиц за нецелевое использование средств ликвидационного фонда — наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от четырех тысяч до пяти тысяч рублей; на юридических лиц — от сорока тысяч до пятидесяти тысяч рублей;*

— *Уголовный кодекс Российской Федерации от 13 июня 1996 г. № 63-ФЗ. Предлагается установить уголовную ответственность должностных лиц за нецелевое использование средств ликвидационного фонда.*

Имеющийся шахтный фонд и горное хозяйство шахт не позволяют в полной мере использовать возможности современного высокопроизводительного оборудования — в первую очередь, по условиям обеспечения безопасности. Поэтому необходимо совершенствование нормативной базы для проектирования и реконструкции угледобывающих предприятий.

Минэнерго России совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, проектными и научными институтами, угольными компаниями подготовлен для первоочередной переработки перечень нормативных документов по проектированию предприятий по добыче и обогащению угля. Он учитывает изменившиеся горно-технические условия производства и применения современного горнодобывающего оборудования.

Технологическое развитие отрасли невозможно без укрепления научно-технической базы компаний и научных центров. Для этого необходимы:

— государственная поддержка и укрепление научно-технической базы научных центров, в том числе за счет стимулирования инновационной деятельности угольных компаний;

— формирование новой экономической среды, ориентированной на потребности в научно-технической продукции, на опережающее конкурентное развитие, характеризующейся заинтересованностью и платежеспособным спросом на инновационные разработки со стороны экономических субъектов;

— разработка и принятие новой законодательной базы, обеспечивающей поддержку научно-технической деятельности научных центров.

*Справочно. Предложения по совершенствованию:*

— *Федерального закона № 146-ФЗ «Налоговый кодекс Российской Федерации» в части предоставления инвестиционного налогового кредита организациям, осуществляющим технологическую модернизацию производства, научные исследования;*

— *Федерального закона о федеральном бюджете на соответствующий год в части включения условий, порядка и размеров предоставления государственных гарантий Российской Федерации предприятиям — производителям многофункциональных систем безопасности в угольных шахтах;*

— *Постановления Правительства Российской Федерации от 24.12.2008 г. № 988 «Об утверждении Перечня научных исследований и опытно-конструкторских разработок, расходы налогоплательщика на которые в соответствии с пунктом 2 статьи 262 части второй Налогового кодекса Российской Федерации включаются в состав прочих расходов в размере фактических затрат с коэффициентом 1,5» в части включения научных исследований и разработок многофункциональных систем безопасности и их элементов, технологий их производства.*

**Особо хотел бы остановиться на совершенствовании законодательства в части обеспечения промышленной и экологической безопасности, охраны труда в угольной отрасли.**

**Уже приняты законы:** об обязательном проведении дегазации, об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте, о дисциплинарной ответственности за грубое нарушение требований промышленной безопасности.

*Справочно:* Для улучшения промышленной безопасности приняты следующие Федеральные законы:

1. Федеральный закон от 26.07.2010 г. № 186-ФЗ «О внесении изменений в статьи 1 и 14 Федерального закона «О государственном регулировании в области добычи и использования угля, об особенностях социальной защиты работников организаций угольной промышленности» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», предусматривающие обязательное проведение дегазации.

2. Федеральный закон от 27.07.2010 г. № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте». Законом предусматривается установление единых условий, порядка, правовых и экономических основ проведения обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда и защиты имущественных интересов при эксплуатации опасного объекта, а также усиление ответственности владельца опасного объекта за нарушение требований об обязательном страховании.

3. Федеральный закон от 23.07.2010 г. № 171-ФЗ «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях и Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» в части усиления ответственности за грубое нарушение требований промышленной безопасности, вместе с тем, согласованы изменения в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях, которыми предполагается существенно повысить размер штрафных санкций, налагаемых на юридических лиц.

**Внесены законопроекты:** об особенностях регулирования труда работников, занятых на подземных работах, о снижении ставки НДПИ в отношении участков недр с высокой метанообильностью, об обязательном представлении страхователями информации о результатах аттестации рабочих мест.

*Справочно:* Подготовлены законопроекты:

1. № 280873-5 «О внесении изменения в Трудовой кодекс Российской Федерации» в части особенностей регулирования труда работников, занятых на подземных работах;

2. № 259042-5 «О внесении изменений в главу 26 части второй Налогового кодекса Российской Федерации», предусматривающий снижение ставки налога на добычу полезных ископаемых при добыче угля в отношении участков недр с высокой метанообильностью и склонностью угля к возгоранию. Принятие законопроекта позволит создать стимулирующие условия инвестирования в модернизацию производства и обеспечение безопасности на таких участках (принят Государственной Думой Федерального Собрания Российской Федерации 18.06.2010 г. в первом чтении);

3. Проект Федерального закона «О внесении изменений в статьи 17, 22 Федерального закона «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» в части обязательного представления страхователями информации о результатах аттестации рабочих мест, периодических и предварительных медосмотров страховщику при установлении скидок и надбавок к страховому тарифу.

**Разрабатываются законопроекты:** о создании системы управления промышленной безопасностью и охраной труда,

о регламентировании и усилении ответственности субъектов трудовых отношений за нарушения требований охраны труда, о перечне обязательных мероприятий по охране труда, о допустимых нормах содержания взрывоопасных газов в шахте и угольных пластах.

*Справочно:* Разрабатываемые законопроекты по внесению изменений и дополнений в:

— Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» в части создания системы управления промышленной безопасностью и охраной труда в организациях угольной промышленности и публично раскрытия информации о результатах выполнения Программы мероприятий по промышленной безопасности и охране труда;

— Федеральный закон от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях», в части регламентирования и усиления ответственности субъектов трудовых отношений за нарушения требований охраны труда;

— Федеральный закон от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации» в части наделения Минздравсоцразвития России полномочиями по утверждению перечня обязательных мероприятий по охране труда, финансируемых работодателем;

— Проект Постановления Правительства Российской Федерации «О допустимых нормах содержания взрывоопасных газов в шахте, угольных пластах и выработанном пространстве, при превышении которых дегазация является обязательной», обеспечивающего реализацию положений Федерального закона от 26.07.2010 г. № 186-ФЗ.

Дальнейшее развитие трудовых отношений в отрасли требует разработки:

— профессионально-квалификационных стандартов рабочих и инженерно-технических работников;

— концепции установления тарифных ставок и окладов;

— положений о системе и регламентации порядка нормирования труда.

Кроме того, в настоящее время уже **принят** Федеральный закон от 10.05.2010 г. № 84-ФЗ «О дополнительном социальном обеспечении отдельных категорий работников организаций угольной промышленности». Он позволяет дополнительно повысить уровень пенсионного обеспечения шахтеров, предусматривая доплату к пенсии за счет дополнительных средств организаций угольной промышленности. Также **подготовлен** законопроект о внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации в части особенностей регулирования труда работников, занятых на подземных работах.

Необходимо также создание системы профессиональной подготовки и аттестации рабочих и специалистов для угледобывающих организаций на основе государственно-частного партнерства. Долгосрочная программа развития угольной промышленности до 2030 г. предусматривает использование механизмов частно-государственного партнерства. Управление программой будет идти в течение всего срока ее реализации на основе постоянного мониторинга и, при необходимости, ее корректировки в случае изменения условий развития отрасли. Для разработки проекта Долгосрочной программы развития угольной промышленности до 2030 г. создана рабочая группа с участием представителей заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, регионов, профсоюзов и угольных компаний. До конца декабря Программа будет представлена для широкого обсуждения.

Благодарю за внимание.

# Вопросы сенаторов к министру

**Владимир Кузьмич Гусев** попросил выделить наиболее перспективные направления развития угольной отрасли в России. По информации министра, главным направлением в данной сфере можно назвать меры, направленные на поддержание спроса на продукцию угольной отрасли на внутреннем и внешнем рынке. Для этого, по словам С. И. Шматко, необходим комплекс мер, связанный с внедрением нового оборудования, решением проблемы транспортной доступности. «Необходимо, чтобы угольная отрасль не воспринималась только в связи с количественными показателями, а приобрела качественно новый облик», — подчеркнул он.

**Олег Михайлович Толкачев** поинтересовался развитием в России углехимии. С. И. Шматко сообщил, что данная тема обсуждалась на недавнем совещании в Правительстве РФ. «По нашим расчетам, есть возможность увеличить потребление продуктов нефте — и углехимии в 3 — 5 раз, — сказал министр энергетики, — проблема связана с привлечением инвестиций и созданием соответствующих условий для угледобывающих компаний».

Заместитель Председателя Совета Федерации **Светлана Юрьевна Орлова**, отметив системный подход Министерства энергетики РФ к законодательным аспектам развития угольной отрасли, попросила прокомментировать государственную программу поддержки угольной отрасли и подготовку изменений в Трудовой кодекс, связанных с обеспечением безопасности работников отрасли. Минэнерго поддерживает позицию Совета Федерации и совместно с сенаторами отстаивает необходимость изменений в Трудовой кодекс, заверил Сергей Иванович.

Вопрос **Анатолия Тихоновича Васькова** касался практики предоставления субсидий из федерального бюджета предприятиям угольной отрасли на возмещение части расходов по кредитам. Минэнерго предлагает сохранить эту практику. Соответствующие средства, сообщил С. И. Шматко, предусмотрены в бюджете на 2011 г.

**Виктор Леонидович Евтухов** поднял проблему экологической защиты населения от вредных выбросов тепловых электростанций. «Планируются ли какие-либо меры по переоснащению предприятий отрасли?» — поинтересовался сенатор. С. И. Шматко сообщил, что здесь возможна как работа по замене устаревшего оборудования тепловых электростанций, так и создание новых производств с более высокой степенью экологической защиты. По его словам, главная проблема здесь — дороговизна их создания. В ряде случаев, сообщил министр, имеет смысл перевод электростанций с угля на газ.

**Ралиф Рафилович Сафин** поинтересовался работой военизированных горноспасательных частей угольной промышленности. С. И. Шматко ответил, что проблема находится в поле зрения Минэнерго и МЧС России. Горноспасательные части находились в управлении трех федеральных ведомств — Минэнерго России, Минпромторга России и Ростехнадзора. Несомненно, это накладывало определенный отпечаток на взаимодействие особенно при ликвидации крупных аварий. В этом году было принято решение о передаче этих формирований в управление МЧС России (в проекте МЧС о них ничего не говорится, а указывается, что только за счет дополнительных средств МЭ). Сосредоточение управления всеми горноспасательными частями позволит консолидировать силы и средства, повысить их боеготовность и оперативность реагирования.

Сергей Иванович отметил, что анализ аварий последних лет показал, что при авариях персонал шахт не всегда ведет себя адекватно складывающейся обстановке, что значительно увеличивает тяжесть последствий аварий. В этой связи, Правительством Российской Федерации принято решение о создании в Кемеровской области специального Национального учебного центра подготовки горноспасателей и шахтеров. «В этом центре горноспасатели и шахтеры будут проходить специальное обучение и тренировки по поведению в аварийных ситуациях, пользованию средствами индивидуальной защиты и безопасным методам ведения работ. Повышение квалификации персонала,



информированности о возможных опасностях и готовность к действиям в особо опасных и сложных ситуациях — очень важная и сложная задача, поэтому мы считаем, что создание такого центра должно быть завершено в кратчайшие сроки», — заявил министр.

**Сергей Владимирович Шатилов** поблагодарил министра за представленный доклад и системную работу с профильным Комитетом СФ по промышленной политике. Сенатор заострил внимание на законодательном обеспечении безопасности работников предприятий угольной отрасли.

По информации министра, с целью снижения аварийности и сохранения жизни и здоровья работников угольной промышленности Минэнерго России, Минздравсоцразвития России, Минприроды России, Ростехнадзор и Росуглепроф в 2009 г. приступили и реализуют в настоящее время «Программу по обеспечению дальнейшего улучшения условий труда, повышения безопасности ведения горных работ, снижения аварийности и травматизма в угольной промышленности, поддержания боеготовности военизированных горноспасательных, аварийно-спасательных частей на 2009 — 2010 годы».

В рамках программы планируется выполнить 49 мероприятий, в том числе: разработка 3 законопроектов, 23 нормативных правовых актов по вопросам промышленной безопасности и охране труда, 4 методических документов (выполнение 4 научно-исследовательских работ по совершенствованию техники и технологии ведения горных работ и проведение 10 организационных мероприятий).

В области совершенствования нормативной базы федеральные органы исполнительной власти акцентировали внимание на разработке (актуализации) нормативных правовых актов в области регулирования вопросов, связанных с проветриванием и управлением пылегазовым режимом шахт, пожарной безопасностью и готовностью шахт и разрезов к локализации и ликвидации аварий, безопасному ведению горных работ.

Министр уточнил, что в данных областях были определены первоочередные документы и в настоящее время ведется их переработка (актуализация) с учетом современного состояния ведения горных работ. На текущий момент из запланированных мероприятий в 2009 г. выполнено шесть работ, в 2010 г. ожидается выполнение 26 мероприятий, что в целом составляет 65% запланированных на 2009 — 2010 гг.

«Выполнение Программы будет продолжено. В настоящее время формируется проект Программы на 2011 — 2012 гг., в котором предусматривается включение нового раздела по разработке нормативных документов, устанавливающих современные технологические и строительные требования и нормативы по проектированию и строительству угольных шахт, который предусматривает разработку 18 первоочередных мероприятий на принципах государственно-частного партнерства», — подчеркнул С. И. Шматко.

*Поздравляем!*

## **АЛЕКСЕЕВ**

### **Константин Юрьевич**

**(к 55-летию со дня рождения)**

**27 января 2011 г. исполняется 55 лет горному инженеру, директору Департамента угольной и торфяной промышленности Министерства энергетики Российской Федерации, главному редактору журнала «Уголь» — Константину Юрьевичу Алексееву.**

Вся трудовая деятельность Константина Юрьевича неразрывно связана с горным делом. Уже во время учебы в Ленинградском горном институте он проходил практику на горно-обогатительных предприятиях, где овладел рабочими специальностями — машинист мельниц и сепараторщик. После окончания в 1978 г. института по квалификации «горный инженер» он работал на Талнахской обогатительной фабрике Норильского горно-металлургического комбината, занимая инженерные должности от начальника участка до заместителя главного инженера по производству.

В 1985 г. К. Ю. Алексеев поступил в Академию Внешней торговли, которую с отличием окончил в 1989 г. по специальности «экономика международных отношений». Далее продолжительное время его трудовая деятельность была связана с КНР. С 1989 по 1998 г. он работал руководителем Представительства российской корпорации «АлмазЗолото» при Торгпредстве РФ в КНР (г. Пекин), а с 2002 по 2008 г. был президентом компании «Норильск Никель Азия» (КНР, г. Гонконг), свободно владеет китайским и английским языками.

В послужном списке Константина Юрьевича успешная работа первым заместителем генерального директора в ОАО «Российская топливная компания» (Ростоппром) и директором Департамента угольной и торфяной промышленности Министерства энергетики Российской Федерации.

Константин Юрьевич Алексеев известен как талантливый организатор, обладающий профессиональными качествами современного руководителя. В условиях экономического кризиса ему удалось наладить активный диалог между профсоюзами угольщиков, администрациями и собственниками угольных компаний, что позволило стабилизировать обстановку в трудовых коллективах предприятий угольной промышленности. При его участии проблемы угольной промышленности стали широко обсуждаться в Совете Федерации Федерального Собрания Российской Федерации и в Государственной Думе Федерального Собрания Российской Федерации, а также на специализированных форумах и конференциях.

Константин Юрьевич активно поддерживает и развивает зарубежные связи в угольной сфере, особенно в части расширения взаимовыгодного сотрудничества российских и китайских угольных компаний.

***Коллеги по совместной работе,  
редколлегия и редакция журнала «Уголь»  
сердечно поздравляют Константина Юрьевича с юбилеем  
и желают ему крепкого здоровья, долгих лет жизни, счастья  
и семейного благополучия, успехов в работе!***





**ПРИГЛАШАЕМ НА ММЭФ-2011**

**MOSCOW INTERNATIONAL ENERGY FORUM**

**«ТЭК РОССИИ В XXI ВЕКЕ»**

**МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ**

**6-9 апреля 2011 г.**

**г. Москва  
Центральный Выставочный Зал «Манеж»**

**Организационный комитет**

**119019, Москва, а/я 76**

**Тел./Факс: +7 (495) 664-24-18**

**[www.iprr.ru](http://www.iprr.ru) [iprr@iprr.ru](mailto:iprr@iprr.ru)**

## МАЗИКИН Валентин Петрович

(к 65-летию со дня рождения)

**17 декабря 2010 г. исполнилось 65 лет горному инженеру, Почетному работнику угольной промышленности, действительному члену Академии горных наук, профессору, доктору технических наук, первому заместителю губернатора Кемеровской области — Валентину Петровичу Мазикину.**

Свою трудовую биографию Валентин Петрович начал в 1970 г. горным мастером шахты «Журилка-3» в г. Ленинске-Кузнецком сразу после окончания горного факультета Кузбасского политехнического института и почти тридцать лет посвятил нелегкому шахтерскому труду.

Пройдя все ступеньки от горнорабочего очистного забоя до главного инженера шахты, в 1988 г. на общем собрании коллектива он был избран директором шахты «Комсомолец» ПО «Ленинскуголь».

В 1990 г. инициативный, грамотный горный инженер, опытный и смелый организатор производства В. П. Мазикин назначается техническим директором ПО «Ленинскуголь». А с образованием в 1993 г. ОАО «УК Ленинскуголь» избирается генеральным директором компании. Под непосредственным руководством Валентина Петровича проведен первый этап реструктуризации угольных предприятий, на шахтах внедрены прогрессивные методы вскрытия, подготовки и отработки высокогазоносных угольных пластов, очистные механизированные комплексы нового технического уровня, в том числе польского производства.

Благодаря точно выбранной стратегии ему удалось не только удержать на плаву шахты угольной компании, но и создать необходимый задел для будущего развития ПО «Ленинскуголь».

В августе 1998 г. как высококвалифицированный специалист и опытный организатор В. П. Мазикин был приглашен губернатором области в Администрацию Кемеровской области на должность заместителя губернатора Кемеровской области. Затем работа первым заместителем губернатора по топливно-энергетическому комплексу, а с 2001 г. — первым заместителем губернатора области.

Под руководством Валентина Петровича разработана и реализована программа вывода из кризиса угольной отрасли Кузбасса, снижения социальной напряженности в регионе, созданы экономические, финансовые и правовые условия функционирования топливно-энергетического комплекса. В результате уже в 1998 г. был приостановлен спад производства в угольной отрасли, и впервые достигнут прирост добычи угля к 1997 г. на 4,2 млн т. В 2009 г. добыча составила 181,3 млн т, а Кузнецкий угольный бассейн становится монополистом в области добычи угля, добывая 56 % каменного и свыше 80 % коксующегося угля России.

Свою профессиональную деятельность Валентин Петрович успешно сочетает с научной и педагогической. В 1992 г. в диссертационном совете Института угля Сибирского отделения РАН он защитил кандидатскую диссертацию, а в 1997 г. в Московском горном институте — докторскую диссертацию на тему «Повышение технического уровня и эффективности горных работ на базе рационального управления геомеханическими и газодинамическими процессами в угольных шахтах».



В 2000 г. Валентину Петровичу присвоено ученое звание профессора, он действительный член Российской академии естественных наук и Академии горных наук, председатель секции подземной угледобычи Сибирского отделения АГН.

В. П. Мазикин постоянно держит руку на пульсе научной горной жизни. Сегодня он — профессор кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых подземным способом» Кузбасского государственного технического университета, заместитель директора по научной работе Института угля Сибирского отделения Российской академии наук (по совместительству). Им опубликовано 117 научных работ, в том числе 11 монографий, 5 патентов, где системно изложены и обобщены теоретические, практические и организационные методы управления реструктуризацией угольных предприятий Кузбасса с учетом мирового, отечественного и регионального опыта в новых экономических условиях рынка угля, изложены вопросы совершенствования технологии горных работ, научные основы создания технологий глубокой переработки угля.

Большое внимание В. П. Мазикин уделяет пропаганде научных знаний и достижений практиков. С 2000 г. он является бессменным главным редактором созданного по его инициативе специализированного научного издания — журнала «ТЭК и ресурсы Кузбасса», с 2005 г. — членом редколлегии журнала «Уголь», а с 2009 г. — главным редактором журнала «Уголь Кузбасса».

Почетный работник угольной промышленности, Почетный гражданин Кемеровской области Валентин Петрович Мазикин награжден многими государственными, областными, зарубежными, отраслевыми и общественными наградами. Среди них орден «За заслуги перед Отечеством» IV степени, Орден Почета, медали «За спасение погибавших» и «За пропаганду спасательного дела», польский «Орден Почета», знак «Шахтерская слава» трех степеней. Он лауреат Премии Кузбасса и премии им. А. А. Скочинского, за труды по духовно-нравственному оздоровлению общества и восстановлению храмов награжден Орденом Святого Даниила Московского 2-й и 3-й степеней, Патриаршим знаком покровительницы горняков св. Варвары, высшей общественной наградой «Орденом Петра Великого», почетным знаком им. В. Н. Татищева «За пользу Отечеству».

**Администрация Кемеровской области, работники угольной отрасли, горная и научно-техническая общественность, коллеги по работе, редколлегия и редакция журнала «Уголь» искренне поздравляют Валентина Петровича и желают ему крепкого здоровья, неиссякаемой жизненной и творческой энергии, удачи, больших хороших дел, взятых рубежей и новых горизонтов!**

## Бригада Анатолия Коломенского шахты имени С. М. Кирова добыла трехмиллионную тонну угля с начала 2010 года

Бригада Анатолия Владимирович Коломенского шахты имени С. М. Кирова ОАО «СУЭК-Кузбасс» (начальник участка Леонид Васильевич Лагутин, директор Владимир Николаевич Шмат) в начале декабря 2010 г. добыла трехмиллионную тонну угля с начала года.

Это второй коллектив в угольной отрасли России, добившийся в 2010 г. такого высокого результата. Первой в августе 2010 г. стала бригада Владимира Ивановича Мельника шахты «Котинская» (ОАО «СУЭК-Кузбасс»).

Бригаду Анатолия Коломенского отличает стабильно высокий профессионализм. Коллектив более десяти лет является «миллионером». Последние три года бригада механизированным комплексом «Джой» (Великобритания) и комбайном SL-300 (Германия) с пласта мощностью 2,3 м добывает ежегодно более трех миллионов тонн. Такой результат является рекордным для отрасли.

Компания СУЭК вкладывает большие средства в развитие предприятий, повышение эффективности угледобычи. В 2010 г. на шахте им. С. М. Кирова модернизирована конвейерная цепочка, долгое время являвшаяся «узким местом». На наклонном конвейерном стволе и ввершлага установлены мощные конвейеры 4ЛЛТ-1400 и 3ЛЛТ-1400 общей длиной 1,2 км. Общая длина конвейерной цепочки сократилась на треть, при этом скорость движения ленты возросла с 2,5 до 3,15 м/с на штрековых конвейерах, и до 4 м/с — на магистральных конвейерах. Произведенная модернизация транспорта позволяет работать лаве с суточной нагрузкой до 15 тыс. т.

С новым трудовым достижением коллектив поздравил генеральный директор ОАО «СУЭК-Кузбасс» А. К. Логинов. Он выразил уверенность в том, что в год 75-летия шахты имени С. М. Кирова бригада Анатолия Коломенского способна обновить свой собственный российский рекорд — выдать на-гора более 3,3 млн т угля.

## Бригада Александра Гудкова шахты «Красноярская» добыла 2 млн тонн угля с начала 2010 года

Бригада Александра Борисовича Гудкова (участок № 1, начальник участка Максим Викторович Саблин) шахты «Красноярская» 8 декабря 2010 г. выдала на-гора двухмиллионную тонну угля с начала года.

Горняки улучшили свой собственный результат 2009 г. — тогда 2 млн т бригада добыла незадолго до Нового года. С успехом коллектив поздравили директор шахты Сергей Николаевич Мешков, заместитель генерального директора ОАО «СУЭК-Кузбасс» — директор по производству Александр Анатольевич Дагаев. Главное пожелание — достойно завершить 2010 год. Бригадир заверил — это вполне по силам. Коллектив на участке сплоченный и уже соскучился после перемонтажа по привычному большому углю.

Отрабатываемая сейчас лава № 1306 — предпоследняя на пласту «Байкаимский». В конце 2011 г. бригаде предстоит переход на пласт «Полысаевский» мощностью 4,6 м. Для его отработки компанией уже приобретен высокопроизводительный комплекс DBT. И есть все основания ожидать, что уже в скором времени бригада Александра Гудкова перешагнет в разряд «трехмиллионниц».





# Взрывы метана в шахтах в результате неконтролируемого снижения порога взрываемости

Приведена гипотеза снижения нижних концентрационных пределов возгораемости и взрываемости метана при увеличении барометрического давления в метановоздушных потоках. Показано, что объемная концентрация метана, измеряемая приборами в шахтах, не может объективно обеспечивать взрывобезопасность. Концентрационные пределы зависят от молярной концентрации метана в смеси, которая определяет расстояние между молекулами метана. Взрывы метана могут происходить при объемной концентрации и 2 и 3%. Приведен коэффициент пересчета объемной концентрации в молярную.

**Ключевые слова:** метановоздушная смесь, статическое давление, объемная концентрация, молярная концентрация, расстояние между молекулами, пределы возгораемости и взрываемости метана.

**Контактная информация** —  
e-mail: zav\_kaf\_peg@mail.ru;  
тел. 8 919 871 26 51.

Выделяющийся в шахтную атмосферу метан может образовывать с воздухом взрывчатую смесь. Возгораемость и взрываемость происходят при определенной концентрации метана. В горной промышленности считается, что нижний предел концентрации, при котором происходит возгораемость метана, равен 3%, а взрываемость метана — 5%. Нормативные максимально допустимые концентрации в шахтах меньше нижнего предела возгораемости. Так, в местных скоплениях в очистных и тупиковых выработках концентрация метана не должна превышать 2%, а в выработках с исходящими потоками метановоздушной смеси — 1%<sup>1</sup>. Концентрация метана контролируется стационарными и переносными приборами в соответствующих местах вентиляционных потоков<sup>1</sup>. Однако по результатам

<sup>1</sup> Правила безопасности в угольных шахтах (ПБ 05-613-03). Серия 05. Выпуск 11/ Колл. авт. — М.: Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности и промышленности Госгортехнадзора России», 2003. 296 с.

анализа причин взрывов установлено, что приборы не зафиксировали превышения допустимых пределов концентрации метана. Такое возможно, если приборы были выведены из строя или показанная приборами допустимая концентрация оказалась взрывоопасной.

Авторы считают, что фактические нижние концентрационные пределы возгораемости и взрываемости метана снижаются в горных выработках при увеличении статического давления в метановоздушных смесях. Для этого в шахтах существуют объективные условия. С глубиной давление воздуха в зависимости от температуры увеличивается на 9-10 даПа на каждые 100 м вертикального столба воздуха. Дальнейшее увеличение статического давления в перемещаемых метановоздушных смесях происходит в локальных местах в соответствии с известными физическими законами<sup>2</sup>. У забоя подготовительных выработок при нагнетательном способе вентиляции статическое давление также повышается для перемещения исходящего потока к устью выработки. В метановоздушных потоках при обтекании препятствий в выработках и выработанных пространствах статическое давление увеличивается в результате изменения режима движения с турбулентного на ламинарный.

Горение и взрыв метана — это химическая реакция разрушения молекул метана и кислорода и образования новых соединений. Первая часть реакции происходит при подводе тепловой энергии. Чтобы реакция началась и устойчиво протекала, необходимо, чтобы началось активное взаимодействие между молекулами кислорода и метана. Нижний концентрационный предел показывает, что при концентрации менее 3% химическая реакция не начнется, а при концентрации более 3% — начинается процесс горения. Чем отличается концентрация 1 от 3% метана? Тем, что с увеличением концентрации увеличивается масса метана в том же объеме метановоздушной смеси, т.е. увеличивается количество молекул,

<sup>2</sup> Кухлинг Х. Справочник по физике: Пер. с немецкого. — М.: Мир, 1982. — 520 с.



**КОЛЕСНИЧЕНКО**

**Евгений Александрович**

*Заведующий кафедрой  
«Промышленная и экологическая  
безопасность» ШИ ЮРГТУ (НПИ),  
доктор техн. наук, профессор*



**АРТЕМЬЕВ**

**Владимир Борисович**

*Заместитель генерального  
директора — директор  
по производственным  
операциям ОАО «СУЭК»,  
доктор техн. наук, профессор*



**КОЛЕСНИЧЕНКО**

**Игорь Евгеньевич**

*Декан технологического  
факультета Шахтинского  
института (филиала)  
ГОУ ВПО ЮРГТУ (НПИ),  
доктор техн. наук, профессор*

плотность их расположения, или, другими словами, уменьшается расстояние между молекулами. Но на увеличение плотности по закону Бойля-Мариотта, оказывает влияние также давление газа. При увеличении давления происходит тот же эффект, что и при увеличении объемной концентрации. Отличие заключается в том, что во втором случае увеличивается молярная плотность или концентрация, а относительная концентрация остается без изменения. Поэтому объемная концентрация метана 3 % может характеризовать химические условия начала процесса возгорания только при том давлении, при котором получено это значение опытным путем.

Кроме давления газа на скорость протекания процесса возгорания или взрыва оказывает влияние и подводимая температура. В связи с тем, что температуру источников возгорания контролировать затруднительно, то ограничимся исследованием влияния статического давления на нижние концентрационные пределы возгорания и взрыва.

Методика исследования заключается в определении расстояния между молекулами метана при нижних концентрационных пределах возгорания и взрываемости, принятых в горной промышленности, считая, что они верны для тех условий, в которых производились эксперименты. Для анализа принято давление, равное одной технической атмосфере — 9806,65 даПа. Затем определяются изменение мольной концентрации и расстояния между молекулами метана и кислорода при увеличении статического давления. В результате сравнения расстояний между молекулами при нормальном и повышенном давлении определяется изменение нижних концентрационных пределов возгорания и взрываемости.

Молекулы кислорода, азота и метана рассредоточены в объеме метановоздушного потока в соответствии с их объемной концентрацией. В качестве примера рассмотрим 1 м<sup>3</sup> такой смеси. Кроме объемной концентрации наличие метана в смеси характеризуется ее мольной концентрацией. Известно, что объем одного моля любого газа равен 22400 см<sup>3</sup> при температуре 273 К и давлении, равном физической атмосфере 1,0133·10<sup>5</sup> даПа. В этом объеме находятся 6,022·10<sup>23</sup> молекул любого вещества. Переход к мольной концентрации позволяет перейти к количеству молекул при любой объемной концентрации метана. Количество молей газа при известной объемной концентрации в 1 м<sup>3</sup> воздуха равно:

$$n = \frac{1000000 \cdot C}{100 \cdot V_m}, \quad (1)$$

где:  $C$  — объемная концентрация газа, %;  $V_m$  — объем, занимаемый 1 моле газа.

Количество молей позволяет определить расстояние между молекулами — основную характеристику горючего — метана и окислителя — кислорода. Это расстояние зависит от мольной концентрации. В смеси с метаном процентное содержание кислорода и азота в объеме снижается

Расстояние между молекулами каждого газа определяется по формуле:

$$l = \sqrt[3]{\frac{1000000 \cdot 100}{C_{\text{м}} \cdot 6,022 \cdot 10^{23}}} = \frac{549,7 \cdot 10^{-8}}{\sqrt[3]{C_{\text{м}}}} \text{ см} = \frac{54,97}{\sqrt[3]{C_{\text{м}}}} \text{ нм}, \quad (2)$$

где:  $C$  — замеренная прибором концентрация метана, %;  $6,022 \cdot 10^{23}$  — число Авогадро (количество молекул в 1 моле вещества); 100 — коэффициент перевода долей концентрации в %.

Начало химической реакции разложения вещества зависит от средней скорости и средней длины пробега молекул кислорода и метана. Эти характеристики зависят от размеров молекул и плотности газа. При нормальном давлении 1,0133·10<sup>5</sup> даПа средняя длина пробега метана и кислорода равна около 50 нм. Средняя скорость при температуре 300 К молекул кислорода равна 50 нм/с, метана — 70 нм/с.

При изменении давления и температуры в соответствии с физическими законами Бойля-Мариотта и Гей-Люссака<sup>2</sup> объем газа изменяется

$$V_2 = \frac{V_1 \cdot T_2 \cdot P_1}{T_1 \cdot P_2}, \quad (3)$$

где:  $P_1, T_1, V_1$  — начальные давление, температура и объем газа;  $P_2, T_2, V_2$  — конечные давление, температура и объем газа.

Из формулы (3) вытекает важный вывод, что при увеличении статического давления и уменьшении температуры объемы, занимаемые кислородом, метаном и азотом, уменьшаются. При этом объемная концентрация остается без изменения. Но происходит увеличение молярной концентрации метана и кислорода, уменьшается расстояние между молекулами (рис. 1).

Увеличивается количество активных центров, способных поддерживать химическую реакцию.

Для дальнейших расчетов определяем по формуле (1) объем

ни атмосферном, равном одной технической атмосфере (1 кг/см<sup>2</sup> или 9806,65 даПа). При таком давлении объем  $V_{\text{м}}$ , занимаемый одним моле газа, равен 22700 см<sup>3</sup>.

По формуле (2) определим расстояние между молекулами метана и кислорода при различных концентрациях, в том числе и для нижних пределов возгораемости и взрываемости метана. Расчетные значения количества молей метана и кислорода при различной концентрации и при нормальном давлении приведены в табл. 1.

При увеличении объемной концентрации метана до 15 % количество молей метана увеличивается до 6,608, а кислорода — уменьшается от 8,81 до 7,489.

При нижнем концентрационном пороге возгорания, т. е. при 3 %, образуется бедная горючая смесь. Молекулы метана находятся одна от другой на расстоянии 38,11 нм. Энергии еще недостаточно для разрыва всех связей О=О на отдельные атомы. Условия для взрыва возникают при концентрации метана около 4,77 %. Расстояние при этом между молекулами метана составляет 32,66 нм.

Расстояние между молекулами при повышенном барометрическом давлении воздуха в горных выработках  $P_{\text{ш}} > P_a$  определяется по формуле:

$$l_{\text{ш}} = \sqrt[3]{\frac{1000000 \cdot 100 \cdot P_a}{C_{\text{м}} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \cdot P_{\text{ш}}}} = \frac{549,7 \cdot 10^{-8}}{\sqrt[3]{C_{\text{м}}}} \cdot \sqrt[3]{\frac{P_a}{P_{\text{ш}}}} \text{ см} = \frac{54,97}{\sqrt[3]{C_{\text{м}}}} \cdot \sqrt[3]{\frac{P_a}{P_{\text{ш}}}} \text{ нм}, \quad (4)$$

где:  $P_a$  — нормальное барометрическое атмосферное давление воздуха, 10<sup>4</sup> даПа;  $P_{\text{ш}}$  — барометрическое давление шахтного воздуха в точке измерения, даПа.

В табл. 2 приведены расчетные значения расстояния между молекулами

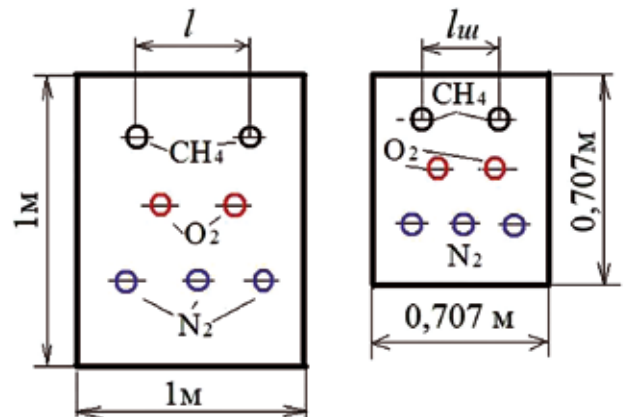


Рис. 1. Изменение расстояния между молекулами метана при увеличении давления и уменьшении объема;  $l, l_{\text{ш}}$  — соответственно расстояние между молекулами до и после уменьшения объема

Характеристика метановоздушной смеси в зависимости от концентрации метана при барометрическом давлении 10<sup>4</sup> даПа и температуре 293 К

Объемная концентрация C в 1 м <sup>3</sup> , %		Количество молей в 1 м <sup>3</sup> , л		Отношение молей в 1 м <sup>3</sup>	Расстояние между молекулами, l, нм	
Метан	Кислород*	Метан	Кислород*	O <sub>2</sub> /CH <sub>4</sub>	Метан	Кислород*
0	20	0	8,810	—	—	20,25
1	19,8	0,441	8,722	19,80	54,97	20,32
1,3	19,74	0,573	8,695	15,17	50,37	20,34
1,5	19,7	0,661	8,678	13,13	48,02	20,35
2	19,6	0,881	8,634	9,80	43,63	20,39
<b>3</b>	<b>19,4</b>	<b>1,332</b>	<b>8,546</b>	<b>6,416</b>	<b>38,11</b>	<b>20,46</b>
4	19,2	1,762	8,458	4,800	34,63	20,53
4,75	19,05	2,092	8,392	4,011	32,70	20,58
<b>4,77</b>	<b>19,046</b>	<b>2,100</b>	<b>8,390</b>	<b>4,000</b>	<b>32,66</b>	<b>20,58</b>
4,8	19,04	2,114	8,387	3,967	32,59	20,59
5	19,0	2,203	8,370	3,799	32,15	20,60
15	17,0	6,608	7,489	1,133	22,29	21,38

\* Принимаем концентрацию кислорода в воздухе 20%<sup>1</sup>.

Таблица 2

Результаты сравнения расстояния между молекулами и концентрации метана, замеренной прибором и рассчитанной при увеличении барометрического давления в 1,5 раза

Объемная концентрация метана, замеренная прибором, C, %	Расстояние между молекулами метана при нормальном давлении P <sub>a</sub> = 98,07 · 10 <sup>2</sup> даПа	Расстояние между молекулами метана при статическом давлении P <sub>ш</sub> = 1,5 P <sub>a</sub>	Молярная концентрация, которая соответствует объемной концентрации, C <sub>мол</sub> , %
0	—	—	—
1	54,97	48,02	1,5
1,3	50,37	44,00	1,95
<b>2</b>	<b>43,63</b>	<b>38,11</b>	<b>3</b>
3	38,11	33,29	4,5
<b>3,33</b>	<b>36,81</b>	<b>32,15</b>	<b>5</b>

и молярной концентрации метана при нормальном атмосферном давлении P<sub>a</sub> = 9806,65 даПа и при барометрическом давлении P<sub>ш</sub> = 1,5 P<sub>a</sub>.

В смеси с объемной концентрацией 1% при давлении 1,5 P<sub>a</sub> расстояние между молекулами уменьшается с 54,97 до 48,02 нм. В этой смеси расстояние соответствует концентрации метана 1,5% при давлении P<sub>a</sub>. При объемной концентрации 2% и давлении P<sub>ш</sub> = 1,5 P<sub>a</sub> расстояние между молекулами будет такое, как при концентрации 3% в нормальных условиях. Взрыв метана может произойти при объемной концентрации 3,33%, так как расстояние между молекулами уменьшится до 32,15 нм.

Из табл. 2 видно, что в тех локальных местах, где повышается статическое давление, опасность возгорания и взрыва наступает при меньших значениях объемной концентрации, чем приняты в горной промышленности. В связи с тем, что все переносные и стационарные приборы определяют объемную концентрацию метана, ее необходимо корректировать в соответствии с реальным статическим

или барометрическим давлением в месте замера.

Исследования показали, что объемная концентрация метана в шахтной атмосфере не может давать объективной информации об опасности возгорания или взрыва. Для того, чтобы на практике не рассчитывать количество молей и расстояние между молекулами метана, введем показатель «молярная концентрация» и коэффициент перевода концентрации объемной в молярную.

$$C_{мол} = C \cdot K_m, \% \quad (5)$$

где: C<sub>мол</sub> — молярная приведенная концентрация метана, %; C — объемная концентрация метана, показываемая приборами, %; K<sub>m</sub> — коэффициент пересчета объемной концентрации в молярную.

Коэффициент пересчета определяется из равенства значений, определенных по формулам (2) и (4):

$$\frac{54,97}{\sqrt[3]{C_{мол}}} = \frac{54,97}{\sqrt[3]{C}} \cdot \sqrt[3]{\frac{P_a}{P_{ш}}} \quad (6)$$

После упрощения формулы (6) получаем:

$$\sqrt[3]{\frac{C}{C_{мол}}} = \sqrt[3]{\frac{P_a}{P_{ш}}}$$

$$\text{или } C_{мол} = C \cdot \frac{P_{ш}}{98,07 \cdot 10^2}, \% \quad (7)$$

где: C<sub>мол</sub> — концентрация метана при фактическом статическом давлении метановоздушной смеси в месте замера, %; P<sub>ш</sub> — барометрическое давление воздуха в месте измерения, даПа.

Таким образом, коэффициент пересчета объемной концентрации в молярную концентрацию пропорционален увеличению статического давления и показывает, во сколько раз в местах измерения давление больше технической атмосферы:

$$K_m = \frac{P_{ш}}{98,07 \cdot 10^2}.$$

На рис. 2 показано соотношение объемной и молярной концентрации.

При давлении, равном технической атмосфере (при K<sub>m</sub> = 1) объемные и молярные концентрации равны. В этом случае приборы показывают правильно концентрации нижних пределов

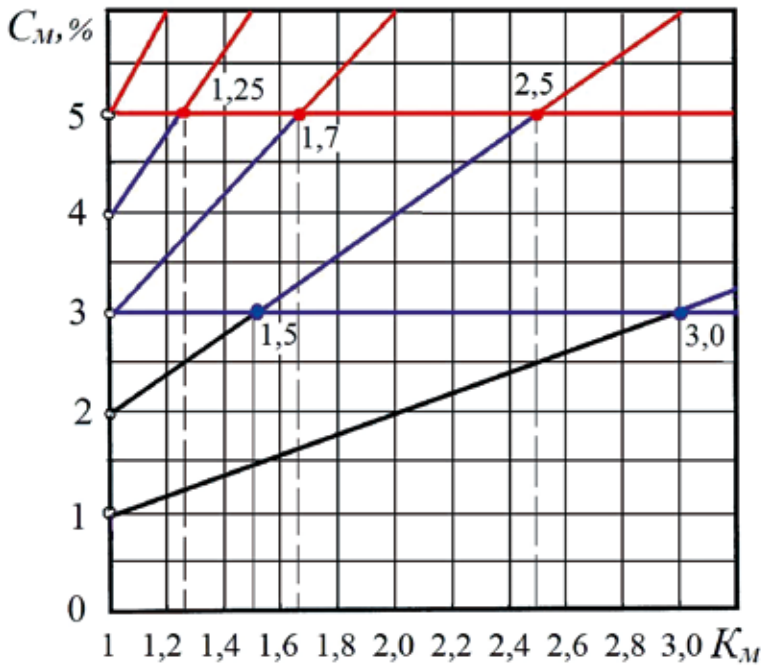


Рис. 2. Закономерности перехода объемных неопасных концентраций метана (при  $K_m = 1$ ) в область нижних концентрационных пределов возгораемости (3%) и взрываемости (5%) при увеличении барометрического давления газа (при  $K_m > 1$ ),  $C_m$  — молярная концентрация метана;  $K_m$  — коэффициент, показывающий отношение статического давления в месте измерения к технической атмосфере

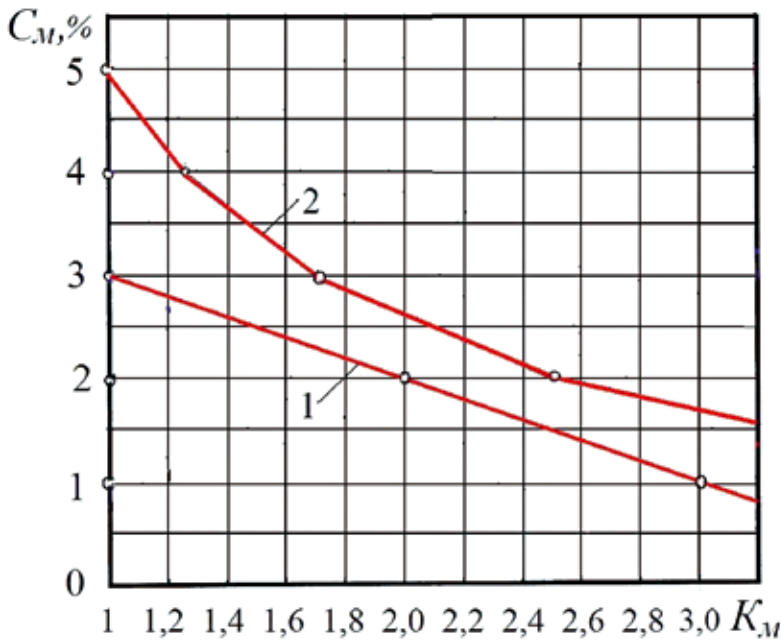


Рис. 3. Уменьшение нижних концентрационных пределов возгораемости (1) и взрываемости метана (2) при увеличении барометрического давления газа (при  $K_m > 1$ ) в местах измерения объемной концентрации

возгораемости (3%) и взрываемости (5%) метана. В локальных местах с повышенным давлением ( $K_m > 1$ ) молярная концентрация метана увеличивается.

Показания приборов остаются без изменения. Ранее неопасная концентрация метана превращается в опасную. Метановоздушная смесь с допустимой

ПБ объемной концентрацией метана 2% становится опасной по возгораемости при увеличении давления в 1,5 раза. Молярная концентрация повышается и становится эквивалентной концентрации 3% в нормальных условиях. Опасная концентрация по возгораемости (3%) становится взрывоопасной, как смесь с 5% метана.

Наиболее безопасной в шахте является концентрация метана 1%, так как нижний предел возгораемости наступает только при увеличении давления воздуха в три раза.

Снижение нижних концентрационных пределов возгораемости и взрыва метана при увеличении от барометрического давления (при  $K_m > 1$ ) приведено на рис. 3.

Нижний предел возгораемости, равный 3% при давлении в одну техническую атмосферу, может снизиться до 1% при увеличении давления газа. Допустимая ПБ<sup>1</sup> объемная концентрация в 2% становится сначала опасной по воспламеняемости (при  $K_m = 2$ ), а затем и по взрываемости (при  $K_m = 2,5$ ). Нижний предел взрываемости метана снижается с 5 до 2% при  $K_m = 2,5$ .

Выводы

1. При обеспечении безопасности в шахтах, опасных по газу метану, необходимо учитывать, что нижние пределы его возгораемости и взрываемости зависят не столько от его объемной концентрации, сколько от молярной концентрации метана в шахтной атмосфере и снижаются при увеличении барометрического давления газа.

2. Применяемые приборы для измерения объемной концентрации метана не могут контролировать фактические концентрационные пределы возгораемости и взрываемости метана в месте их установки. Для контроля пределов опасности необходимо корректировать замеренную объемную концентрацию в зависимости от барометрического давления в опасных местах.

3. Для характеристики опасности по возгораемости и взрываемости метана при различном барометрическом давлении введен показатель «молярная концентрация» метана, и приведен коэффициент для пересчета объемной концентрации в молярную.

4. Наиболее безопасной является метановоздушная смесь с концентрацией 1% метана. При такой концентрации метан не становится опасным по возгораемости при увеличении статического давления до трех раз.

# Оснащение шахт анемометрами нового технического уровня

В статье рассмотрены вопросы оснащения шахт анемометрами, предложены методика их расчета и способ замера скорости воздуха в горных выработках.

**Ключевые слова:** шахтная атмосфера, анемометр, скорость, давление и температура воздушного потока, методика расчета анемометров, способ замера скорости.

**Контактная информация:** тел. (495) 558-82-08, e-mail: m\_aa37@mail.ru.

Скорость воздушных потоков, давление и температура являются важными параметрами состояния атмосферы, поддержание их в определенных параметрах необходимое условие создания безопасных условий труда в шахтах. Для измерения скорости движения воздуха в горных выработках на территории стран СНГ более 70 лет применяются анемометры АСО-3 и МС-13. Они являются видоизмененными копиями немецких приборов Casella, «модернизированными» далеко не в лучшую сторону в начале 1930-х гг. И если немецкие приборы в начале 20 века показывали скорость воздушных потоков, то спустя почти 100 лет они дают показания числа оборотов крыльчатки. Качество изготовления приборов АСО-3 и МС-13 всегда желало лучшего, уже давно эти приборы морально и физически устарели. Основные их недостатки — низкая надежность, высокий порог чувствительности, ремонтнепригодность, большая трудоемкость при производстве замеров, вызванная определением скорости с использованием графика, а также необходимость иметь при себе секундомер и, как правило, одновременно оба этих прибора по причине различных диапазонов измеряемых ими скоростей. Все это делает эти приборы крайне неэффективными.

ВНИИМ им. Д. И. Менделеева (письмо № 2550-4-36640 от 19.10.2000), руководствуясь статьей 13 Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», признал целесообразным «постепенно, в течение двух лет вывести анемометры АСО-3 и МС-13 из сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора», что фактически означает запрет на их применение. Основанием для принятия такого решения послужило то, как сказано в письме, что АСО-3 и МС-13 последний раз были внесены в реестр средств измерений в 1980 г., выпуск анемометров АСО-3 и МС-13 осуществляло НПО «Сигнал», г. Ташкент. Номера их по госреестру были 3489-80 и 3488-80 соответственно, т. е. срок действия сертификатов истек в 1985 г. В письме также сказано, что: «... в связи с отсутствием предприятия-изготовителя испытания анемометров АСО-3 и МС-13 на соответствие утвержденному типу не проводятся, при периодической поверке повторная градуировка нормативными документами не предусматривается, однако, из-за отсутствия исправных приборов их переградуировать, вместо того чтобы браковать. Потребительские свойства анемометров и их метрологические характеристики не отвечают современным требованиям, предъявляемым к таким средствам измерений...», в связи с чем необходимо: «усилить контроль территориальных органов Госстандарта за проведением периодической поверки анемометров АСО-3 и МС-13». Практически ни один из анемометров этого типа не может пройти поверку, так как в большинстве случаев они имеют деформированные лопасти и уже по этой причине должны быть забракованы, так как к поверке могут быть допущены только приборы, не имеющие механических повреждений. К сожалению, указанное требование при поверке анемометров АСО-3 и МС-13 не выполняется, непригодные к работе приборы продолжают поверяться, что сказывается на достоверности проводимых замеров.

Сложившееся положение, когда на особо опасных производствах, которыми являются угольные шахты, работают устаревшие модели приборов, не имеющие право быть использованными в качестве средств измерений, не способствует созданию безопасных условий труда.



**МЕЩЕРЯКОВ Альберт Андреевич**  
Генеральный директор ООО «ЭкоТех»,  
канд. техн. наук

За последние 10-15 лет на рынок России пришли более 20 моделей импортных анемометров, появились и отечественные приборы, одним из них является анемометр рудничный АПР-2, разработанный в 1994 г. Прибор сразу же приобрел популярность за высокую точность и надежность в работе<sup>1</sup>. При этом следует отметить, что для шахт практически не было и нет сейчас предложений импортных приборов.

За 15 лет было выпущено около 5000 анемометров АПР-2. В настоящее время именно они получили наиболее широкое распространение на шахтах. Всего из общего количества этих приборов шахты приобрели порядка 50%, рудники — 30%, другие потребители — 20%. Анемометры АПР-2 работают на шахтах Донбасса, Кузбасса, Воркуты, Сахалина, Якутии, Арктикугля, рудниках Норильска и Магадана. Следует отметить то обстоятельство, что анемометр АПР-2, разработанный специально для шахт и рудников, нашел широкое применение и в других отраслях промышленности — атомной, нефтегазодобывающей, металлургической, химической, приобретают их энергетики, органы госсанэпиднадзора, фирмы, занимающиеся контролем и наладкой систем кондиционирования и промышленной вентиляции. Анемометры АПР-2 внесены в Госреестры средств измерений России, Казахстана, Белоруссии и Украины, они используются не только в странах ближнего, но и дальнего зарубежья, таких как Китай, Иран, Индия, Польша, Вьетнам, Латвия и др.

В настоящее время настала необходимость модернизировать анемометр АПР-2, так как он

<sup>1</sup> Мещеряков А. А. Электронный анемометр АПР-2 и оснащение им шахт // Уголь. — 2001. — № 6. — С. 63-65.

Анемометр рудничный АПР-2м



имеет лишь функцию определения скорости воздушных потоков. Фирма ООО «ЭкоТех» разработала и освоила серийное производство анемометра рудничного АПР-2м (разрешение Ростехнадзора РРС 00 — 041203) (см. рисунок).

Разработанная модель анемометра АПР-2м позволяет производить одновременно замер скорости, давления и температуры как в ручном, так и в автоматическом и дистанционном режиме измерения, что дает возможность использовать его для производства депрессионных съемок и мониторинга вентиляционных сетей в автоматическом режиме. Количество замеров в ручном режиме измерения неограниченно, в автоматическом и дистанционном режиме возможно произвести 600 замеров продолжительностью 6 сут. или 10 ч, выбрав режим в зависимости от поставленной цели. Функциональные воз-

можности наиболее применяемых типов анемометров в сравнении с анемометром АПР-2м приведены в табл. 1

Для производства анемометром АПР-2м замеров в автоматическом режиме необходима фиксация прибора в стабильном положении, с размещением первичного преобразователя перпендикулярно воздушному потоку. При этом прибор может быть расположен как горизонтально, так вертикально — вверх или вниз «головой». Как правило, прибор лучше располагать в кровле выработки. Весьма важным в автоматическом режиме измерений является определение коэффициента поля скоростей ( $K=V_{cp}/V_{nn}$ ), т.е. соотношения средней скорости в выработке ( $V_{cp}$ ) к скорости в точке нахождения первичного преобразователя ( $V_{nn}$ ). Для этого в ручном режиме определяется средняя скорость движения

воздушного потока в выработке ( $V_{cp}$ ), а также скорость в точке размещения первичного преобразователя ( $V_{nn}$ ). Как правило, коэффициент поля скоростей в этом случае будет больше единицы. Следует пояснить, что термин «средняя скорость» применяется потому, что скорость неравномерна во времени и по сечению выработки, она пульсирует во времени, поэтому длительность замеров должна быть в пределах 50-60 с. При автоматическом и дистанционном режиме измерения результаты замеров скорости, полученные прибором, должны быть умножены на коэффициент поля скоростей  $K$ , что позволит получить расход воздуха в выработке. При стоимости автоматических систем контроля воздуха в десятки миллионов рублей, наличие переносных приборов, которые могут быть использованы для мониторинга вентиляционных сетей в горных выработках шахт и рудников, а также на других объектах, является весьма перспективным направлением как с целью экономии материальных ресурсов, так и для создания безопасных и более комфортных условий труда. Все замеры, произведенные анемометром АПР-2м, накапливаются в памяти микропроцессора и в дальнейшем могут быть распечатаны на компьютере. При распечатке надо указать номер прибора, с которого приняты данные и

Таблица 1

Функциональные возможности анемометров

Показатели	Анемометры			
	АПР-2м	АПР-2	АСО-3	МС-13
Диапазон измерений:				
— скорость, м/с	0,2 — 40,0	0,2-40,0	0,3-5,0	1,0-20
— давление, мм вод. ст.	8500 — 11700	нет	нет	нет
— температура, °С	-20 + 70	нет	нет	нет
Порог чувствительности, м/с	0,15	0,15	0,3	1,0
Количество возможных замеров в серии	600	6	1	1
Количество индицируемых показателей на дисплее	20	3	нет	нет
Возможность работы в режимах измерения:				
— автоматический	есть	нет	нет	нет
— дистанционный	есть	нет	нет	нет
Измерение параметров:				
— давление	есть	нет	нет	нет
— температура	есть	нет	нет	нет
Передача результатов замеров в режиме онлайн	есть	нет	нет	нет
Интерфейс для передачи данных на компьютер	есть	нет	нет	нет
Фиксации номера, даты и времени замера	есть	нет	нет	нет
Распечатка результатов замера на компьютере	есть	нет	нет	нет
Наличие индикации зарядки элементов питания				
— графический индикатор	есть	нет	нет	нет
— величина напряжения	есть	нет	нет	нет
Автоматическое отключение элементов питания при неиспользовании прибора	есть	нет	нет	нет

Результаты замеров, переданные 27.10.2010 в 17:13:32, анемометр № 125

Ручной режим: выполнено замеров – 3							Пункт замера
№	Дата, время	Длительность, с	Скорость, м/с	Температура, °С	Давление, мм вод. ст.	Код датчика	
1	27 октября 2010, 12:42	80	3,161	+25,0	10122	С0	Квершлаг
2	27 октября 2010, 12:56	75	5,104	+25,1	10120	С0	Квершлаг
3	27 октября 2010, 13:25	70	2,080	+25,0	10122	С0	Квершлаг
ЦИКЛ 864 с: выполнено замеров – 2							Пункт замера
№	Дата, время	Длительность, с	Скорость, м/с	Температура, °С	Давление, мм вод. ст.	Код датчика	
1	27 октября 2010, 14:06	864	3,152	+25,2	10004	С0	Уклон
2	27 октября 2010, 14:20	864	3,535	+25,7	10004	С0	Уклон
ЦИКЛ 60 с: выполнено замеров – 3							Пункт замера
№	Дата, время	Длительность, с	Скорость, м/с	Температура, °С	Давление, мм вод. ст.	Код датчика	
1	27 октября 2010, 14:45	60	2,166	+25,1	10124	С0	Бремсберг
2	27 октября 2010, 14:46	60	2,169	+25,2	10122	С0	Бремсберг
3	27 октября 2010, 14:47	60	2,168	+26,0	10122	С0	Бремсберг

пункты, в которых проводился замер. Образец переданных результатов замеров с прибора на компьютер и распечатанных после этого, приведен в табл. 2

Анемометр нового технического уровня АПР-2м по многим техническим характеристикам превосходит лучшие зарубежные аналоги. Так, если анемометры зарубежных фирм обеспечивают нижний порог измерения 0,3-0,5 м/с, то АПР-2м позволяет измерять скорость от 0,2 м/с, а в некоторых случаях, в зависимости от характеристики установленного датчика, и от 0,1 м/с. Зарубежные анемометры работают, как правило, на аккумуляторных батареях, обеспечивающих продолжительность работы не более 6-8 ч, в то время как АПР-2м работает на батареях типа АЗ16, обеспечивающих продолжительность непрерывной работы не менее 750 ч.

К достоинствам анемометра АПР-2м следует отнести одновременную индикацию на дисплее продолжительности времени измерения, показаний скорости, давления и температуры воздушного потока. Наличие датчика измерения скорости, давления и температуры, индикатора зарядки элементов питания, кабеля с разъемами для соединения прибора с компьютером, возможность производства одним прибором всего комплекса работ по депрессионной съемке с распечаткой в дальнейшем результатов замеров с помощью прилагаемой программы на компьютере делают прибор универсальным.

Все анемометры АПР-2м комплектуются первичными преобразователями (головка с крыльчаткой), имеющими градуировочный код, отражающий их индивидуальную характеристику. Код головки анемометра вводится в память микропроцессора, что обеспечивает высокую точность выполненных замеров.

По мнению автора, анемометры, в основу которых положен принцип тахометрии (вращение крыльчатки), имеют весьма существенные преимущества перед другими типами анемометров (термо-, акустическими и др.). Одно из основных их преимуществ заключается в том, что при использовании таких приборов возможно визуально по вращению крыльчатки «наблюдать» скорость, в то время как другие анемометры как бы «мертвы», и приходится только полагаться на правильность их показаний. Как показали результаты исследований, показания скорости имеют практически линейную зависимость от частоты импульсов, создаваемых крыльчаткой при вращении.

Методика расчета анемометров для шахт и рудников, разработанная автором статьи, утверждена Госгортехнадзором России и является обязательной для шахт и рудников (письмо № 04-35/314 от 01.11.96).

Расчет необходимого количества анемометров, согласно утвержденной методике, следует производить по формуле:  

$$N = k \{ n (L:30) + (K_{гор} - 1) + (K_{взл} - 1) \}, (1)$$
 где:  $K$  — коэффициент резерва, равный 1,2;  $N=5$  — минимально допустимое ко-

личество анемометров, необходимое для текущего оперативного контроля за расходом воздуха (протяженность горных выработок до 30 км);  $L$  — протяженность поддерживаемых выработок, км;  $K_{гор}$  — количество горизонтов;  $K_{взл}$  — количество действующих вентиляторов главного проветривания.

В том случае, если протяженность горных выработок превышает 90 км, необходимое количество анемометров в работе увеличивается в следующем порядке: от 90 до 120 км — 1 анемометр на 10 км, от 120 до 150 км — 1 анемометр на 15 км, более 150 км — 1 анемометр на 20 км. Такой методический подход к расчету их количества объясняется тем, что с ростом протяженности выработок возрастает протяженность различного рода сбоек и параллельных выработок, где производство замеров необязательно.

Пример расчета № 1. Протяженность горных выработок — 60 км, имеются два горизонта, в работе один вентилятор главного проветривания. Необходимо иметь 13 анемометров.

$$N = 1,2 \{ 5(60:30) + (2 - 1) + (1 - 1) \} = 13.$$

Пример расчета № 2. Протяженность горных выработок 150 км, имеются три горизонта, в работе четыре вентилятора главного проветривания. Необходимо иметь 30 анемометров.

$$N = 1,2 \{ 5(90:30) + (120 - 90):10 + (150 - 120):15 + (3 - 1) + (4 - 1) \} = 30.$$

Укомплектованность шахт и рудников анемометрами, согласно утвержденной методике, позволяет обеспечивать ответственность контроля за расходом воздуха в горных выработках как при ежедекадных замерах воздуха, так и при реверсировании вентиляционной струи, и тем самым обеспечивать составление схемы проветривания шахты в реверсивном режиме проветривания. Правила безопасности в угольных шахтах регламентируют при реверсе вентиляционной струи подачу воздуха во все горные выработки не менее 60 % от его количества в нормальном режиме проветривания, но в них нет требования по направлению движения воздуха, поэтому наличие данных о фактическом расходе воздуха и направлении его движения в аварийном режиме крайне необходимо для осуществления более эффективной ликвидации аварии.

Одновременно с оснащением предприятий высокочувствительными анемометрами нового поколения необходимо совершенствовать и сам способ замера. Выполненные замеры в закрытом непроветриваемом помещении путем обвода его сечения показали, что показания скорости прямо пропорциональны скорости перемещения прибора замерщиком по сечению. Показания скорости в среднем

составляют 0,2-0,3 м/с и во многом зависят от положения крыльчатки по отношению к плоскости перемещения. В шахте же погрешность измерения путем обвода сечения будет значительно выше за счет трудности перемещения по выработке и может давать погрешность (увеличение расхода) до 200 м<sup>3</sup>/мин в выработках, имеющих сечение 10 м<sup>2</sup>. Рекомендованные способы замера путем «обвода сечения», «перед собой» и «по точкам» были допустимы при использовании анемометров АСО-3 и МС-13, имеющих порог чувствительности 0,3 и 1,0 м/с соответственно. Учитывая оснащение предприятий высокочувствительными анемометрами типа АПР-2м, необходимо рекомендовать Правилами безопасности переход на способ замера в одной точке — в «центре сечения». За центр сечения выработки следует принимать не геометрическую точку, а ядро воздушного потока с максимальной скоростью, занимающее, как показали исследования, 30-40 % его сечения, так что определить эту точку будет достаточно легко<sup>2</sup>.

При замере таким способом скорость  $V_{ср}$  составляет в среднем 0,85 от скоро-

<sup>2</sup> Мещеряков А. А. Определение расхода воздуха замером скорости в одной точке // Уголь Украины. — 1971. — №7. С. 43 - 44.

сти в центре выработки  $V_{ц}$ . Предлагаемый способ замера «в центре сечения» более точный, он дает меньшую погрешность, чем используемые в настоящее время. Определить расход воздуха  $Q$  в горной выработке в этом случае можно по формуле:

$$Q = 0,85 V_{ц} S 60, \text{ м}^3/\text{мин}, (2)$$

где:  $S$  — сечение выработки, м<sup>2</sup>.

Предлагаемый способ замера скорости воздушных потоков фактически применяется при установке стационарных систем контроля за расходом воздуха, когда определение скорости производится по показаниям датчика, установленного стационарно в одной точке.

К сожалению, приходится констатировать, что, несмотря на то, что после утверждения методики расчета анемометров для шахт прошло более 10 лет, они до сих пор так и не стали в полной мере обязательными для применения. На многих шахтах все еще используются анемометры АСО-3 и МС-13, морально и физически устаревшие, срок действия сертификатов которых истек 25 лет тому назад. Все это не способствует созданию безопасных условий труда. Внедрение анемометров нового технического уровня АПР-2м позволит повысить уровень безопасности и комфортности труда в шахтах.



## Разрез «Майский» выполнил годовой план 2010 г. в конце ноября

30 ноября 2010 г. на разрезе «Майский» (входит в состав ОАО «Разрезоуправление «СУЭК-Кузбасс») была отгружена миллионная тонна угля с начала 2010 года. Открывчики «Майского» первыми в составе Разрезоуправления выполнили годовой план. Миллионную тонну отгрузила передовая бригада Александра Михайловича Юдина на экскаваторе ЭКГ-5А. По традиции на разрезе были зажжены праздничные огни новогодней ёлки.

В 2010 г. исполнилось 10 лет со дня ввода в эксплуатацию разреза «Майский». Всё это время разрез стабильно выполняет и перевыполняет производственные задания. Напомним, что план 2009 г. коллектив разреза также выполнил в конце ноября.

Сейчас в составе технического парка разреза - шесть единиц экскаваторной техники, девять БелАЗов, три бульдозера и один буровой станок. За последнее время по программе обновления техники парк разреза пополнился экскаватором ЕК-400, буровым станком ЗСБШ-200-60 и бульдозером Б-10. Также регулярно поступают средства на текущее обслуживание машин и механизмов.

Стабильность работы разреза обеспечивается не только его техническим оснащением, но и слаженной и профессиональной работой коллектива, а также грамотной сбытовой политикой компании. Основной кадровый состав разреза «Майский» отличается высокой стабильностью, в целом же коллектив разреза насчитывает 200 человек. Что же касается обеспечения сбыта угля, директор «Разрезоуправления «СУЭК-Кузбасс» **Сергей Печёнкин** отмечает: «Сегодня, благодаря продуманным действиям руководства компании, мы имеем надежный источник сбыта. Есть сбыт - есть и стабильная работа коллектива разреза по добыче. Совместные усилия дают ощутимый эффект, благодаря чему разрез выполняет производственные показатели».





# Совершенствование налогообложения добычи угля

В статье раскрываются актуальные вопросы совершенствования налогообложения добычи угля, характеризующегося специфическими факторами опасности добычи, предложен механизм определения и дифференциации ставок НДС при добыче угля, проанализированы законопроектные в сфере совершенствования налогообложения угольной отрасли.

**Ключевые слова:** Администрирование НДС, безопасность добычи угля, дифференциация НДС, добытое полезное ископаемое, метанообильность угля, минеральное сырье, налог на добычу полезных ископаемых, налог на прибыль организаций, налоговая нагрузка, налоговая политика, налоговый вычет, Налоговый кодекс, НДС, объект налогообложения, расчетная стоимость, самовозгорание угольных пластов, совершенствование НДС, специфические ставки НДС, уголь, угольная отрасль, угольный метан.

**Контактная информация** —  
e-mail: umm2002@yandex.ru

## Актуальность совершенствования налогообложения угольной отрасли

В последние несколько лет основные направления налоговой политики Российской Федерации на среднесрочный период предусматривают расширение сферы применения специфических ставок налога на добычу полезных ископаемых НДС в отношении сырья, которое не относится к углеводородному.

В настоящее время специфические, или твердые ставки, то есть в рублях за единицу количества добытого полезного ископаемого установлены при добыче нефти и горючего природного газа.

Необходимость перехода на специфические налоговые ставки по твердым полезным ископаемым, в первую очередь угля, неоднократно отмечалась и Президентом Российской Федерации<sup>1</sup>. Кроме того, Президент Российской Федерации предлагал рассмотреть вопрос о сниже-

<sup>1</sup> Бюджетное послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации (23.06.2008), Бюджетное послание Президента Российской Федерации о бюджетной политике в 2010 — 2012 годах (25.05.2009).

**ЮМАЕВ Михаил Мияссярович**  
Доцент Финансового университета  
при Правительстве  
Российской Федерации,  
государственный советник  
Российской Федерации 3 класса,  
канд. экон. наук

нии налоговой нагрузки на участках недр с высокой метанообильностью и склонностью углей к возгоранию.

До введения НДС величина платежа за добычу определялась по каждому месторождению в границах предельных значений, установленных Правительством Российской Федерации<sup>2</sup>, с учетом горно-геологических, географо-экономических, технико-технологических и иных рентных факторов.

В результате введения НДС система налогообложения была унифицирована: на все месторождения полезного ископаемого конкретного вида распространяется единая налоговая ставка (адвалорная или специфическая)<sup>3</sup>. Соответственно был утрачен смысл рентного налогообложения.

Кроме того, такие проблемы, как произвольное определение объекта налогообложения по твердым полезным ископаемым (в частности, по углю выбор между рядовым и обогащенным углем), широкое применение расчетного способа оценки их стоимости привели к тому, что поступления НДС при добыче твердых полезных ископаемых в 2002 г. по отдельным регионам сократились в 2-3 раза по сравнению с платежами 2001 г., в том числе по углю — на 40%. В последующие годы

<sup>2</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 28.10.1992 № 828 «Об утверждении положения о порядке и условиях взимания платежей за право на пользование недрами, акваторией и участками морского дна».

<sup>3</sup> Федеральный закон от 08.08.2001 № 126-ФЗ «О внесении изменений и дополнений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации и некоторые другие акты законодательства Российской Федерации, а также о признании утратившими силу отдельных актов законодательства Российской Федерации».

темпы роста поступлений НДС отставали от темпов роста цен на твердые полезные ископаемые, в том числе уголь.

Минимизировать последствия указанных недостатков системы НДС с твердых полезных ископаемых могут специфические ставки налога, а в определенном смысле учесть особенности конкретного месторождения, в том числе наличие метана и склонность пластов к самовозгоранию, позволит дифференциация специфических ставок. Причем вопрос признания объектом налогообложения метана, который извлекается попутно из угольных месторождений, требует отдельного решения.

За рубежом при налогообложении добычи угля применяются и адвалорные, и специфические ставки роялти.

При исчислении роялти по адвалорным ставкам в качестве налоговой базы принимается, как правило, оценочная стоимость, определяемая по рыночным ценам, либо выручка от реализации угля (Австралия, Индонезия). При установлении ставки может учитываться и энергетическая ценность угля (США).

Специфические ставки роялти дифференцируются по различным характеристикам угля: место добычи, вид угля (коксуемый, энергетический), сорт угля (Индия, Китай). В США действует федеральный акциз на уголь, размер которого зависит от способа разработки месторождения (открытый, подземный). Специфические ставки роялти периодически корректируются в зависимости от изменения макроэкономических показателей и цен на уголь.

Льготы по роялти по критериям метанообильности участков недр и склонности угля к возгоранию в зарубежных системах налогообложения добычи полезных ископаемых не предусматриваются. В то же время применяются налоговые льготы в отношении метана, добываемого из угольных и сланцевых пластов (США).

Таким образом, введение в Российской Федерации механизма налогообложения добычи с использованием специфических ставок позволит, во-первых, обеспечить соответствие налога требованиям современного уровня экономического развития, во-вторых, упростить налоговое администрирование, в-третьих, упростить порядок исполнения обязанности по исчислению налога.

**Расчет специфических налоговых ставок НДС при добыче угля исходя из налоговой нагрузки 2009 г.**

Тип угля	Данные автора, 2009 г.			Стоимость 1 т, руб., 2009 г.		Сумма НДС на 1 т, руб.		Специфическая ставка на 2011 г., руб.	
	Облагаемые объемы добычи, млн т	Стоимость для целей налогообложения (налоговая база), млн руб.	Сумма НДС, млн руб.	По данным автора	По данным Росстата (декабрь 2009 г.)	По данным автора	По данным Росстата	По данным автора	По данным Росстата
Антрацит	5,451	5859,000	234,360	1075	710	42,99	28,40	48	32
Коксующийся	64,941	60134,768	2405,391	926	925	37,04	37,00	42	42
Бурый	68,569	23566,700	942,668	344	265	13,75	10,60	15	12
Иные	162,922	102391,632	4095,665	628	611	25,14	24,44	28	27
Всего	301,883	191952,100	7678,084	-	-	25,43	24,07	28	27

**Определение значений специфических ставок НДС при добыче угля**

Методика перехода на налогообложение добычи угля по специфическим налоговым ставкам включает:

- определение объекта налогообложения, в том числе родовых признаков в пределах видовой классификации;
- определение уровня налоговой нагрузки и величины базовых налоговых ставок;
- анализ критериев дифференциации налогообложения и их влияния на затраты и доходность, в том числе анализ специфических факторов риска угольной отрасли, таких как метанообильность пластов и склонность угля к самовозгоранию.

Введение специфических ставок предполагает возможность изменить подход к определению объекта налогообложения, в том числе с учетом особенностей технологического цикла. При этом понятие полезного ископаемого может быть уточнено с учетом следующих положений:

- признание полезным ископаемым продукции переработки минерального сырья, имеющей действительную оценку, то есть преимущественно обогащенного угля;
- признание полезным ископаемым и рядового угля, и обогащенного угля с установлением различных налоговых ставок для каждой категории продукции либо соответствующих корректирующих коэффициентов. В качестве аналога такого коэффициента можно рассматривать понижающий коэффициент, равный отношению себестоимости добытого полезного ископаемого и себестоимости продуктов передела, который применялся по платежам за добычу до введения НДС;
- определение перечня операций, после осуществления которых, минеральное сырье становится полезным ископаемым.

По нашему мнению, система налогообложения добычи угля должна учитывать сложившуюся практику добычи и переработки минерального сырья, а также судебную практику по вопросам признания отдельных операций с минеральным

сырьем операциями по добыче полезных ископаемых<sup>4</sup>.

В связи с этим в качестве первого критерия дифференцированного налогообложения можно использовать классификацию по видам угля, обусловленную существованием различных рынков угля и существенным отличием цен на уголь указанных видов — антрацит, уголь коксующийся, уголь бурый, иные виды угля (энергетический уголь).

Величина налоговых ставок должна основываться на ценах на продукцию угольной отрасли и учитывать уровень налоговой нагрузки, параметры которой могут быть следующими:

- текущая налоговая нагрузка (сохранение налоговой нагрузки на существующем уровне, в условиях действия НДС);
- налоговая нагрузка 2001 г. (сохранение налоговой нагрузки, сложившейся до введения НДС).

Расчеты, проведенные по первому варианту, дают следующие результаты: специфические налоговые ставки на 2011 г., определенные исходя из налоговой нагрузки 2009 г. (с учетом индекса-дефлятора цен на уголь), составляют: по антрациту — 48 руб. за 1 т, по коксующемуся углю — 42 руб. за 1 т, по бурому углю — 15 руб. за 1 т, по иным видам угля — 28 руб. за 1 т. Среднее значение ставки равно 28 руб. (табл. 1).

Налоговая нагрузка по второму варианту (исходя из данных 2001 г.) определяется с использованием данных о начисленных в 2001 г. платежах за пользование недрами и отчислениях на воспроизводство минерально-сырьевой базы. Учитывая, что в налоговой статистике показатели по предлагаемым видам угля не выделены, в среднем по всем типам угля специфическая налоговая ставка на 2011 г. составит 26,1 руб., и ее значение близко значению, определенному исходя из текущей налоговой нагрузки, что подтверждает правильность

выбранной стратегии определения величин специфических налоговых ставок.

Кроме двух указанных методов возможно рассчитать значения ставок с использованием показателя рентной налоговой нагрузки, но усреднение экономических показателей деятельности налогоплательщиков, осуществляющих добычу угля, затруднительно из-за различных условий добычи и разного уровня доходности угольных компаний. Указанные различия могут быть использованы для дифференциации налоговых ставок в зависимости от рентообразующих факторов.

**Дифференциация специфических налоговых ставок НДС при добыче угля**

Уголь, как и иные виды минерального сырья, характеризуется различным качеством, глубиной залегания, наличием примесей. Особенности угольных месторождений являются наличие метана в пластах и склонность угля к самовозгоранию, что увеличивает уровень опасности при его добыче и ведет к дополнительным затратам на обеспечение безопасности при проведении работ. Кроме того, уголь как совокупное понятие объединяет несколько марок, видов и сортов угля, обладающих различным экономическим назначением и разной ценностью.

Указанные факторы могут рассматриваться в качестве критериев дифференциации налогообложения.

Процесс дифференциации ставок при добыче твердых полезных ископаемых может проходить в двух направлениях: установление твердых ставок, уже учитывающих критерии дифференциации, либо установление твердых ставок и коэффициентов, применяемых к твердой ставке. Не исключен и комбинированный метод — установление твердых ставок, дифференцированных по одним критериям, и применение коэффициентов дифференциации — по другим.

В частности, выше был предложен вариант установления специфических ставок НДС при добыче угля и одновременной видовой дифференциации ставок.

<sup>4</sup> См., например, постановление Пленума Высшего Арбитражного Суда от 18.12.2007 № 64 «О некоторых вопросах, связанных с применением положений Налогового кодекса Российской Федерации о налоге на добычу полезных ископаемых, налоговая база по которым определяется исходя из их стоимости».

Сравнение основных положений законопроектов об изменении НДС на уголь

Показатель	Законопроект, внесенный депутатами Государственной Думы Г. В. Гудковым, В. Д. Катальниковым и В. Б. Шубой (№ 432940-4, отклонен Государственной Думой 18.06.2010 г.)	Законопроект, внесенный депутатами Государственной Думы Ю. А. Липатовым и Е. А. Хинштейном	Законопроект, внесенный Правительством Российской Федерации (№ 259042-5, принят Государственной Думой в первом чтении 18.06.2010 г.)
Объект налогообложения	Два вида угля: коксующийся, иные	<b>Четыре вида угля: антрацит, коксующийся, бурый, иные</b>	<b>Четыре вида угля: антрацит, коксующийся, бурый, иные</b>
Налоговые ставки	40 руб. — коксующийся, 9 руб. — прочие угли	58 руб. — антрацит, 58 руб. — коксующийся уголь, 9 руб. — бурый уголь, 20 руб. — иные угли	45 руб. — антрацит, 50 руб. — коксующийся уголь, 14 руб. — бурый уголь, 24 руб. — иные угли
Индексация ставок	Не предусмотрена	Коэффициент динамики цен на мировых рынках энергетического угля и на внутреннем рынке бурого угля	Ежегодная индексация ставок в зависимости от значений индексов-дефляторов по видам угля
Территориальная дифференциация	<b>Понижающие коэффициенты для удаленных районов добычи</b>	<b>Понижающие коэффициенты для удаленных районов добычи</b>	Отсутствует
Учет факторов метанообильности и склонности углей к самовозгоранию	Понижающие коэффициенты	<b>Налоговые вычеты</b> расходов на обеспечение безопасности труда (предельный размер определяется с учетом метанообильности и склонности углей к самовозгоранию)	<b>Налоговые вычеты</b> расходов на обеспечение безопасности труда (предельный размер определяется с учетом коэффициента безопасности труда Кт (максимальное значение – 0,3), возможен перенос суммы превышения расходов над вычетами на последующие налоговые периоды)
Бюджетные потери	Существенные	Умеренные	Минимальные

Использование горно-геологических факторов (величина запасов, геологическое строение залежей, содержание полезных компонентов и вредных примесей, глубина залегания полезных ископаемых, гидрогеологические условия отработки, выработанность запасов и т.д.) на первом этапе дифференциации целесообразно только в части специфических для угля факторов — метанообильности и склонности угля к самовозгоранию, поскольку применение иных факторов в отношении угля создаст неравные условия при налогообложении других видов минерального сырья.

По оценкам экспертов, фактор метанообильности участка недр предполагает увеличение затрат на обеспечение безопасности работ по сравнению с неопасными производствами в семь раз, фактор склонности угольных пластов к самовозгоранию приводит к увеличению затрат в пять раз.

Данное влияние на себестоимость добычи угля может быть учтено в конструкции НДС в различных вариантах:

— применение к налоговой ставке коэффициентов метанообильности и склонности к самовозгоранию, значение которых снижается при повышении уровня опасности (увеличении метанообильности и склонности к самовозгоранию);

— использование указанных коэффициентов при определении суммы расходов, связанных с обеспечением безопасности работ на метанообильных шахтах и на участках недр, содержащих склонные к самовозгоранию пласты угля, на которую может быть уменьшен НДС;

— исключение метана угольных месторождений из объекта налогообложения НДС при попутном извлечении;

— установление нулевой налоговой ставки НДС при попутном извлечении метана.

Кроме того, возможно освобождение от налогообложения прибыли, полученной в связи с добычей и реализацией метана.

Технологические различия в способах добычи угля (разделение на открытую и подземную добычу) учитывать при дифференциации налогообложения добычи угля нецелесообразно, поскольку в результате действия программы реформирования угольной отрасли более затратная подземная технология применяется при добыче угля более высокого качества, обеспечивающего его конкурентоспособность в отрасли по соотношению цен и затрат при добыче.

В то же время такой технологический фактор дифференциации, как степень технологического передела (обогащения) минерального сырья, может быть реализован в виде установления различных ставок для рядового и обогащенного угля. Такой подход снизит риск неоднозначного толкования объекта налогообложения.

### Обзор законодательных инициатив по изменению налогообложения добычи угля

В 2007 — 2009 гг. были подготовлены три законопроекта, которые предусматривают введение специфических налоговых ставок по углю и дифференциацию налогообложения добытого угля: два законопроекта подготовлены депутатами Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации, один — Правительством Российской Федерации.

Сравнение основных положений законопроектов приведено в табл. 2.

Недостатками депутатских законопроектов являются использование различных оснований для установления региональных коэффициентов дифференциации и создание неравных условий пользования недрами для угледобывающих предприятий и предприятий, осуществляющих добычу рудных полезных ископаемых, горно-химического сырья и иных видов минерального сырья в этих же географических условиях.

Бюджетное послание Президента Российской Федерации о необходимости снижения налоговой нагрузки при разработке опасных участков недр реализовано в форме нормы, допускающей неоднозначное понимание порядка установления соответствующих понижающих коэффициентов.

Предлагаемая система нулевых коэффициентов (географических и по степени опасности) приводит к существенному снижению НДС по сравнению с действующей системой налогообложения вплоть до обнуления.

Несмотря на то, что механизм налогообложения добычи угля, предложенный во втором депутатском законопроекте, является более гибким, тем не менее, предлагаемое введение в Налоговый кодекс Российской Федерации описания физических характеристик угля усложняет налоговое администрирование, а установление зависимости налоговых ставок от динамики мировых цен на уголь нецелесообразно, поскольку уголь менее экспортоориентирован, чем нефть.

Существенными отличиями правительственного законопроекта являются корректировка величин специфических ставок

с учетом объективного показателя — индекса-дефлятора цен на соответствующий вид угля, отсутствие коэффициента, корректирующего налоговую ставку с учетом географического местонахождения участка недр, и минимизация выпадающих доходов государства.

В целях учета факторов метанообильности и склонности к самовозгоранию правительственный законопроект, как и второй проект, предложенный депутатами, предоставляет налогоплательщику право воспользоваться вычетом из НДС суммы расходов на обеспечение безопасности работ по добыче угля (налоговый вычет). При этом ограничивается максимальная величина вычета в пределах налогового периода, но с возможностью принять расходы к вычету в течение трех лет.

Законопроект предполагает разработку нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации, в которых будут отражены: классификация углей, порядок индексации налоговых ставок, порядок определения коэффициента Кт (безопасности труда), перечень видов затрат, связанных с обеспечением безопасности труда.

Данный законопроект 18.06.2010 г. принят Государственной Думой Федерального Собрания Российской Федерации в первом чтении с условием его доработки ко второму чтению в части устранения дублирования вычета расходов на безопасность в конструкции НДС и в конструкции налога на прибыль организаций.

Комитетом по бюджету и налогам Государственной Думы 15.12.2010 г. рекомендованы следующие поправки ко второму чтению законопроекта.

Во-первых, налогоплательщику будет предоставлено право выбора порядка учета расходов на безопасность: уменьшать ли на эти расходы сумму НДС либо относить эти расходы в целях исчисления налога на прибыль организаций. Соответствующий порядок закрепляется в учетной политике организации для целей налогообложения не менее, чем на пять лет. Кроме того, налогоплательщикам, у которых отсутствует сумма исчисленного НДС, предоставляется право уменьшать НДС на сумму расходов на безопасность, накопленных до появления НДС.

Во-вторых, учитывая, что значения ставок НДС первоначально рассчитывались с учетом цен на уголь в 2007 г., увеличены ставки НДС при добыче антрацита – с 45 до 47 руб./т и угля коксующегося – с 50 до 57 руб./т. В то же время для бурого угля предложено снизить ставку с 14 до 11 руб./т.

В-третьих, принимая во внимание динамику цен на уголь, предложено индексировать налоговые ставки не ежегодно, а ежеквартально.

Несмотря на высокую значимость налоговых вычетов, позволяющих уменьшать налоговые обязательства на сумму расходов, направленных на обеспечение безопасности труда, на практике механизм налогового вычета может привести к существенному усложнению налогового администрирования: во-первых, сохранение права на полный вычет расходов в течение трех лет вызовет необходимость отдельного учета затрат по налоговым периодам; во-вторых, определение конкретного состава затрат подзаконным ак-

том может привести к неоднозначному толкованию конкретных видов расходов и последующим судебным спорам.

В табл. 3 приведено сравнение результатов применения налогового вычета в одной и той же сумме, но с применением различных коэффициентов безопасности труда.

В номинальном выражении (раздел 1, табл. 3) предприятия с более высоким и с более низким уровнем опасности (величиной коэффициента безопасности труда Кт) и одинаковой величиной расходов на обеспечение безопасности получают одинаковые преимущества (величину вычета в суммовом выражении), если эти расходы приняты к вычету в пределах трехлетнего периода. Выгода предприятий с максимальным значением коэффициента определяется в этом случае только уровнем инфляции за период принятия расходов к вычету (раздел 2, табл. 3).

На наш взгляд, упростить расчет налогового обязательства и налоговое администрирование позволило бы введение альтернативного способа уменьшения налоговых обязательств на сумму расходов на безопасность, а именно - применение к этим расходам, учитываемым в налоге на прибыль организаций, пятикратного коэффициента.

В табл. 4 приведено сравнение результата для бюджетной системы в законопроекте, принятом Государственной Думой в первом чтении (базовый вариант), и в случае принятия на расходы в целях на прибыль организаций пятикратной величины расходов (расчетный вариант).

В то же время пятикратное увеличение расходов, уменьшающих доходы

Таблица 3

**Анализ влияния коэффициента налогового вычета и уровня инфляции на сумму НДС с угля**

Показатель	Месяц												Год	НДС в бюджет
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
<b>С учетом индексации ставки, без учета инфляции расходов, тыс. руб.</b>														
Сумма НДС до вычета	1000	1000	1000	1015	1015	1015	1030	1030	1030	1045	1045	1045	12270	<b>12270</b>
Сумма вычета с коэффициентом 0,3	300	300	300	100	-	-	-	-	-	-	-	-	1000	<b>11270</b>
Сумма вычета с коэффициентом 0,25	250	250	250	250	-	-	-	-	-	-	-	-	1000	<b>11270</b>
Сумма вычета с коэффициентом 0,25	200	200	200	200	200	-	-	-	-	-	-	-	1000	<b>11270</b>
Сумма вычета с коэффициентом 0,1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-	-	1000	<b>11270</b>
<b>С учетом ежемесячной инфляции 100,5%, тыс. руб.</b>														
Сумма НДС до вычета	1000	1000	1000	1015	1015	1015	1030	1030	1030	1045	1045	1045	12270	<b>12270</b>
Сумма вычета с коэффициентом 0,3	300	299	297	99	-	-	-	-	-	-	-	-	994	<b>11276</b>
Сумма вычета с коэффициентом 0,25	250	249	248	246	-	-	-	-	-	-	-	-	993	<b>11277</b>
Сумма вычета с коэффициентом 0,2	200	199	198	197	196	-	-	-	-	-	-	-	990	<b>11280</b>
Сумма вычета с коэффициентом 0,1	100	100	99	99	98	98	97	97	96	96	-	-	978	<b>11292</b>

Сравнение механизмов принятия расходов на безопасность к вычету, тыс. руб.

Вариант	Сумма НДС до вычета	Сумма расходов на безопасность	Сумма вычета из НДС	Сумма НДС после вычета (гр. 2 — гр. 4)	Сумма расходов, учтенная в налоге на прибыль организаций	НДС в бюджет	Уменьшение налога на прибыль	Итого налоговое обязательство (гр. 7 + гр. 8)
Базовый (*)	2300	600	600	1700	2300 (600 + 1700)	1700	-460 ((600 + 1700) · 20%)	1240
Расчетный (**)	2300	600	0	2300	5300 (600 · 5 + 2300)	2300	— 1060 ((600 · 5 + 2300) · 20%)	1240

(\*) Вычет расходов на безопасность из НДС с коэффициентом Кт=0,3 (коэффициент безопасности труда).

(\*\*) Включение расходов на безопасность в состав расходов для налога на прибыль организаций в пятикратном размере.

организаций в целях налога на прибыль организаций, может привести к необоснованному завышению расходов и соответственно занижению налога.

**Выводы:**

1. Сложности определения объекта налогообложения и оценки налоговой базы при добыче угля определяют необходимость введения специфических ставок НДС, позволяющих также упростить налоговое администрирование.

2. При определении значений специфических ставок целесообразно исходить из

условия сохранения налоговой нагрузки, сложившейся до введения НДС.

3. Дифференциацию специфических ставок НДС с угля целесообразно ограничить критериями метанообильности, склонности угля к самовозгоранию и степенью технологического передела, с исключением из объекта налогообложения метана, извлекаемого попутно из угольных месторождений.

4. Правительственный законопроект учитывает поручение Президента Российской Федерации о снижении налоговой нагрузки при добыче углей с высокой степенью

опасности. При этом налогоплательщику предоставляется право выбора между прямым уменьшением НДС на сумму расходов на обеспечение безопасности труда (налоговый вычет) и сохранением порядка отнесения расходов в целях исчисления налога на прибыль организаций.

5. Предлагаемый законопроект механизма налоговых вычетов из НДС не приведет к ощутимым преимуществам налогоплательщиков с более высоким уровнем опасности работ по добыче угля и вызовет необходимость ведения дополнительного учета затрат на безопасность.

## Парк техники Бородинского разреза пополнился новым экскаватором Liebherr

ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) приобрела для разреза «Бородинский» в Красноярском крае новый экскаватор Liebherr (Германия). Машина поступила на предприятие в рамках инвестиционного проекта по модернизации оборудования.

Экскаватор Liebherr станет самой большой машиной среди экскаваторов типа «обратная лопата», работающих на Бородинском разрезе. Масса экскаватора составляет 52 т, вместимость ковша - 3 куб. м. Машина оснащена гидравлическим управлением и дизельным двигателем. На предприятии ее планируется задействовать при проведении горных работ.

В течение года сервисное обслуживание экскаватора будут осуществлять специалисты компании Liebherr. Бригада экскаватора сформирована из машинистов, имеющих опыт работы на машинах типа «обратная лопата» и прошедших специальное дополнительное обучение для адаптации к управлению новым экскаватором.

## Тугнуйская обогатительная фабрика достигла рекордной производительности

Тугнуйская обогатительная фабрика, входящая в сферу интересов ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК), достигла максимальной производственной производительности с момента запуска в эксплуатацию. Объем переработки угля в ноябре 2010 г. составил 381034 т, выпуск концентрата - 302349 т.

Тугнуйская обогатительная фабрика была введена в эксплуатацию в 2009 г. В ее строительство ОАО «СУЭК» инвестировало около 1 млрд руб. Производство полностью автоматизировано и укомплектовано самым современным оборудованием из США, Китая, Австралии и России.

Проектная мощность Тугнуйской обогатительной фабрики составляет 4,5 млн т в год. Полученный концентрат по своим характеристикам полностью соответствует экспортным стандартам (зольность конечного продукта составляет 14%, содержание влаги - 10%, калорийность - 5700 ккал/кг). Высокие качественные показатели открывают перспективу сбыта тугнуйских углей не только на рынки Азиатско-Тихоокеанского региона, но и в страны Западной Европы.



# Создание экономического механизма повышения безопасности работы на шахтах

Предложен новый подход к решению проблемы взрывоопасности работы на шахтах на основе создания рынка сертификатов шахтного метана, стимулирующих вовлечение шахтного метана в хозяйственный оборот.

**Ключевые слова:** использование шахтного метана, безопасность работы на шахтах, сертификаты шахтного метана.

**Контактная информация** —  
e-mail: san693@mail.ru

**ГРАЧЕВ Иван Дмитриевич**

Канд. физ.-мат. наук,  
Государственная Дума РФ

**НЕКРАСОВ Сергей Александрович**

Ведущий инженер ИНЭИ РАН

В настоящее время доля шахт с высокой степенью метаноопасности достигла 60% (шахты 3-й категории и выше, а также опасные по внезапным выбросам). Среди разрабатываемых пластов, 91% являются опасными по взрывчатости угольной пыли, 61% - склонны к самовозгоранию угля, 11% - опасны по внезапным выбросам, 38% - склонны к внезапным выбросам угля и газа, 22% - опасны по горным ударам.

Доля добычи угля из шахт, опасных по взрывам метана и угольной пыли, горным ударам, внезапным выбросам угля и газа, выросла с 88% в 2000 г. до 95% в 2009 г. и в абсолютных объемах увеличилась на 20 млн т, или на 25% [1].

Безопасность производства – одна из ключевых проблем в подземной добыче угля. Прежде всего это взрыв метана и угольной пыли. Здесь технологическая сторона вопроса неизбежно связана с человеческим фактором, т.е. с особенностями управления. Прогнозные ресурсы метана в угольных бассейнах России (до глубины 1800 м) оцениваются в 17–18 трлн куб. м. При этом ресурсы метана в одном только Кузбассе оцениваются в 13 трлн куб. м. Ежегодно шахты Кузбасса выбрасывают в атмосферу приблизительно 1–2 млрд куб. м метана. В этих выбросах 100–200 млн куб. м составляет метан, выведенный на поверхность по трубопроводам дегазационных систем с концентрацией до 80%, он может быть использован для получения электрической и тепловой энергии, моторного топлива и химических продуктов.

Развитие попутного извлечения и использования шахтного метана важно для Кузбасса по нескольким причинам. Во-первых, выделение метана в горные выработки – один из сдерживающих фак-

торов увеличения добычи угля. Во-вторых, вовлечение в разработку и использование ресурсов метана – ценного углеводородного сырья и энергоносителя – позволят создать новое современное направление в угольной отрасли, организовать дополнительные рабочие места и повысить экономический потенциал области. В-третьих, частичное замещение угля метаном при производстве тепловой и электрической энергии снизит выбросы вредных веществ в атмосферу и улучшит экологическую ситуацию в городах Кемеровской области. В-четвертых, метан превосходит углекислый газ в 21 раз по парниковому эффекту, и его выделение в атмосферу в цикле уголь – топливо, составляющее 10% общих антропогенных выбросов, может быть снижено путем утилизации, которая не требует больших капитальных вложений [2].

Дальнейшее развитие этого направления, наряду с техническими проблемами, требует внесения ряда изменений и дополнений в существующую законодательную базу недропользования для решения вопросов, связанных с обеспечением правовой основы масштабной добычи газа из угольных месторождений [3].

В условиях рыночной экономики разработчики угольных месторождений выбирают технологии добычных работ на основе критерия минимума эксплуатационных затрат, который лишь косвенно учитывает факторы безопасности и экологию [4].

При разработке экономических механизмов по дегазации шахт необходимо учитывать, что к инновационной активности угольных компаний инвесторы относятся с большим вниманием, но их в первую очередь интересует эффективность. Поэтому важно, чтобы инновации действительно приносили компаниям прибыль. Если утилизация метана способна принести компании дополнительный финансовый результат, такая компания может рассчитывать на понимание инвесторов. Особые условия российской угледобычи определили возникновение уникальных

технологий добычи и утилизации шахтного метана. Внедрение таких технологий весьма дорого и имеет длительные сроки окупаемости. Так, в стандартных условиях окупаемость подобных систем – около восьми лет, что малопривлекательно для частного инвестора [2].

Для практической реализации проектов добычи метана, содержащегося в угольных пластах, и вовлечения его в хозяйственный оборот, в том числе для газификации населенных пунктов в местах добычи, предлагается ввести механизм рынка сертификатов шахтного метана, что позволит увеличить уровень использования шахтного метана, увеличить степень дегазации шахт, уменьшить вероятность взрывов метана и повысить безопасность работ.

**Ниже представлено описание схемы введения сертификатов шахтного метана (см. рисунок).**

1. В ст. 26 НК налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) для подземной добычи угля заменяется на налог на метанообильность шахт (НМО).

*Результат:*

- для угольных предприятий подземной добычи угля: освобождение от уплаты НДПИ, пропорционального объему добытого угля и введение НМО, пропорционального объему выделяющегося метана (увеличение налоговой нагрузки на владельцев шахт, где зафиксировано выделение шахтного метана);

- для регионального бюджета: объем налоговых поступлений не меняется (в Кемеровской области 60% доходной статьи регионального бюджета – НДПИ).

2. Для всех предприятий вводится возможность снизить НМО за счет вовлечения шахтного метана (ШМ) в хозяйственный оборот. К оплате НМО принимается свидетельство, подтверждающее, что один кубометр шахтного метана получил использование в народном хозяйстве. В качестве использования можно предложить производство тепловой и электрической энергии, развитие газохимии и т.п. Назовем такое свидетельство сертификатом шахтного метана (СШМ). Сертификат выдается за документально подтвержденное мероприятие по вовлечению в хозяйственный оборот эквивалента 1 куб. м метана.

*Результат:* данная возможность будет стимулировать внедрение технологий

извлечения и использования как метана, извлекаемого в процессе дегазации, так и метана вентиляционных струй в результате проветривания шахты. Владельцы шахт, будучи заинтересованными в снижении платежей по НМО начинают использовать ШМ в различных технологиях за счет получения документальных подтверждений использования метана в виде СШМ и предъявления сертификатов к оплате НМО.

3. Так как в качестве оплаты части НМО были приняты сертификаты, региональный бюджет недополучил часть денежных поступлений. На следующий отчетный период пропорционально недополученным средствам увеличивается сумма платежа на выделяющийся не утилизируемый метан, что позволяет стабилизировать объем финансовых поступлений в бюджет на постоянном уровне.

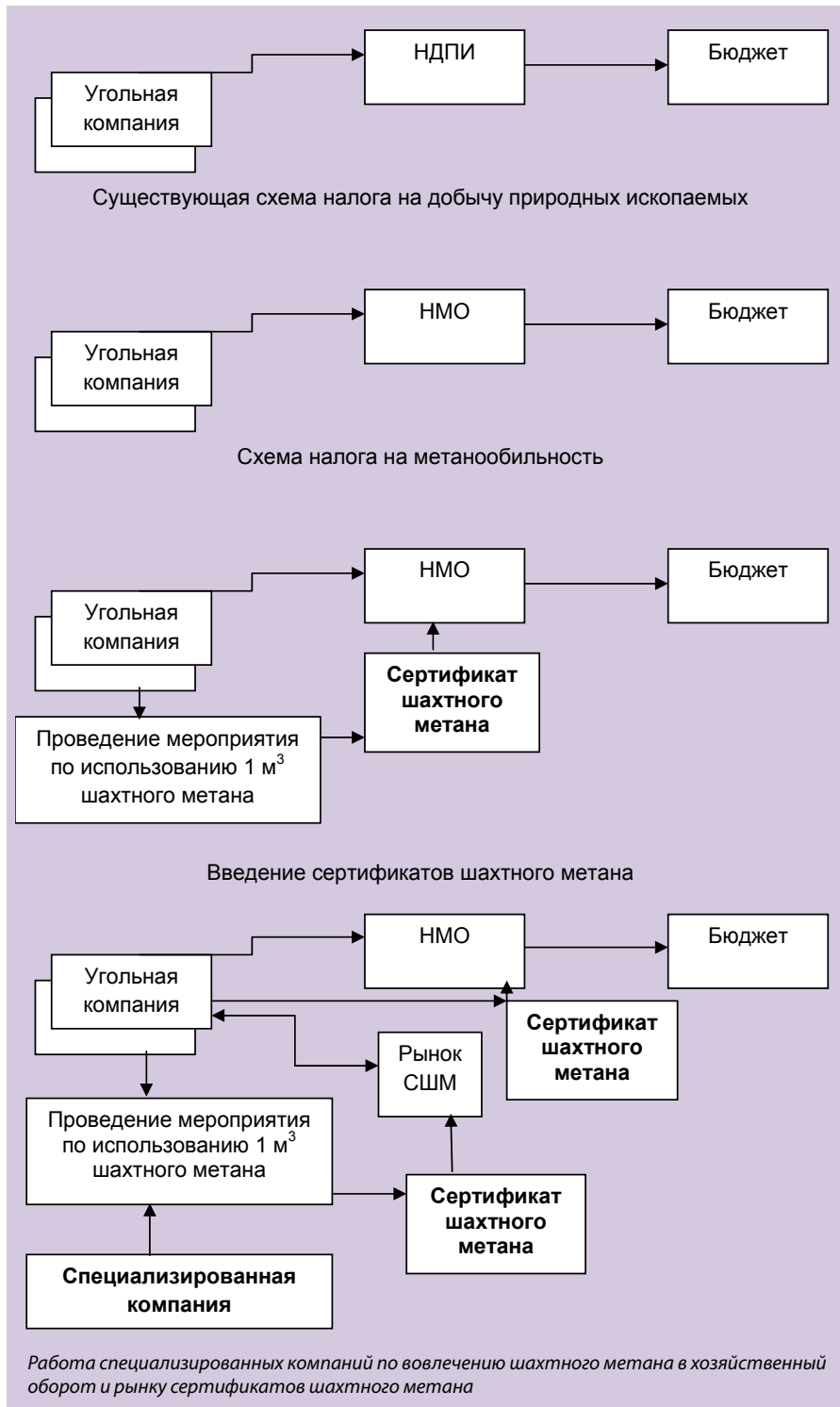
С целью сохранения объемов платежей в региональный бюджет на следующий отчетный период вводится увеличение ставки на выделяющийся метан.

*Результат:* создается механизм с обратной связью, в результате которого владельцы шахт, реализующие технологии по использованию шахтного метана, оплачивают НМО деньгами в незначительном объеме, предъявляя к оплате СШМ. Соответственно финансовая нагрузка перераспределяется на метанообильные шахты, где работы по использованию метана и дегазации шахт ведутся в незначительных объемах.

*Дополнительный механизм.* В силу возрастающей специализации технологических процессов и специфических особенностей использования шахтного метана освоение технологий утилизации ШМ всеми угольными компаниями нецелесообразно. В связи с этим требуется привлечение к этой деятельности узкоспециализированных компаний, имеющих наработки в этой области, которые станут новыми центрами прибыли. В результате использования шахтного метана помимо коммерческого результата (получения электрической или тепловой энергии, продажи очищенного метана, получения продуктов газохимии и т.д.) данные компании будут являться получателями СШМ. Так как данные бумаги принимаются к оплате НМО, то на них будет спрос со стороны предприятий угледобычи. Таким образом, возникает рынок СШМ, стимулирующий применение и развитие инновационных технологий по использованию шахтного метана, которые приводят к повышению безопасности работы шахт.

4. За регулирующим органом закрепляются следующие рычаги управления:

- временные (период 2-7 лет): НМО вводится ступенчато с различными коэффициентами, соответствующими техническим



возможностям технологий по полезному использованию шахтного метана;

- глубина регулирования в зависимости от доли полезного использованного метана:

- за одинаковый объем использования первых 10% совокупного выделяющегося объема метана конкретной шахты могут быть выданы сертификаты меньшим номиналом, чем за последующий объем - тем самым будут стимулироваться технологии более глубокой переработки;

- выдача сертификатов меньшего номинала за объем использования недостаточный для снижения до требуемого уровня

безопасности концентрации оставшегося метана в шахте будет создавать не административно-приказную систему, а коммерческую заинтересованность в обеспечении безопасной работы в шахте;

- ориентирование на использование ШМ для того или иного направления - теплоснабжения, генерации электроэнергии, технологических процессов, новых направлений в связи с развитием технологий (номинал сертификата за использование метана для производства электроэнергии может быть выше, чем для производства тепла в электродефицитном районе и т.п.).

При определенном подборе коэффициентов можно добиться тех же объемов поступлений в региональный бюджет, но при этом создать экономическую мотивацию в решении вопроса вовлечения ШМ в хозяйственный оборот и снижения смертности на шахтах;

- согласование предложенного механизма с международными соглашениями, направленными на снижения выброса в атмосферу парниковых газов (аналог проектов совместного осуществления Киотского протокола.);

*Интегральный результат* - запускается экономический механизм по:

- вовлечению в хозяйственный оборот ШМ для целей теплоснабжения, технологических процессов и т.п.;

- стимулированию дегазации шахт;

- снижению смертности в результате взрывов ШМ на шахтах;

- стимулированию перехода на открытый способ добычи угля;

- отсутствию увеличения суммарного налогового обременения на угольные предприятия.

Предлагаемый экономический механизм может сделать востребованным целый на-

бор технологий по утилизации шахтного метана, например, технологию, разработанную в 1999 - 2009 гг. на химическом факультете МГУ, в Институте эколого-технологических проблем, Институте структурной макрокинетики и проблем материаловедения РАН, Новомосковском институте азотной промышленности, результаты которой позволяют сформулировать новую концепцию утилизации метана и предотвращения взрывов в угольных шахтах.

Сферу применения предлагаемого экономического механизма впоследствии можно распространить и на другие направления экономической деятельности:

1. использование попутного нефтяного газа (утилизируется 5% из 20 млрд куб. м в год);

2. запуск механизмов газозамещения (вместо использования сетевого природного газа переход на альтернативные виды топлив - отходы деревообработки, торф, лузга риса, подсолнечника; возобновляемые источники энергии - солнечные водонагреватели, солнечные электрика, ветроэнергетика и т.п.);

3. создание дополнительной заинтересованности в реализации проектов по

энергосбережению, переход на комбинированную выработку тепловой и электрической энергии на котельных.

Дальнейшее развитие идеи сертификации на замещение первичных природных ресурсов может быть расширено на вовлечение промышленных, а затем и бытовых отходов в хозяйственный оборот.

*Список литературы.*

1. Яновский А.Б. О состоянии и мерах по развитию угольной промышленности России // Уголь. – 2010. – № 8. – С. 3-15.

2. Буздалин А. Жажда угольных инноваций /Буздалин А. // Эксперт. – 2010. – № 33. – 23 авг.

3. Краснянский Г.Л. Современное состояние и перспективы инновационного развития угольной промышленности /Г.Л. Краснянский // Публикация от 2 февраля 2010 г. на отраслевом портале «Российский уголь» <http://www.rosugol.ru>.

4. Отчет о выполнении НИР Московским государственным горным университетом по заказу Федерального агентства по энергетике по государственному контракту от 28 октября 2004 г. № 22-ОП-04п.

## Частное консалтинговое агентство «Антоненко и Партнеры» оказывает услуги по технологическому аудиту углеобогачительных фабрик

- Анализ существующих и проектируемых технологических схем.
- Подготовка предложений по оптимизации технологии.
- Разработка ТЭО внедряемых инноваций.
- Выработка решений по снижению себестоимости и повышению выхода готовой продукции.
- Расчет технологических комплексов новых обогатительных фабрик.
- Выполнение функций Заказчика и защита интересов Заказчика при организации тендеров и закупки технологического оборудования и проектной документации.
- Помощь в прохождении Главгосэкспертизы РФ.

**Частное консалтинговое агентство «Антоненко и Партнеры»**

**Email: serjeyant@gmail.com    Тел.: +38 (050) 422 77 20**



# ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УГЛЯ

## По итогам работы международного семинара по энергоэффективности и чистым технологиям угля, организованного Министерством энергетики Российской Федерации совместно с Международным энергетическим агентством (МЭА).

В октябре 2009 г. в Париже прошла встреча министров 28 стран — членов МЭА, на которой обсуждались проблемы энергетики, изменения климата, стабильность поставок энергоносителей в период кризиса. На встрече впервые были приглашены представители Индии, Китая и России. Российскую делегацию возглавлял Министр энергетики РФ Сергей Иванович Шматко. МЭА и Минэнерго РФ договорились, что будут сотрудничать в срочном планировании мер борьбы с дефицитом на международном энергетическом рынке, а эксперты сторон будут периодически встречаться для обсуждения развития и перспектив международных рынков.

В соответствии с этим Министерство энергетики Российской Федерации и Международное энергетическое агентство при поддержке Сибирской угольной энергетической компании ОАО «СУЭК» и Консультативного совета МЭА по угольной промышленности (CIAB) совместно организовали семинар «Энергоэффективность и чистые технологии угля», который проходил с 25 по 27 октября 2010 г. в Москве. Целью данного мероприятия явилась оценка эффективности производства электроэнергии и применение чистых технологий угля в Российской Федерации в настоящее время и перспективы ее развития в будущем, с учетом опыта других стран, развивающих угольную энергетику.

Со стороны Министерства энергетики Российской Федерации организатором семинара выступил ННЦ ГП — ИГД им. А. А. Скочинского. Вся работа семинара «Энергоэффективность и чистые технологии угля» заняла два дня и проходила на двух площадках: первый день проходил в ННЦ ГП — ИГД им. А. А. Скочинского, а второй — во Всероссийском теплотехническом институте. Всего было проведено 8 заседаний, на которых было заслушано более 40 докладов и выступлений. В данной публикации мы приводим некоторые выдержки из основных докладов и выступлений.

Уголь — самое широко распространенное ископаемое топливо в мире. Свыше 40 % электроэнергии в мире производится на основе угля, и он имеет все шансы остаться главным элементом в структуре топливного баланса электроэнергетики, особенно в развивающихся странах с их растущим спросом на электроэнергию. Для того, чтобы максимально эффективно использовать уголь в электрогенерации, необходимо повысить эффективность работы электростанций, что позволит: продлить эксплуатацию угольных месторождений благодаря сокращению потребления угля; сократить выбросы CO<sub>2</sub> и других загрязняющих веществ; повысить производительность электростанций; сократить производственные затраты.

Международное энергетическое агентство (МЭА) является самостоятельным органом, основанным в 1974 г. В компетенцию МЭА входят два направления деятельности: способствовать энергетической безопасности стран-членов путем коллективного ответа на перебои в поставках нефти и консультирование стран-членов по вопросам энергетической политики. МЭА выполняет комплексную программу сотрудничества в области энергетики в 28 развитых странах, каждая из которых обязана иметь запасы нефти, соответствующие не менее 90 дням ее чистого импорта.

В МЭА входят 28 стран: Австралия, Австрия, Бельгия, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Испания, Италия, Канада, Люксембург, Нидерланды, Новая Зеландия, Норвегия, Польша, Португалия, Словакия, США, Турция, Финляндия, Франция, Чехия, Швейцария, Швеция, Южная Корея и Япония.

Цели Агентства:

- обеспечение странам — членам организации доступа к надежным и достаточным запасам всех видов энергоносителей, в частности путем поддержания системы эффективного реагирования на чрезвычайные ситуации в поставках нефти и нефтепродуктов;
- поддержка рациональной энергетической политики, стимулирующей экономическое развитие и охрану окружающей среды в глобальных масштабах, в частности в отношении уменьшения выбросов парниковых газов, которые вносят свой вклад в изменение климата;
- повышение информационной открытости международных рынков энергоресурсов путем сбора и анализа данных;
- поддержка сотрудничества в мировых масштабах в сфере энергетических технологий с целью обеспечить поставки нефти в будущем и смягчить их влияние на окружающую среду, в том числе посредством повышения энергоэффективности, а также разработки и широкого использования низкоуглеродных технологий;
- решение глобальных энергетических проблем путем договоренностей и диалога со странами, не являющимися членами организации, промышленными предприятиями, международными организациями и другими заинтересованными сторонами.



Реализация чистых технологий добычи и использования угля сократит выбросы загрязняющих веществ до очень низкого уровня. Многие технологии и технические решения находятся на высоких стадиях разработки и доступны для применения в промышленных масштабах.

**На торжественном приеме в честь открытия семинара со словами приветствия к гостям и участникам обратились: заместитель министра энергетики РФ А. Б. Яновский, исполнительный директор Международного энергетического агентства (МЭА) Нобуо Танака и директор департамента стратегического и корпоративного развития ОАО «СУЭК» А. Г. Белова**



**Анатолий Борисович Яновский** в приветствии гостям и участникам семинара выразил надежду на взаимопонимание и активное сотрудничество всех участников семинара в работе, что позволит российским компаниям и партнерам из-за рубежа лучше понять те проблемы, которые стоят перед угольной отраслью и найти оптимальные пути их решения, используя в том числе самый передовой, лучший опыт, в том числе и негативный, которым располагает международное энергетическое агентство (МЭА). Он отметил, что в ходе семинара планируется произвести оценку роли энергоэффективности и чистых технологий на электростанциях, работающих на угле, и рассмотреть спектр вопросов по повышению эффективности, где особое внимание будет уделено ситуации в Российской Федерации. Участники, представляющие ключевые российские заинтересованные стороны и международные организации, рассмотрят многочисленные вопросы, касающиеся эффективности электрогенерации и их связь с плановыми показателями сокращения выбросов CO<sub>2</sub> в мире.

**Г-н Нобуо Танака** рассказал о том, что в свое время МЭА было создано для укрепления энергетической безопасности стран — членов агентства. Но становится все более очевидно, что вопросы энергобезопасности не решить и не обеспечить в изоляции и отдельно от решения вопросов изменения климата. Исполнительный директор МЭА отметил, что первостепенное внимание необходимо уделять вопросам энергоэффективности, чистым и низкоуглеродным технологиям: — «Без этого нам не решить проблему балансирования, с одной стороны, устойчивого развития, с другой стороны, энергоэффективности».

Во время прошлого заседания министров стран МЭА было согласовано совместное заявление, в том числе с участием Китая и России. В этом заявлении была согласована единая позиция о том, что основной упор нужно делать на обеспечение энергобезопасности, энергоэффективности экономического развития и обеспечение прозрачности экономического развития энергетических рынков.



Г-н Нобуо Танака подчеркнул, что уголь будет продолжать играть ключевую роль в общем энергетическом балансе в будущем в связи с его огромными запасами и относительной дешевизной. В связи с энергоемкостью процессов в угольной промышленности необходимо обеспечить разработку и принести в эту отрасль чистые технологии с тем, чтобы это определяло энергетику будущего. Крупномасштабные испытания технологий улавливания CO<sub>2</sub> являются важным шагом, однако этого недостаточно. Известно, что хранение CO<sub>2</sub> требует больше опыта и уверенности. Для того чтобы чистые технологии возымели то влияние, которое прогнозируется в нашем анализе, к 2050 г. их применение должно вырасти до размеров современной газовой промышленности. Для тех, кто готов инвестировать в технологию, которая на сегодняшний день является достаточно дорогостоящей, должен существовать привлекательный уровень рентабельности.

— «Мы знаем, что Россия известна своими инновациями, в том числе в энергетическом секторе, ядерной энергетике, и надеемся, что на нашем семинаре будут продуктивно взаимодействовать самые различные игроки от государства и частного сектора. Нам вместе двигаться к чистым угольным технологиям, включая технологию улавливания и хранения CO<sub>2</sub>».

**Анна Григорьевна Белова** отметила, что «мы сегодня находимся в некоторой переломной точке, не только в части отношения к чистым угольным технологиям, но и вообще в отношении к технологическому развитию и роли технологии и эффективности в целом в экономике России. Но, честно сказать, находимся в самом начале этого пути». И, как правильно добавляет А. Б. Яновский, видимо, перед этим выбором сегодня стоит не только российская экономика, перед этим выбором стоят все ведущие экономики мира, поскольку прошедшие события 2008 — 2009 гг. могут рассматриваться как некий структурный кризис, послуживший основой и перехода к некоему новому технологическому стационару и отношению ко многим вещам, определяющим ключевые элементы экономики.

Анна Григорьевна выразила надежду и пожелание участникам в результате 2-х дневной дискуссии семинара определить перечень совместных инициатив, которые позволят усилить информационное общение, определить изменения в технологическом регулировании и те стимулы со стороны государства, которые могут быть адресованы компаниям, заинтересованным во внедрении чистых, энергоэффективных угольных технологий.

«Сегодня в российской угольной отрасли работают свыше 163 тыс. человек, а в российской угольной энергетике — еще свыше 60 тыс человек, и тот потенциальный социальный эффект — внедрение новых технологий в угольно-энергетическую среду, в которой мы сегодня работаем, может иметь высокую значимость не только для проблем чистых угольных технологий, но и вообще для будущего промышленного развития этого сегмента» — подчеркнул А. Г. Белова.





**В президиуме первого заседания семинара: и.о. генерального директора Национального научного центра горного производства — ИГД им. А.А. Скочинского И.А. Леванковский, заместитель министра энергетики России А.Б. Яновский, директор по вопросам глобального энергетического диалога МЭА г-н Ульрих Бентербуш, заместитель Главы администрации г. Люберцы Т.П. Иванова, заместитель директора департамента угольной и торфяной промышленности Министерства энергетики России С.И. Шумков**

### **В ДОЛГОСРОЧНОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ**

**Открывая первое заседание первого дня работы семинара, заместитель министра энергетики России Анатолий Борисович Яновский**

отметил, что за последние годы доля угля в выработке электроэнергии России сократилась на 10 %, то же самое происходит и в ЖКХ, что обусловлено политикой газификации, в то же время при существующем уровне добычи запасов угля хватит более чем на 500 лет. В этих условиях с целью расширения внутреннего рынка угля и повышения конкурентоспособности этого вида топлива единственной возможностью являются стимулирование и модернизация, строительство новых тепловых станций на основе внедрения современных и экологически чистых угольных технологий. В противном случае та тенденция, которую мы наблюдаем, будет продолжаться и далее.

Между тем угольная промышленность, обладает значительным потенциалом энергосбережения (по оценке, это 300 млн т у. т. в год). При этом Анатолий Борисович обратил внимание на то, что инвестиции в энергосбережение более эффективны, чем в строительство новых производственных мощностей. Государством в последнее время предпринимаются шаги по созданию правовых и организационных основ для повышения энергетической эффективности экономики. В конце 2009 г. был принят специальный федеральный закон об энергосбережении и повышении энергоэффективности, который устанавливает правовые, экономические и организационные основы стимулирования этой сферы деятельности.

Утвержденная Правительством России «Энергетическая стратегия России до 2030 года» предусматривает увеличение производства угольного топлива по сравнению с 2009 г. почти в 2 раза — ставится задача по увеличению доли угля в производстве электроэнергии до 25 % к 2030 г. Эта задача может быть реализована и достигнута в случае существенного повышения конкурентоспособности угольной продукции и создания условий для поступательного движения развития отрасли в это ближайшее десятилетие.

Другим важным документом является государственная программа энергосбережения и повышения энергоэффективности, которая была рассмотрена в середине октября 2010 г. на заседании правительства и одобрена. Основная цель этой программы — раци-



ональное использование всех энергетических ресурсов в стране за счет энергосберегающих мероприятий, повышения энергоэффективности в секторах, экономиках и субъектах РФ. Эта программа предусматривает снижение энергоемкости валового внутреннего продукта к 2030 г. до 40 %. Столь амбициозная задача подкрепляется комплексом организационных, финансовых, нормативных мер.

По поручению правительства Министерство энергетики России завершает разработку долгосрочной программы развития угольной промышленности. Цель этой программы — не только конкретизация основных положений энергетической стратегии, но и создание соответственной нормативной базы для стимулирования развития предприятий и решения тех задач, которые стоят в связи с повышением уровня промышленной безопасности — охрана труда и социальной защиты трудящихся. «По существу, мы находимся сейчас на пороге нового этапа реструктуризации отрасли, для того чтобы она в долгосрочной перспективе стала эффективной и устойчиво функционирующей» — подчеркнул заместитель министра.



**Директор по вопросам глобального энергетического диалога (МЭА) Ульрих Бентербуш в своем докладе рассказал о перспективах энергетических технологий — 2010, показателях для НИОКР и политике в области угольных технологий**



### НУЖНА ПРОДУКЦИЯ НОВОГО КАЧЕСТВЕННОГО УРОВНЯ

**Заместитель директора департамента угольной и торфяной промышленности Министерства энергетики России Сергей Иванович Шумков**, выступая с докладом «Основные задачи научно-технического развития российской угольной отрасли на современном этапе», отметил, что разработка чистых угольных технологий, обеспечивающих современный уровень качества угольного топлива, может быть достигнута только при условии стабильного функционирования сквозной технологической цепочки качества: добыча — обогащение — потребление.

В России на угле работают 124 ТЭС, более чем на 90 % этих ТЭС его доленое участие составляет от 50 до 100 % (Рис. 1). Основными бассейнами — поставщиками энергетического топлива в России являются Кузбасский, Канско-Ачинский, Южно-Якутский, Печорский и Восточный Донбасс.

Основными направлениями научно-технической политики Минэнерго РФ в области чистых угольных технологий являются создание конкурентоспособного и высококачественного угольного топлива, разработка и внедрение чистых угольных



уровня будет энергонасыщенной, экологически безопасной, востребованной и конкурентоспособной как на внутреннем, так и на международном рынках.

### УГОЛЬ МОЖЕТ СЫГРАТЬ ВАЖНУЮ РОЛЬ В СНИЖЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕДНОСТИ

**Председатель Консультативного совета МЭА по угольной промышленности (СИАВ) Роджер Уикс** в своем докладе рассказал о роли угля в будущем,



о проблемах и возможностях его использования. Говоря об угле как о ресурсе, он отметил, что запасов угля значительно больше и они рассредоточены по всему миру, в отличие от нефти и газа — узко сконцентрированных. Запасов угля хватит на 280 лет, запасов нефти — примерно на 45 лет и газа на 55 лет.

Тем не менее ввиду обилия запасов угля в будущем будет существовать стремление использовать этот ресурс из

соображений энергобезопасности и экономической целесообразности. Улучшение экологических показателей использования угля является ключевым фактором, определяющим его роль в структуре энергетики будущего. В частности, группа технологий улавливания и хранения CO<sub>2</sub> (УХУ) может гармонично сочетать задачи в сфере надежности энергоснабжения, экономического развития и экологической устойчивости, которые иногда конкурируют между собой.

Уголь является важнейшим источником первичной энергии в мире, и во многих развивающихся странах спрос на него продолжает стремительно расти, так как они переживают долгожданный период экономического роста. В течение 50 лет — с 2000 по 2050 г. — спрос на уголь может удвоиться, превысив 7 000 млн т у. т. и составив 28 % мировых поставок первичных энергоносителей по сравнению с 25 % на сегодняшний день. Потребление угля может значительно снизиться при условии проведения активной экологической политики — ведь он является наиболее углеродосодержащим видом топлива.

Продолжающийся экономический рост развивающихся странах ускоряет тенденцию потребления угля. Богатые углем развивающиеся страны увеличивают экономический рост, и по мере этого роста тенденции сохраняются, т. е. по этому сценарию на уголь будет приходиться 29 % потребления к 2030 г. Но есть более пессимистический сценарий, если, например, будет происходить «широкомасштабное вмешательство» по изменению климата — тогда потребление угля вернется к 2003 г.

Говоря об угле как о сырье, г-н Уикс отметил, что даже если откроется много новых технологий, которые будут влиять на использование угля, то это никак не повлияет на потребность металлургической промышленности в нем. Около 12 % твердых углей используется в сталелитейной промышленности, и долгосрочный прогноз на потребление угля в металлургии составит примерно от 1,5 до 2 % по всему миру к 2030 г.

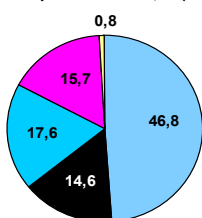
Есть и другие проекты, которые могут восстановить уголь в качестве важного ресурса: использование его в цементной индус-

**Рис. 1. Роль угля в российском энергетическом секторе**

В России, несмотря на большие запасы угля, на угольных ТЭС вырабатывается всего 14,6% электроэнергии

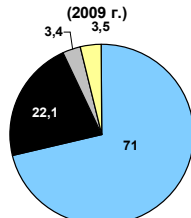
Доля угля в топливном балансе на ТЭС России составляет 22,1%

Удельный вес угля в структуре выработки электроэнергии в России, % (2009 г.)



■ природный газ ■ уголь ■ ГЭС ■ АЭС  
■ Другие виды генерации

Удельный вес угля в структуре потребления топлива на ТЭС России, % (2009 г.)



■ газ ■ уголь ■ мазут ■ прочие

### Распределение угольных ТЭС по доле угля в топливном балансе

Доля угля в структуре топлива ТЭС, %	Количество ТЭС	Распределение установленной мощности по ТЭС				
		Установленная мощность $N_{уст.}$ , МВт	Доля от $\sum N_{уст.}$ , %	в т.ч. на угле		
				МВт	Доля от $\sum N_{угол.}$ , %	Доля от $\sum N_{уст.}$ , %
> 90	63	31169,0	54,8	30884,0	78,9	54,34
50 - 90	12	6420,0	11,3	4423,2	11,3	7,78
20 - 50	18	10613,0	18,7	3364,1	8,6	5,92
10,0 - 20	4	953,0	1,7	102,2	0,3	0,18
< 10	28	765,0	13,5	359,5	0,9	0,63
ИТОГО	124	56830,0	100	39132,9	100	68,86

технологий сжигания, а главными приоритетами энергетическая безопасность, энергетическая эффективность экономики, экономическая эффективность энергетики, экологическая безопасность энергетики.

Реализация научно-технической политики Министерства энергетики Российской Федерации в области чистых угольных технологий обеспечит повышение роли угля в российском энергетическом секторе. Угольная продукция нового качественного

трии; уголь как пищевое сырье; превращение угля в синтетический газ; использование его в качестве транспортного топлива и химического материала; жидкое топливо; этанол и все попутные продукты. Метан угольных пластов — это новые технологии, которые увеличиваются в использовании, и когда они будут более одобрены, мы увидим их распространение.

По материалам «Мировой прогноз 2009 г.» — обнародованным по всему миру, потребление энергии выросло примерно на 40% и что будет увеличение потребности в энергии с 2007 до 2030 г. в Китае и Индии (Рис. 2, 3).

Г-н Уикс, рассказывая о возможных сценариях развития энергетики, отметил, что загрязнение окружающей среды усилится, особенно в странах не подписавших Киотский протокол, что будут сказываться экономические последствия — будет переход от богатства производящих стран к странам потребляющим и т.д. Но независимо от выбранного сценария есть три истины, которые всем нужно помнить:

Первое — будет постоянный рост производства энергии.

Второе — мы будем стараться удовлетворять потребности.

Третье — увеличение нагрузки на окружающую среду.

В ходе доклада было уделено внимание качеству угля — это вопрос, о котором часто забывают, и, как сказал г-н Уикс, должно быть больше гибкости в использовании более широкого диапазона углей. Это основа экспортного сектора. Многие страны, экспортирующие уголь длительное время видели, что тепловорная способность угля снижается. Финансовый кризис вызвал замедление инвестиций в инфраструктуру и создал более сложную экспортную цепь поставок. В 1970 годах при экспорте из таких стран, как Австралия была очень тесная связь между потребностью, производством, инфраструктурой и экспортными портами. Но мир стал более сложным, появилось больше игроков на этом рынке: Индонезия, Колумбия, другие страны, и эта связь в цепи была потеряна. Необходимо уделять больше внимания решению этого вопроса.

Касаясь социальных проблем и проблем экологии, г-н Уикс подчеркнул, что электроэнергия в бедных странах является большой проблемой — к 2030 г. люди будут испытывать недостаток энергии, более 3 млрд людей должны получить доступ к электричеству, 1 млрд людей должен получить доступ к чистым способом приготовления пищи. Если выполнить более амбициозную цель всемирного доступа к 2030 г., тогда нам нужно тратить 36 млрд дол. США каждый год начиная с 2010 по 2030 г. только на решение этой проблемы. И нет сомнений в том, что энергетические источники угля, особенно в развивающихся странах, если они будут использовать самые лучшие технологии и в идеале с улавливанием и хранением CO<sub>2</sub>, то уголь сыграет важную роль в снижении проблемы энергетической бедности.

### ПЕРЕД КИТАЕМ СТОИТ ВАЖНАЯ ЗАДАЧА — ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ

Вице президент CNCA, Ассоциации угольной промышленности КНР Су Женшанг в своем докладе «Стратегия чистого угля и продвижение чистых угольных технологий» рассказал о ситуации и проблемах, связанных с использованием угля в Китае. Уголь в Китае является ценным источником энергии. Докладчик отметил, что возобновляемые источники имеют большие воз-



Рис. 2 и 3. Мировой прогноз 2009 г

#### Key Facts

- Global primary energy demand rises 40%
- Fossil fuels remain dominant : 77% of increase

#### Environmental Implications

- CO<sub>2</sub> emissions increase results in 6 deg C temp rise
- Local pollution rises especially in non-OECD countries

#### Security Implications

- Some increased flexibility/ diversity (gas) but resource location/concentration, trade dependency are threats

#### Economic Implications

- Increased transfer of wealth from consuming to producing countries
- Mounting fiscal burdens
- Access to electricity in poorer countries remains severely constrained

- Production expands to 2015, levels off to 2020 and then declines

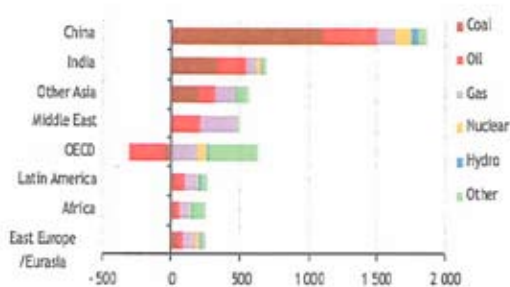
- Production 46% lower in 2030 than in 2008

- China and USA remain world's biggest and second biggest producers, respectively

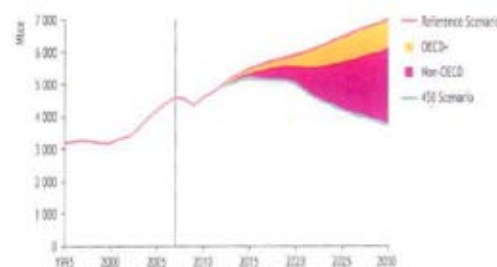
- Lower prices, based on lower demand are expected to affect higher cost producers such as Russia

- Coal exports also decline below today's levels

#### Incremental Primary Energy Demand in the Reference Scenario : 2007 - 2030



#### Change in Coal Consumption by Scenario and Region



можности в будущем, через несколько десятилетий, а пока, чтобы окончательно не навредить окружающей среде, перед страной стоит очень важная задача — повышение энергоэффективности и снижение выбросов.

Для того чтобы гарантировать энергобезопасность и решить проблемы окружающей среды, необходимо внедрение новых технологий в производство и переработку угля. Энергоэффективность применения угля в Китае составляет 30-40%, что гораздо ниже, чем в развитых странах. Но ситуация в Китае сильно отличается от развитых стран, так как существует очень много угольных шахт — в настоящий момент около 10 тысяч, и каждый сектор промышленности страны использует уголь в качестве основного топлива.

В своем выступлении г-н Су Женшанг привел три пути переработки угля в Китае.

Первый — газификация угля. Перспективность предложенного подхода к развитию угольной энергетики подтверждается имеющимся опытом и активным прогрессом технологии подземной газификации угля в Китае. В Китае газифицируются пласты каменного угля мощностью 2-6 м с углом залегания пластов от 10 до 40°. Уникальность технологии процесса газификации угля обусловлена тем, что из сырого синтез-газа можно получать

более сотни продуктов для различных областей промышленности: металлургии, электроэнергетики, химии, нефтехимии и т.д. Синтез-газ служит сырьем для получения альтернативных видов топлива, таких как синтетический природный газ (SNG), этанол, дизель, топливо для авиадвигателей, а также многих других, которые в то же время являются экологически чистыми. Кроме того, себестоимость синтетического газа ниже, чем природного.

Второй путь — использование угля в производстве этанола. Нефти в Китае не хватает, прирост потребления бензина в 2009 г. по сравнению с 2003 г. составил 46,9%. Поэтому так интенсивно

здесь разрабатываются и внедряются инвестиционные проекты конверсии угля в топливо и химикаты. Китай в 2009 г. произвел 2 млрд л этанола и занял 4-ю строчку мирового рейтинга, после ЕС. Стремясь хотя бы частично сократить зависимость от импорта нефти и продуктов ее переработки, китайские промышленники говорят о производстве олефинов на базе процесса Фишера-Тропша либо через промежуточный этап получения метанола.

Третий путь — переработка угля в жидкость для производства продуктов нефтепереработки. В течение следующих пяти лет правительство Китая планирует направить большие средства в строительство заводов по сжиганию угля. Это — часть национальной программы, направленной на снижение степени зависимости Китая от дорогостоящей импортной нефти.

#### ПЕРСПЕКТИВЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Все два рабочих дня семинара были очень конструктивными, насыщенными и интересными. Здесь были затронуты жизненно важные вопросы и проблемы энергетики, изменения климата, применения чистых технологий угля в Российской Федерации в настоящее время и перспективы их развития в будущем с учетом опыта других стран, развивающих угольную энергетику.*

На протяжении нескольких лет МЭА заявляет о том, что для решения проблемы изменения климата необходима энергетическая революция, в основе которой лежит широкомасштабное внедрение низкоуглеродных технологий. Будущее с низким уровнем выбросов углерода также является мощным инструментом повышения энергетической безопасности и экономического развития. Сегодня энергопотребление и вы-

бросы CO<sub>2</sub> имеют тенденцию расти вопреки неоднократным предупреждениям Межправительственной группы экспертов по изменению климата Организации Объединенных Наций (МГЭИК), которая заключила, что для удержания долгосрочного повышения среднемировой температуры в диапазоне 20°C–24°C мировые выбросы CO<sub>2</sub> к 2050 г. должны сократиться как минимум на 50 % по сравнению с показателями 2000 г. Последние исследования показывают, что изменение климата происходит даже быстрее, чем предполагалось, и что даже цель «50 % к 2050 году» может быть недостаточной для предотвращения опасных климатических изменений.

Специалисты МЭА считают, что в данный момент революция энергетических технологий происходит «снизу вверх». Во многих отношениях это здоровый признак: многие энергетические проблемы оказывают сильнейшее воздействие на местное население, и это население должно найти решение, которое подходит для местных условий. Наконец, масштаб проблемы требует разработки всемирной стратегии не в последнюю очередь потому, что глобализация делает основные экономики все более взаимозависимыми в отношении торговли, инвестиций и распространения технологий. Еще одним важным обстоятельством является то, что многие из этих усилий уже свидетельствуют о более тесном контакте между правительством, промышленностью и обществом.

Следующее десятилетие является критически важным. Если выбросы не достигнут пиковых значений к 2020 г. и не начнут затем стабильно снижаться, необходимое сокращение выбросов на 50 % к 2050 г. обойдется намного дороже. Фактически, возможность может быть полностью утеряна. Попытка вернуться на путь 50 %-ного сокращения позднее потребует более существенного сокращения выбросов CO<sub>2</sub>, что повлечет

за собой более решительные меры в более короткий срок и значительно более высокие затраты, чем могут быть политически приемлемы.

Обеспокоенность вопросами энергетической безопасности, угроза изменения климата и необходимость удовлетворить растущие энергетические потребности (особенно в развивающихся странах) ставят сложные задачи для лиц, ответственных за принятие решений в сфере энергетики. Успех революции низкоуглеродных технологий состоит из миллионов решений, принимаемых



несметным количеством заинтересованных лиц — всех лиц, действующих в личной или профессиональной сферах. Однако выбор решения сам по себе может быть препятствием: обработка огромного объема информации с целью сделать наилучший выбор может парализовать любые стремления.

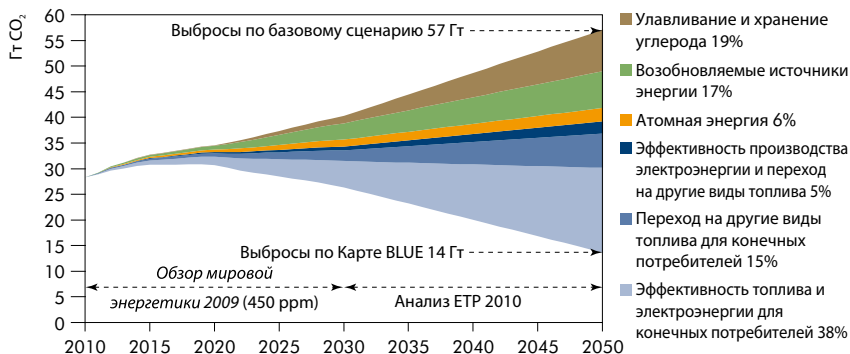
МЭА анализирует и сравнивает различные сценарии. Такой подход нацелен не на прогнозирование того, что должно произойти, а, скорее, на демонстрацию многочисленных возможностей создания более безопасного и устойчивого энергетического будущего.

Базовый сценарий опирается на «Базовый сценарий до 2030 г.», представленный в World Energy Outlook 2009 (Обзор мировой энергетики 2009), а затем продлевает его до 2050 г. Предполагается, что правительства не будут внедрять новые политические стратегии в сфере энергетики и климата. В отличие от Базового сценария, сценарий Карты BLUE (с несколькими вариантами) ориентирован на достижение определенной цели: он ставит задачу сократить вдвое мировые выбросы CO<sub>2</sub>, связанные с энергетикой, к 2050 г. (по сравнению с уровнем 2005 г.), а также рассматривает наименее затратные способы достижения этой цели путем использования существующих и внедрения новых технологий с низким уровнем выбросов углерода (Рис. 4). В сценариях BLUE также предусмотрено повышение энергетической безопасности (например, вследствие снижения зависимости от ископаемого топлива) и обеспечиваются другие преимущества, способствующие экономическому развитию (например, улучшение здоровья благодаря более низкому уровню загрязнения воздуха). Краткое сравнение результатов сценариев показывает, что низкоуглеродные технологии могут обеспечить совершенно другое будущее.

Многие из наиболее обещающих низкоуглеродных технологий сегодня стоят намного дороже технологий на основе ископаемого топлива. Снизить их стоимость можно лишь путем освоения — исследования, разработки, демонстрации и внедрения (ИРДВ), вследствие чего технологии станут рентабельными. Следовательно, правительства и промышленность должны направить усилия на разработку инноваций в сфере энергетических технологий, следуя многочисленными параллельными и взаимосвязанными путями.

Важнейшую роль в разработке эффективной политики в области технологий играют правительства: политика создает прочный фундамент и остов, на котором могут продолжаться строительство другие заинтересованные стороны, в том числе промышленность. При необходимости политические меры должны будут охватить весь спектр ИРДВ. Таким образом, правительства могут снизить риск для других действующих субъектов на ранних стадиях разработки технологии, а затем постепенно выводить технологию на уровень большей конкуренции, при этом позволяя участникам реализовать обоснованную прибыль на инвестиру-

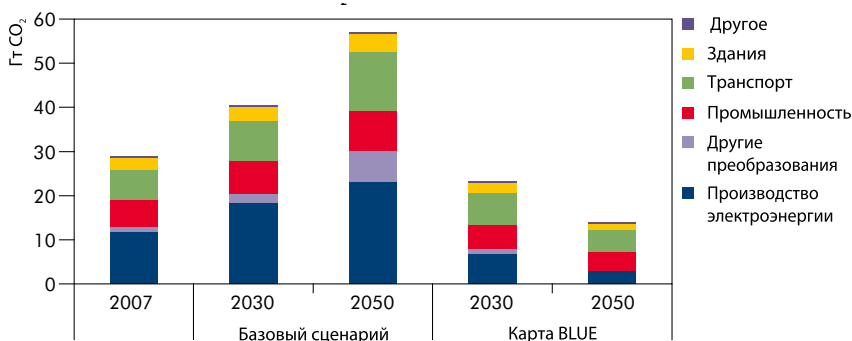
**Рис. 4. Основные технологии сокращения выбросов CO<sub>2</sub> согласно сценарию Карты BLUE**



**Рис. 5. Политические меры по поддержанию низкоуглеродных технологий**



**Рис. 6. Мировые выбросы CO<sub>2</sub> в Базовом сценарии и сценариях Карты BLUE**



ванный капитал по мере становления экономики с низким уровнем выбросов углерода (Рис. 5).

В следующем десятилетии во избежание закрепления неэффективных технологий с высоким уровнем выбросов потребуются беспрецедентное вмешательство со стороны правительств. Они должны предпринять безотлагательные меры по приведению в исполнение ряда политических стратегий в сфере технологий с целью преодолеть разрыв между их стоимостью и конкурентоспособностью, при этом объективно отражая степень развития и конкурентоспособность отдельных технологий и рынков (Рис. 6).

**Отчет по прошедшему международному семинару «Энергоэффективность и чистые технологии угля» будет подготовлен и представлен Правительству России. Во время заключительного восьмого заседания председатель Консультативного совета по угольной промышленности МЭА подготовил свои наблюдения, основанные на докладах и обсуждениях, а также предложил участникам семинара представить свои предложения и предварительные заключения о том, каким ключевым рекомендациям необходимо следовать как правительству, так и субъектам экономики — промышленным и энергетическим предприятиям.**

### ПРЕДЛОЖЕНИЯ МЭА ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В ВЫВОДЫ ИЗ СЕМИНАРА

#### Заседание 1: Энергетический сектор России сегодня и перспективы угольной промышленности в мире

- Внутренний российский энергетический сектор в основном использует газ в качестве топлива
- Правоприменение существующих правил и/или принятие новых регламентов может содействовать данному развитию для обеспечения качества и безопасности поставок.
- Целями российского правительства являются увеличение доли угля в производстве электроэнергии до 20% до 2030 г. и увеличение требуемых мощностей.
- Для того, чтобы это сделать российская политика поддерживает разведку месторождений и использование угля внутри страны, и свободная рыночная экономика также будет способствовать повышению производительности в общей схеме ценности угля.
- Уголь является дешевым и широко доступным топливом. Поэтому он будет использоваться в будущем в больших объемах.

#### Заседание 2: Стратегия для угля — продвижение чистых угольных технологий

- Использование угля в мире возрастает. Это может быть хорошо для поставок энергоносителей в мировом масштабе, хорошо для экономического роста и хорошо для борьбы с бедностью, поэтому, несомненно, необходимо развивать чистые угольные технологии.
- Чистые угольные технологии необходимо применять и разрабатывать. Сюда входит как использование некоторых широко известных технологий, так и разработка новых технологий с тем, чтобы: сократить выбросы (аэрозоль, ртути, серы, окисей азота); повысить производительность при генерации с использованием угля; стремиться к нулевым выбросам двуокиси углерода (УХУ).

#### Заседание 3: Энергия из угля в России: новые технологии получения и преобразования энергии

- Россия обладает вторыми по величине запасами угля в мире после США. Поэтому ей необходимо разрабатывать технологии: шахтного метана; подземной газификации угля.

#### Заседание 4: Угольный сектор России: перспективы развития

- В настоящее время Россия занимает 2-е место в мире по запасам угля, 7-е место по добыче каменного угля и 3-е место по добыче бурого угля. Кроме того Россия занимает 3-е место по экспорту угля. Таким образом, российская угольная промышленность будет являться одним из ключевых игроков в энергетике будущего.
- Независимо от этого российская угольная промышленность сталкивается со следующими вызовами: конкуренция с природным газом внутри страны; увеличение сроков эксплуатации месторождений; транспортная инфраструктура.

#### Заседание 5: Эффективность производства электроэнергии: сценарии

- Согласно проведенному МЭА анализу по перспективам энергетических технологий (Energy Technology Perspectives — ETP) более половины объемов снижения выбросов двуокиси углерода, необходимых для того, чтобы стабилизировать их выбросы в атмосферу на уровне 455 ppm к 2050 г., приходится на меры по энергоэффективности.
- Для значительного снижения выбросов CO<sub>2</sub>, связанных с энергетикой, будет необходим широкий спектр технологий. Сюда входит следующее: повышение энергоэффективности, значительное увеличение вклада возобновляемых источников энергии и атомных технологий, и развитие и применение технологии улавливания и захоронения CO<sub>2</sub> (УХУ).
- Существуют следующие способы снижения углеродной интенсивности от использования угля: повышение/увеличение эффективности его использования (т.е. применение более высокие стандарты производства пара при генерации (СК, УСК) повышение производительности существующих угольных электростанций); переход на менее углеродно-интенсивное топливо; применение УХУ.

#### Заседание 6: Эффективность производства электроэнергии: конкретные примеры

Необходимо понимать и реализовывать все шаги к повышению производительности угольных электростанций, поскольку многие факторы, влияющие на производительность, должны рассматриваться на конкретных примерах:

- улучшение качества угля;
- повышение производительности докритических установок;
- разработка сверхкритических и ультра-сверхкритических установок;
- *комбинированный цикл интегрированной газификации (IGCC)*;
- применение любой другой технологии, которая может появиться к этому времени.

#### Заседание 7: Новые угольные технологии: примеры улавливания и захоронения CO<sub>2</sub>

- Согласно проведенному МЭА анализу по перспективам энергетических технологий (Energy Technology Perspectives — ETP) технология УХУ должна обеспечить 1/5 (19%) снижения выбросов CO<sub>2</sub> в энергетическом секторе, необходимых для того, чтобы стабилизировать выбросы CO<sub>2</sub> в атмосферу на уровне 455 ppm к 2050 г.
- УХУ является технологией смягчения изменений климата с ограниченными побочными преимуществами (например, повышенная нефтеотдача или повышенная метанотдача из угольных пластов), однако с дополнительными затратами и потерями в эффективности генерации. Поэтому необходим другой стимул для широкого применения УХУ, такой как рыночная цена CO<sub>2</sub>, налог на CO<sub>2</sub> или обязательные ограничения в объемах выбросов.
- Тем не менее, несмотря на эти недостатки, УХУ является **единственной** технологией, которая может снизить объемы выбросов существующих или будущих электростанций или промышленных предприятий, работающих на ископаемом топливе. Более того, УХУ является **единственной** технологией, которая может предложить CO<sub>2</sub>-отрицательные решения, если она используется при сжигании биотоплива.
- С тем чтобы УХУ сыграла свою роль, необходимо сделать ряд значительных шагов по всему миру для дальнейшей демонстрации и испытаний данной технологии, улучшения ее технических характеристик, разработки нормативно-правовой базы для ее безопасного применения,



разработки и распространения сбалансированной информации по УХУ и обращения к вопросам, связанным с вопросами ее общественного восприятия.

- Для решения этих вопросов МЭА готово сотрудничать с российским правительством и промышленностью для углубления понимания технологии УХУ в России, проведения нормативно-правового анализа для внедрения и коммерциализации технологии УХУ и изучения возможностей УХУ в России и возможных схем финансирования для ее демонстрации и т.д.

#### **Заседание 8: Следующий этап — технологические и политические потребности**

- Для того чтобы достичь целей, заложенных в сценарии Синей Карты, энергетический сектор должен быть значительно обезуглерожен. С цифры чуть более 500 г/кВт · час в 2007 интенсивность CO<sub>2</sub> при произ-

водстве электроэнергии в мире должна упасть до менее 70 г/кВт · час к 2050 г. Это имеет ясные и радикальные последствия для угля, ископаемого топлива, которое в настоящее время доминирует в глобальном производстве электроэнергии. Из 42 % производимой электроэнергии в мире в 2007 г. только 12 % электроэнергии должно производиться из угля в 2050 г. Очень мало электроэнергии будет производиться из угля на электростанциях, не оборудованных установками УХУ.

- По мере того, как Россия увеличивает производство/потребление угля, ей понадобится тщательное рассмотрение того, почему это происходит, одновременно осознавая потенциальное воздействие на окружающую среду, и какие меры, как политические, так и относящиеся к технологии, ей необходимо предпринять для снижения такого воздействия.

## **Разрез «Тугнуйский» достиг рекордных показателей со дня основания предприятия**

ОАО «Разрез Тугнуйский», входящий в зону ответственности ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК), достиг рекордных показателей по добыче и вскрыше угля со дня основания предприятия.

29 ноября 2010 г. разрез «Тугнуйский» перешагнул рубеж добычи в 6 млн т с начала года. Это самый высокий показатель за всю его историю. Кроме того, в ноябре разрез «Тугнуйский» повторил рекорд месячной добычи, установленный в октябре, - более 800 тыс. т (803008 т).

Лучшие результаты продемонстрировали экипажи экскаваторов ЭКГ-5у №43 (бригадир Андрей Зязин), ЭКГ-4у №264 (бригадир Александр Лямичев), KOMATSU PC-1250 №20587 (бригадир Максим Евстифеев).

Рекордными стали и месячные показатели по вскрышным работам. В ноябре объем вскрыши достиг 5 млн т, в то время как ранее средний объем укладки породы в отвалы составлял 1-3 млн т. Среди экипажей вскрышных машин наиболее высоких результатов добился экипаж экскаватора ЭКГ-8и №1972, работающий на автотранспортной вскрыше.

Новые рубежи взяли в ноябре экскаваторы BUCYRUS, достигнув 26 ноября максимальных производственных показателей. Так, экипаж машины BUCYRUS №1 в составе Эдуарда Прохорова (бригадир) и Сергея Нопина отгрузил 51130 куб. м породы. Объем отгрузки экскаватора BUCYRUS №2 (экипаж - Петр Поляков (бригадир), Михаил Матвеев) составил 51565 куб. м.

С высокими трудовыми достижениями тугнуйских горняков поздравил генеральный директор ОАО «СУЭК-Красноярск» **Андрей Федоров**. В телеграмме он отметил: «Такие результаты в истории предприятия - впервые. И в этом безусловная заслуга коллектива тугнуйских горняков. Я благодарю вас, уважаемые коллеги, за ваш труд! Желаю дальнейших профессиональных достижений, трудовых рекордов, здоровья, счастья и благополучия!».



## **Новогодняя елка на Моховском разрезе была установлена в начале декабря**

Горняки Моховского угольного разреза — филиала крупнейшей угледобывающей компании России и Кемеровской области «ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»» рапортовали о досрочном выполнении годового техпромфинплана по добыче угля.

Плановый показатель 2010 года в 7 млн 350 тыс. т угля коллектив разреза достиг уже 3 декабря 2010 г. Годом ранее горняки

Моховского разреза при плане в 6 млн 956 тыс. т добыли 7 млн 53,3 тыс. т угля.

В целом компания «Кузбассразрезуголь» досрочно выполнила годовой план по добыче угля коксующихся марок — 4 млн 140 тыс. т угля. В 2009 г. добыча углей для коксования по компании составила 2 млн 688,9 тыс. т.

# Анализ и перспективы современных проектов подземной газификации углей в мире

Мировая тенденция возрастания стоимости нефти и газа вынудила страны, обладающие запасами углей, начать долговременные проекты их подземной газификации. Эти проекты не только содействуют энергетической безопасности этих стран, но и претендуют на звание экологически чистых и безопасных угольных технологий.

В статье приводятся их основные характеристики, а также технологический анализ принятых конструктивных решений. Акцентируется внимание на необходимости даже в первых опытных проектах решать задачу имитации масштабных промышленных предприятий ПГУ. Обращается внимание на разработанное в России (ОАО «Газпром промгаз») новое поколение технологии ПГУ, отличающееся высокой управляемостью, стабильностью и энергоэффективностью.

**Ключевые слова:** подземная газификация углей (ПГУ), инвестиционные проекты, «ПГУ-ТЭС», загрязнение подземных вод, технология ПГУ нового поколения.

**Контактная информация** — тел.: 8 (495) 504-42-59, факс: 8 (495) 504-43-70, e-mail: E. Kraynin@promgaz. ru.

**КРЕЙНИН Ефим Вульфович**  
Директор НТЦ «Термические технологии добычи трудноизвлекаемых топлив»,  
доктор техн. наук, профессор  
(ОАО «Газпром промгаз»)

**СТРЕЛЬЦОВ Станислав Геннадьевич**  
Канд. хим. наук (ОАО «Газпром промгаз»)

**СУШЕНЦОВА Белла Юрьевна**  
(ОАО «Газпром промгаз»)

ПГУ и построено промышленное предприятие ПГУ. Для реализации поставленных планов в Китайском университете горного дела (Пекин) был организован научно-исследовательский центр по ПГУ, на базе которого выполнялись данные работы. Общей особенностью этих работ являются газификация оставленных целиков угля и использование развитой инфраструктуры отработанных шахтных полей.

Отличительной особенностью китайских проектов было использование для каналов газификации шахтных выработок сечением 3-4 м<sup>2</sup>, длина которых достигала 200 м. На шахтные выработки бурились короткие дутьевые и газоотводящие скважины.

Развитие технологии ПГУ проходило в двух направлениях [2,3]:

- камерная газификация (undersurface gasification);
- двухстадийная газификация (long tunnel, large section, two-stage).

Камерная газификация заключалась в последовательном размещении между дутьевыми и газоотводящими каналами камер угольного пласта, в которых уголь предварительно разупрочнялся с помощью взрывов. Китайские экспериментаторы пытались герметизировать каждую камеру подземного газогенератора.

В период с 1998 по 2000 г. при финансовой поддержке регионального правительства и частных угольных компаний было реализовано шесть проектов по данной технологии. Газификации подвергали каменный уголь и антрацит, расположенные на глубинах до 300 м. При газификации получали низкокалорийный газ с теплотой сгорания 4-6 МДж/м<sup>3</sup>. Продолжительность экспериментов составляла 80-120 дней. Объем финансовых инвестиций на реализацию одного проекта составлял 90-450 тыс. дол. США.

По поводу технологии камерной газификации следует отметить, что эта технология впервые была испытана в СССР в 1933 — 1934 гг. (метод «маганизирования») и повторена в США в 1976 — 1979 гг. («Хоу Крик»). В обоих случаях была продемонстрирована ее ущербность, т. к. воспроизвести в подземных условиях слой угля наземного газогенератора практически невозможно.

При двухстадийной газификации технологический процесс осуществлялся в две стадии. На первой стадии в газогенератор нагнетали через дутьевые скважины воздушное дутье, что приводило к повышению температуры в нем до 1300 — 1500°C и протеканию реакций газификации, в результате чего образовывался воздушный газ в объеме 2500-4600 м<sup>3</sup>/ч и теплотой сгорания 4-6 МДж/м<sup>3</sup>, который отводили на поверхность. На второй стадии в газогенератор нагнетали водяной пар, который взаимодействовал с раскаленным углем, в результате чего образовывался водяной газ в объеме 1200-2900 м<sup>3</sup>/ч и теплотой сгорания 9-12 МДж/м<sup>3</sup>. Процесс продолжали до тех пор, пока температура в газогенераторе не снижалась до 700°C, после чего вновь переходили к первой стадии.

В период с 1994 по 2001 г. было реализовано 11 проектов по технологии двухстадийной газификации углей. В таблице приведены данные по некоторым из них.

## Состояние проблемы

Повышенный интерес к проблеме ПГУ в мире можно отнести ко времени энергетического кризиса 1970-х гг. [1]. Большой объем экспериментальных работ в естественных условиях в 1980-1990-х гг. был осуществлен в США. В Европе (Франция, Бельгия, Северная Испания) основной акцент был направлен на освоение глубоких горизонтов угольных месторождений (до 1000 м).

Многочисленные эксперименты в США, проведенные в различных горно-геологических условиях, показали перспективность технологии ПГУ, в том числе при контролируемом переносе точки подвода дутья к огневому забою по мере выгазовывания угольного пласта (метод «КРИП»). Эксперименты же в Европе оказались неудачными из-за затруднений соединения скважин между собой на больших глубинах. В качестве первопричины экспериментаторы называли проявление горного давления. Отличительной особенностью экспериментов того времени была их ограниченность по количеству эксплуатационных скважин (2-3 скважины).

Последние 10-15 лет широкие эксперименты по ПГУ проводились в Китае, Австралии и ЮАР. Остановимся на них подробнее, хотя анализ затруднен в связи с ограниченностью профессиональной технической информации.

## Китай

В Китае начало работ по подземной газификации углей приходится на 1980-е годы. В 1991 г. был разработан стратегический план развития китайской промышленности до 2020 г., в котором нашли отражение проекты по подземной газификации углей. Согласно этим планам до 2020 г. должны быть завершены теоретические и экспериментальные исследования технологии

## Данные по проектам двухстадийной газификации угля

Шахта	Год начала проекта	Тип угля	Глубина залегания, м	Мощность пласта, м	Угол залегания, градус	Состав водяного газа, % об.					Q <sub>нт</sub> МДж/м <sup>3</sup>
						H <sub>2</sub>	CO	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	
Xinhe	1994	Жирный каменный	80	3,5	68-75	58,3	8,6	9,3	19,6	4,2	11,8
Liuzhuang	1996	Газовый каменный	100	2,5-3,5	45-55	47,1	13,4	12,4	20,5	6,6	12,2
Xinwen	2000	Газовый каменный	100	1,8	25	54,8	9,7	8,8	20,8	5,2	11,4
Xiyang	2001	Антрацит	190	6	22-27	54,3	4,1	12,2	20,2	9,1	11,9

Проекты двухстадийной технологии ПГУ, осуществленные в Китае, можно считать пионерскими. Однако увлеченность китайских экспериментаторов трудно объяснить, т. к. периодический технологический процесс не может быть промышленным. Кроме того, вторая стадия получения водяного газа кратковременна, а система управления технологическим процессом должна обеспечить частые переключения с одной стадии на другую (особенно в случае применения в первой стадии воздушного дутья).

## Австралия

Компания Linc Energy Ltd. приступила к реализации своего первого проекта по подземной газификации углей в 1997 г. по технологии «UCG канадской компании Ergo Exergy Inc. на угольном месторождении Сурат недалеко от г. Чинчиллы в штате Квинсленд [4, 5].

В этой технологии используют вертикальные скважины, давление в газогенераторе поддерживают ниже существующего гидростатического давления подземных вод, скважины соединяют между собой огневой фильтрационной сбойкой или с помощью гидроразрыва. Для предотвращения загрязнения подземных вод используют специальную гидравлическую циркуляционную систему.

Первоначально проект компании Linc Energy Ltd. предусматривал сооружение опытного предприятия «ПГУ-ТЭС» с комбинированным парогазовым циклом электрической мощностью 67 МВт. Для выработки электрической энергии проектом была предусмотрена газовая турбина Frame 6B компании General Electric Power Systems. Однако в связи со сменой руководства компании и прекращением финансирования проекта была реализована только его часть — подземный газогенератор, состоящий из девяти вертикальных скважин.

Сооружение газогенератора по проекту завершили 12 декабря 1999 г. Газификации подвергали угольный пласт мощностью 10 м, залегающий на глубине 140 м. Уголь имел влажность 6,8%, зольность — 19,3%, выход летучих — 40%, теплоту сгорания — 23 МДж/кг. Газификацию проводили на воздушном дутье. Первый газ был получен 26 декабря 1999 г. и имел следующий состав (% об.): H<sub>2</sub> — 22,85; CO — 10,37; CO<sub>2</sub> — 18,53; H<sub>2</sub>S — 0,04; N<sub>2</sub> — 44,92; CH<sub>4</sub> — 2,94; C<sub>2+</sub> — 0,35. На головке газоотводящей скважины поддерживали давление около 1,0 МПа и температуру 300°C. Максимальная производительность газогенератора по газу составила 15400 м<sup>3</sup>/ч (или 80000 нм<sup>3</sup>/ч при T=298,14 К и P=101325 Па). Теплота сгорания стабильно получаемого газа — 4,5-5,7 МДж/м<sup>3</sup>. Весь газ сжигали на факеле.

Результаты наблюдения за состоянием подземных вод на завершающей стадии работы газогенератора выявили содержание в них бензола, фенола и полиароматических углеводородов (ПАУ). Содержание загрязнителей в пробах, отобранных непосредственно из газоотводящей скважины, превышало уровень ПДК в 10-1000 раз. На расстоянии 200 м от газоотводящей скважины значения ПДК были превышены только по бензолу (10 ПДК). Содержание загрязнителей на расстоянии 1750 м от газогенератора было ниже уровня фоновой концентрации. Чрезвычайно высокие концентрации бензола (10<sup>3</sup>-10<sup>4</sup> ПДК), фенола

(10<sup>7</sup>-10<sup>8</sup> ПДК) и ПАУ (10<sup>7</sup> ПДК) зафиксировали в конденсате, что указывает на высокий потенциал содержания этих веществ в подземных водах в случае, если из газогенератора будут значительные утечки газа.

В апреле 2003 г. газогенератор был остановлен. Таким образом, он проработал 28 месяцев. За этот период было выгазовано 35000 т угля и получено 80 млн нм<sup>3</sup> газа.

Объем капитальных затрат на сооружение подземного газогенератора и наземного химического комплекса по очистке газа ПГУ составил 17,5 млн дол. США. Для реализации проекта были привлечены как частные, так и государственные инвестиции.

Еще одним значительным проектом компании Linc Energy Ltd., реализованным в конце 2008 г. недалеко от г. Чинчиллы, является опытно-промышленное предприятие «ПГУ-синтез Фишера-Тропша» с производительностью по жидкому топливу 795-1590 л/сут. (или 33-66 л/ч). Газогенератор состоял из девяти дутьевых и 10 газоотводящих вертикальных скважин. Газификацию проводили на воздушном дутье. Производительность по газу составила 10400 м<sup>3</sup>/ч. Полученный газ на поверхности подавали на установку Фишера-Тропша.

В своих перспективных планах компания Linc Energy Ltd. сообщает о сооружении в Южной Австралии промышленного предприятия «ПГУ-синтез Фишера-Тропша» с производительностью по жидкому топливу 3,2 млн л/сут. и о планах расширения производства до 16 млн л/сут. Для газификации компания планирует использовать каменные угли (влажность — 38%, зольность — 11%, сера — 1%). Размер капитальных затрат на реализацию проекта компания оценивает в 150 млн дол. США.

Общей негативной особенностью проекта ПГУ в г. Чинчилла было использование только вертикальных скважин. Эти скважины, находясь в зоне сдвижения покрывающего горного массива, неизбежно дегерметизируются. Отсюда, необходимость бурения новых скважин и загрязнение гидросферы.

Свой первый 100-дневный проект по ПГУ компания Carbon Energy Ltd. [6] реализовала в конце 2008 г в районе Блудвуд Крик, Квинсленд. Для газификации использовали высокзолые каменные угли. Мощность угольного пласта — 10 м. Газогенератор состоял из двух скважин (дутьевой и газоотводящей), пробуренных параллельно друг другу по угольному пласту и соединенных между собой на забое, в непосредственной близости от вертикальной розжиговой скважины. Скважины располагались друг от друга на расстоянии 30 м. Протяженность скважин до забоя составила 600 м. Поверхностный комплекс состоял из генераторов кислорода и пара, газосборника, трубопроводов кислорода и пара и пульта управления газогенератором. В качестве дутья использовали парокислородное дутье. Для перемещения очага горения вдоль дутьевой скважины использовали систему «КРИП» (контролируемое перемещение точки подачи дутья), разработанную и запатентованную американской национальной лабораторией (Lawrence Livermore National Laboratory), что обеспечивало управление перемещением точки подачи дутья и стабильное качество получаемого газа. После остановки газогенератора его очистили от загрязнителей с помощью специальной гидравлической циркуляционной системы.

Полученный газ сжигали на факеле. Размер капитальных затрат на сооружение опытной установки составил 13 млн дол. США.

В своих перспективных планах компания заявила о сооружении предприятия «ПГУ-ТЭС» электрической мощностью 150 МВт, а также о строительстве дополнительных модулей для производства 1000 т/сут. аммиака, более 1000 т/сут. метанола и 1,6 млн л/сут. жидкого топлива. Для реализации такого проекта компания намерена привлечь 200–700 млн дол. США.

В начале 2010 г. компания Cougar Energy Ltd. [7] заявила об успешной реализации проекта по подземной газификации углей на воздушном дутье в австралийском штате Квинсленд. Газификацию проводили на угольном пласте мощностью более 10 м и залегающем на глубине 150 м. Проект был реализован совместно с компанией Ergo Exergy Inc. (Канада).

В своих перспективных планах компания сообщает о строительстве промышленного предприятия «ПГУ-ТЭС» мощностью 400 МВт.

## ЮАР

Компания Eskom [8] реализует с 2002 г. проект по подземной газификации углей по технологии eUCG канадской компании Ergo Exergy Inc. на угольном месторождении Маджуба, рядом с существующей угольной ТЭС электрической мощностью 4200 МВт. Проект предусматривает частичный перевод угольной ТЭС на газ ПГУ, вклад которого в общую мощность составит 30 %, что эквивалентно 1200 МВт. Газификации на воздушном дутье подвергают угольный пласт мощностью 3,5 м, залегающий на глубине около 300 м. Реализация проекта осуществляется в несколько стадий.

На первой стадии проекта был построен демонстрационный модуль, пуск которого состоялся 20 января 2007 г. Был получен газ следующего состава (% об.):  $H_2$  — 14–18;  $CO$  — 7–11;  $CO_2$  — 16,5–18,5;  $O_2$  — 0,2;  $N_2$  — 44–52;  $CH_4$  — 2,8–4,5. На головке газоотводящей скважины поддерживали температуру 170°C. Производительность газогенератора — 5000  $nm^3/ч$ , теплота сгорания газа 4,1–4,8 МДж/ $m^3$ . Процесс был стабильным и эффективным. Степень извлечения угля — 95 %, химический КПД газификации — 75 %. Весь полученный газ первоначально сжигали на факеле. В конце мая 2007 г. его начали использовать для выработки электричества на специальном электрогенераторе мощностью 100 кВт.

Второй стадией проекта стал ввод в эксплуатацию газогенератора с производительностью по газу 15000  $nm^3/ч$ , комплекса по очистке и подготовке газа ПГУ, комплекса по очистке воды, а также трубопровода для транспортировки газа ПГУ к угольной электростанции. Пуск газогенератора состоялся 10 июня 2010 г. На этой стадии проекта предполагается совместное сжигание газа ПГУ и угля в паровых котлах электростанции. Вклад газа ПГУ (в общую мощность ТЭС) на этой стадии будет 6 МВт, что составляет всего лишь 0,5 % от запланированного участия газа ПГУ. Стадия продлится до начала 2014 г.

В своих перспективных планах до 2014 г. компания сообщает о строительстве газогенератора, состоящего из 20 вертикальных скважин, с производительностью по газу 105 тыс.  $nm^3/ч$ . Газ может быть использован в паровых котлах существующей угольной электростанции или направлен на выработку электричества на новом демонстрационном предприятии «ПГУ-ТЭС» электрической мощностью 40 МВт.

В марте 2011 г. компания планирует приступить к реализации проекта строительства нового промышленного предприятия «ПГУ-ТЭС» с комбинированным парогазовым циклом электрической мощностью 2100 МВт. Для реализации такого проекта компания предполагает построить шесть промышленных энергетических установок, каждая из которых будет иметь электрическую мощность 350 МВт и состоять из трех газовых и паровых турбин мощностью 120/130 МВт. Для работы

такого предприятия в целом потребуется 3856000  $nm^3/ч$  газа ПГУ. После завершения строительства будет осуществляться поэтапный ввод в эксплуатацию каждого из шести промышленных газогенераторов. Запуск последнего планируется на сентябрь 2020 г.

## Страны, планирующие реализацию проектов ПГУ

Кроме стран, уже реализовавших проекты ПГУ (Китай, Австралия, ЮАР), опубликованы планы других стран по освоению этой технологии [9].

В США компания Alaska's Cook Inlet Region Inc. приступила к реализации проекта энергетического предприятия «ПГУ-ТЭС» с комбинированным парогазовым циклом мощностью 100 МВт на угольных пластах с суммарной мощностью угольной пачки до 60 м, залегающих на глубине от 200 до 1000 м. В настоящее время компания выполняет проект такого предприятия совместно с Министерством природных ресурсов США, компанией Ergo Exergy Inc. (Канада) и Lawrence Livermore National Laboratory (США). Пуск предприятия компания планирует осуществить к 2014 г.

Американская компания Energie Future для реализации проекта по подземной газификации углей приобрела хорошо изученный участок месторождения в штате Вайоминг (США), на котором в период с 1979 по 1995 г. уже выполнялись проекты ПГУ. В своих перспективных планах компания сообщает о строительстве предприятия «ПГУ-синтез жидкого топлива» с производительностью 8 млн л/сут.

В Канаде правительство провинции Альберта совместно с компанией Swan Hills Synfuels планирует приступить в 2011 г. к реализации проекта предприятия «ПГУ-ТЭС» мощностью 300 МВт на угольных пластах, расположенных на глубине 1400 м. Проект предусматривает также захоронение углекислого газа в горных породах. Электричество будет реализовано на внутреннем рынке провинции Альберта. Инвестиции в проект составят 285 млн дол. США.

Однако при реализации проекта необходимо учитывать отрицательный опыт подземной газификации углей на больших глубинах во Франции, Бельгии и Северной Испании в 1978 — 1986 гг. Необходимы новые технические решения.

В Великобритании компания Clean Coal Ltd. для реализации проектов по подземной газификации углей получила лицензии на пять угольных участков. Пуск первого газогенератора компания планирует осуществить к началу 2014 г.

Шотландская компания Thornton New Energy Limited (дочерняя компания British Coal Gasification Energy Ltd.) совместно с австралийской Riverside Energy Limited планирует реализовать проект по подземной газификации угля на одном из своих лицензионных участков в Шотландии (на угольных пластах, расположенных на глубине 1000–2000 м). Проект предусматривает захоронение углекислого газа в горных породах, а также использование технологии направленного бурения скважин.

Еще одним примером, подтверждающим внедрение технологии ПГУ для обеспечения энергетической безопасности страны, является государственная программа Вьетнама, направленная на обеспечение электроэнергией внутреннего рынка страны и на снижение импорта угля. Проекты будут реализованы вьетнамскими компаниями Vinacomin и Indochina Group на угольном месторождении Red River Delta. В настоящее время Министерство промышленности и торговли Вьетнама составляет план разработки угольного месторождения до 2030 г., который представит на рассмотрение правительству Вьетнама в конце 2010 г.

Индийская компания GAIL совместно с правительством штата Раджастан и канадской компанией Ergo Exergy Inc. приступила в 1999 г. к реализации проекта «ПГУ-ТЭС» с комбинированным парогазовым циклом электрической мощностью 750 МВт в шта-

те Раджастан (Индия). Для газификации выбрали высокозольные (зольность до 26%), влажные (влажность до 40%) бурые угли, залегающие на глубине от 230 до 900 м и не пригодные для отработки традиционными методами. Пласт угля состоит из трех пропластков с суммарной мощностью 22 м. Реализовывать проект планировали в несколько этапов. На первых двух этапах предполагали установку двух газовых турбин 9E GE компании General Electric каждая электрической мощностью 175 МВт. На третьем этапе предполагали установку газовой турбины 9FA GE компании General Electric электрической мощностью 400 МВт.

### Заключение

Итак, в настоящее время в мире проявляется повышенный интерес к освоению технологии ПГУ и производству на основе получаемого газового энергоносителя электричества и синтетических углеводородов.

Значительное количество проектов по ПГУ, реализованных в мире за последние 10-15 лет, масштаб работ и размер инвестиций (сотни миллионов долларов) однозначно отражают стратегический интерес различных стран к этой технологии. И в первую очередь это связано с желанием таких стран обеспечить свою энергетическую безопасность и сократить зависимость от импортируемых природного газа и нефти.

Однако следует отметить, что реализованные за последние 10-15 лет проекты относятся к разряду опытных. Можно продолжать осуществлять тестовые эксперименты, далекие от промышленных требований и современных разработок нового поколения технологии ПГУ, а можно начать сразу же с самых эффективных технических решений, разработанных в последние годы в России и защищенных блоком российских патентов (1996-2010 гг.) [10]. Современные проекты ПГУ в России и зарубежных странах (США, Канада, Великобритания, Индия, Вьетнам и др.) целесообразно начинать именно с этого

технического уровня. Такой подход приблизит ПГУ к промышленным масштабам.

Технология ПГУ нового поколения, разработанная в последние годы в ОАО «Газпром промгаз», изложена в недавно вышедшей монографии «Подземная газификация угля: основы теории и практики, инновации» и блоке российских патентов. Мы окажем консультационные и инжиниринговые услуги по реализации этой технологии ПГУ, в том числе и на больших глубинах

### Список литературы

1. Зоря А. Ю., Крейнин Е. В. Может ли подземная газификация угольных пластов стать промышленной технологией // Уголь. — 2009. — № 2. — С. 50-53.
2. Gordon R Couch «Underground Coal Gasification», IEA Clean Coal Centre, July 2009.
3. Clean Energy from Underground coal gasification in China, Report № Coal R250. DTI/Pub URN 03/1611. 2004. www.dti.gov.uk/cct.
4. Материалы сайта компании Linc Energy Ltd., 1997-2010 гг., <http://www.lincenergy.com.au>.
5. Материалы сайта компании Ergo Exergy Inc., 1999-2010 гг. [www.ergoexergy.com](http://www.ergoexergy.com).
6. Материалы сайта компании Carbon Energy Ltd., 2003-2010 гг., [www.carbonenergy.com](http://www.carbonenergy.com).
7. Материалы сайта компании Cougar Energy Ltd., 2006-2010 гг., [www.cougarenergy.com](http://www.cougarenergy.com).
8. M. Van der Reit, «Innovative clean coal technologies (CCT) for power generation», Effective Coal Mining and Techniques Conference, 2007, Johannesburg, November 2007. [www.eskom.co.za](http://www.eskom.co.za).
9. Материалы сайта компании Underground Coal Gasification Association, 2010 г, [www.ucgp.com](http://www.ucgp.com).
10. Зоря А. Ю., Крейнин Е. В. Может ли подземная газификация угольных пластов стать промышленной технологией // Уголь. — 2009. — № 3. — с. 68-70.



Е. В. Крейнин

## Подземная газификация углей: основы теории и практики, инновации

В монографии систематизирован опыт автора в реализации подземной газификации угля (ПГУ) в лабораторных, стендовых и естественных условиях. Изложены основы всех стадий технологического регламента ПГУ:

- скважинная подготовка подземного газогенератора к газификации с использованием огневой фильтрационной сбойки скважин, гидравлического разрыва угольного пласта и бурения направленных скважин по нему;
  - влияние различных факторов на теплоту сгорания газа ПГУ и поддержание ее на максимально возможном уровне;
  - варианты эффективного использования газа ПГУ в комплексном энергохимическом предприятии;
  - технико-экономическая оценка и оптимизация вариантов предприятий ПГУ.
- Особое место в монографии занимают новые технические решения, обеспечивающие на практике управляемость, стабильность и энергоэффективность технологии ПГУ. Диалектическая взаимосвязь рассмотренных в монографии проблем будет содействовать ускорению практической реализации промышленных предприятий ПГУ.

# Большие смотрины малой энергетики

**ДАВЫДОВ Михаил Владимирович**

*Канд. техн. наук, профессор кафедры ОПИ ГОУ ВПО «МГТУ»*

*В статье приведена информация о прошедшей в мае 2010 г. (Москва, ВВЦ, ВП «Электрификация») Международной выставке и конференции по возобновляемым источникам энергии и альтернативным видам топлива. Приведена краткая характеристика наиболее перспективных экспонатов, представленных отечественными предприятиями и зарубежными фирмами, разрабатывающими инновационные технологии и оборудование, используемые в малой энергетике.*

**Ключевые слова:** выставка, конференция, возобновляемые источники, альтернативные виды топлива, энергия ветра, солнечная энергия, отходы, деревообработка, биомасса.

**Контактная информация** — e-mail: iott@iott.ru.

Важным сегментом энергетической индустрии России является малая энергетика. Основная ее составляющая — возобновляемые источники энергии и альтернативные нефти, газу и углю виды топлива. О масштабности и государственной значимости этой проблемы убедительно свидетельствует тот факт, что на прошедшем в северной столице XIV Международном энергетическом форуме данной проблеме было уделено должное внимание. В Петербургском форуме приняли участие более четырех тысяч делегатов из 100 стран мира, среди которых были ведущие специалисты 700 зарубежных фирм, занимающихся инновационными проектами, в том числе в области малой энергетики.

В сфере бизнеса достаточно хорошо известно, что информационное общество XXI века — одна из высших ступеней развития цивилизации на Земле. Характерной ее особенностью является системобразующая интеграция знаний, которая сопровождается более чем трехкратным преобладанием нематериальных активов над материальными в различных сегментах рынка.

Накануне экономического форума, 25–28 мая 2010 г. в Москве, в павильоне «Электрификация» ВВЦ прошла Международная выставка и конференция по возобновляемым источникам энергии и альтернативным видам топлива. На выставке в широком ассортименте были представлены разработки известных российских предприятий и зарубежных фирм (натурные образцы, модели, макеты, рекламно-информационные планшеты, буклеты). Тематика выставки включала в себя: ветроэнергетику, геотермальную

и солнечную энергетику, биотопливо (биомассу), гидроэнергетику, гидро — и водородную энергетику, оборудование, проектирование, строительство и резервную энергетику, электромобили, энергоэффективные здания, когеренцию.

Ниже представлены краткие характеристики наиболее перспективных, по мнению автора, экспонатов, демонстрировавшихся на выставке.

ГК «Тетра Электрик» (г. Санкт-Петербург) в настоящий момент занимает одну из лидирующих позиций на рынке малой энергетики. Руководство компании считает, что будущее за инновационными компаниями. Именно поэтому «Тетра Электрик» строит собственный многофункциональный центр, в котором разместятся исследовательские лаборатории и собственное электротехническое производство. Универсальная панель управления электрокомплексами на базе микропроцессорного устройства — один из примеров успешного внедрения инновации в действие. Такого рода решение еще предложено не было, аналогов такого продукта по своим возможностям в России просто нет.

Интересными экспонатами были представлены и энергосберегающие технологии. Среди их многообразия особый интерес у посетителей выставки вызвали изделия с использованием светодиодов. Известно, что КПД обычных осветительных лампочек накаливания составляет 20–30% потребляемой энергии, источников дневного света — 40–50%, а светодиодов — 70–80%, и это не предел. С устранением основного негативного воздействия, связанного с нестабильностью напряжения в

сети, сроки работы этих устройств будут на порядок превышать сроки эксплуатации ламп накаливания. Достойное внимание уделено решению этой проблемы в федеральной программе по энергоэффективности. Эта программа уже реализуется в Москве и городе Сарове Нижегородской области. Это решение принято 29 апреля 2010 г. на заседании координационного комитета по реализации проекта ООН и Глобального экологического фонда (ГЭФ) «Преобразование рынка для продвижения энергоэффективного освещения». В качестве пилотных площадок для апробации новых технологий выбраны именно эти два города.

ООО «ИНЭКО» работает на российском рынке с 1991 г. и специализируется в области сжигания твердых топлив. На выставке были представлены технологии и оборудование для сжигания кородеревесных отходов, древесного топлива, фрезерного топлива, гидролизного лигнина, дробленых торфобрикетов, древесных и торфяных пеллет, их смесей, в том числе с дробленным углем. Для реализации этих новаций предприятием разработаны и серийно производятся: котлы высокого, среднего и низкого давлений, оснащенные оборудованием «кипящего слоя» или механическими топками с наклонно-переталкивающими решетками; оборудование топливного хозяйства — автоматизированные склады топлива, приемные бункеры, скребковые и ленточно-желобчатые конвейеры, расходные бункеры, оснащенные шнековыми питателями или скребковыми конвейерами; вспомогательное котельное оборудование, включая батарейные циклонные установки, скребковые конвейеры золошлакоудаления.

Предприятие разрабатывает проектную и конструкторскую документацию котельных установок, ТЭЦ, АСУТП, осуществляет поставку оборудования и выполняет шефмонтажные и пуско-наладочные работы, проводит обучение персонала.

Специализацией предприятия «Экодрев-Тверь» является твердое топливо. Оно производится на участках сушки древесных отходов (например, сушильные комплексы «МИНИ» производительностью 70–400 кг/ч; линии для производства древесных топливных гранул; линии для производства древесных брикетов производительностью 70–400 кг/ч). Общий вид комплекса «МИНИ-Б» представлен на рис. 1.

Основательно и разнообразно была представлена продукция Информационно-аналитического агентства «Турбины и дизели», известного лидера в области мониторинга рынка энергетического оборудования России, стран СНГ и Балтии. Агентство заслужило репутацию благодаря оперативности, глубине и полноте публикуемых рекламных проспектов, в том



Рис. 1. Общий вид установки гранулирования «ДОЗА-ГРАН»

числе для малой энергетики с использованием возобновляемых источников энергии. Это в первую очередь газотурбинные, паротурбинные и парогазовые электростанции; газопоршневые, дизельные энергоцентры и ТЭС; ГТЭС и ТЭС на базе микротурбинных установок; биогазовые и ветроэнергетические и многие другие прогрессивные проекты, использующие глубокие технологии.

«БПЦ Энергетические системы» — интегрированная компания, успешно разрабатывающая и внедряющая технологии распределенной генерации на различных объектах социальной и экономической инфраструктуры. Используя передовые мировые достижения, компания предоставляет потребителям доступ к самым надежным и эффективным энергосистемам, способствуя инновационному пути развития бизнеса. Входит в группу компаний ПБЦ, основанную в 1995 г.

Среди экспонатов компании интерес у посетителей вызвали разработки, применяемые в жилищно-коммунальном хозяйстве (городская котельная, г. Мытищи; офисно-складской центр, г. Москва); крупномасштабное строительство (Международный деловой центр, г. Москва); нефтегазовая промышленность (Вахитовское и Тэнинское нефтяные месторождения); пищевая промышленность, сельское хозяйство (кондитерская фабрика в Домодедовском районе Московской области); спортивно-оздоровительные объекты (горнолыжные курорты «Игора», Ленинградская область; «Красная Поляна», Краснодарский край, Адлерский район); производство (завод нетканых материалов, г. Рязань); мобильные электростанции (Тобойское нефтяное месторождение); необслуживаемые источники (радиорелейная станция связи, г. Ханты-Мансийск).

ЗАО «Гранд Моторс», выпускающее в большом ассортименте (более 10000 моделей) дизельные установки для генерации электрической и тепловой энергии мощностью от 6 до 6000 кВт, не останавливается на достигнутом и находится в постоянном поиске нового, перспективного оборудования используемого как на отечественных, так и зарубежных предприятиях. В этот раз наряду с уже

известными и получившими признание специалистами — энергетиков разработками (электростанции различного типа, газопоршневые и дизельные приводы, газотурбинные двигатели, паровые турбины, теплообменное оборудование для ГТЭС и ГПЭС, электрогенераторы, абсорбционные холодильные установки (чиллеры)) были представлены и новые разделы — ветротурбины, поршневые установки на «бедных» газах, теплообменники и редукторы, подогреватели воздуха, воздушные коллекторы, рабочие цилиндры для систем охлаждения.

Одно из перспективных молодых предприятий — Иркутский индустриальный технопарк высокотехнологичных материалов, расположенный в городе Усолье-Сибирское Иркутской области, осуществляет производство современных высокотехнологичных материалов путем объединения ресурсов Сибирского региона, передовых технологий и инновационного менеджмента. Внимание специалистов привлекли такие новшества, как материалы для солнечной энергетики (поликристаллический кремний, моносилан, кремниевые пластины), материалы для оптоэлектроники, высокочистые микропорошки различных материалов, широкозонные полупроводниковые материалы, наноразмерные материалы.

ОАО «НИИЭС» является одним из ведущих научных учреждений энергетической отрасли. За 60 лет своей плодотворной деятельности предприятие создало и внедрило в производство многие интересные разработки. На этой выставке были представлены гидравлические устройства различного целевого назначения, технические средства диагностики сооружений, в том числе компьютерные информационно-диагностические системы контроля состояния сооружений и оборудования, а также гидротехнических сооружений, технические средства в области приливной и малой энергетики. Приливная электроэнергетика (ПЭС), несмотря на экзотичность своего происхождения, обладает огромными потенциальными возможностями. Основная задача на пути широкомасштабного применения приливной энергии в XXI веке состоит в снижении

капитальных затрат на сооружение (ПЭС) в 139 разведанных странах мира для возможной выдачи 2000 ТВт·ч электрической энергии. Общий энергетический потенциал освоения прилива оценивается в 4000 ГВт и равен речному. Эта задача успешно решается в последние годы российскими специалистами, разработавшими новые технологии. Так, например, уже более 40 лет устойчиво работает Кислогубская ПЭС, сооружена «Малая Мезенская ПЭС», в ближайшие годы будут построены «Кольская», «Мезенская» и «Тугурская» ПЭС.

Интересная бытовая продукция была представлена заводом «Ковровские котлы» (Владимирская область) — водогрейные котлы на торфе, коре, древесных опилках, щепе, стружке и пеллетах. В период с 2001 по 2010 г. заводом поставлено более 500 комплектов практически во все 83 субъекта Российской Федерации, а также в Белоруссию и на Украину.

Из зарубежных экспонатов оригинальными и наиболее привлекательными были разработки следующих фирм.

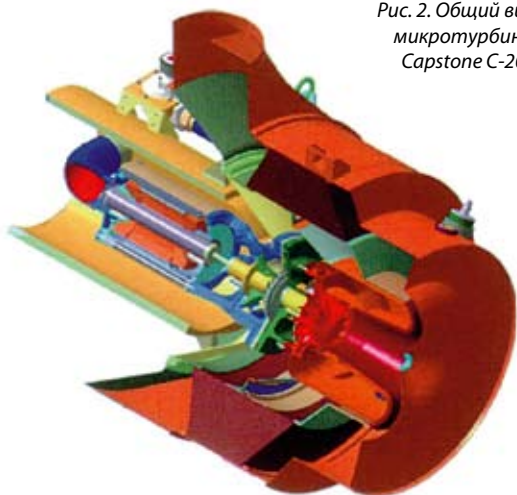
Компания Capstone Turbine Corporation создана в 1988 г. и специализируется на выпуске микротурбинных установок. Это инновационное и высоконадежное энергогенерирующее оборудование. Область применения: добывающие отрасли (уголь, нефть, газ, древесина), промышленность, сельское хозяйство, строительство, коммунальное хозяйство, энергетика, медицина, спортивно-оздоровительные комплексы и сооружения, чрезвычайные ситуации и др. (рис. 2).

Фирма Siemens Wind Power демонстрировала ветряные турбины типа SWT-3.6-107. Они надежно работают на шельфе и на берегу во всем мире. Это обеспечивается за счет передовой аэродинамики, прочной консервативной конструкции, системы автоматической смазки с ее большими ресурсами, климат-контроля внутреннего пространства и простой конструкции (без токособирательных колец) генератора (рис. 3).

Смотр показал, что малая энергетика, базирующаяся на возобновляемых источниках энергии и альтернативных видах топлива, медленно, но уверенно набирает темпы, обеспечивая себе путевку в жизнь.

О масштабах и значимости проблемы свидетельствует тот факт, что только в 2010 г. уже прошли и еще будут проведены несколько мероприятий, посвященных решению насущных проблем энергетического сектора экономики. Естественно инициатором всего этого является Правительство Российской Федерации и Минэнерго РФ, с непосредственным активным участием которых организуются и проводятся эти научно-практические конференции и выставки. Так, во втором полугодии 2010 г. состоятся:

Рис. 2. Общий вид микротурбины Capstone C-200



Москва, ВВЦ, ВП «Электрификация»).

Последние годы прослеживается четко выраженная тенденция — малая энергетика набирает большие обороты. Подтверждением этому являются следующие примеры.

В Ставропольском крае строят завод по производству солнечных модулей и энергоустановок нового поколения. Инвестсоглашение подписано в мае 2010 г. между корпорацией «Роснано» и компаниями— участниками проекта. Проект предусматривает создание линий, включающих в себя выращивание наногетероструктур,

производство чипов, сборку модулей, выпуск систем слежения за солнцем и сборку солнечных фотоэлектрических установок. Предполагается, что к 2015 г. объемы выпуска новых установок составят около 85 МВт в год. Реализация проекта позволит коммерциализировать разработанные в Физико-техническом институте им. А. Ф. Иоффе РАН фундаментальные научно-технические и технологические основы построения главных элементов концентраторных солнечных фотоэнергетических установок. Эти установки обладают большой эффективностью и будут наиболее экономичными в долгосрочной перспективе. В них будут использованы каскадные солнечные элементы нового поколения на основе наногетероструктур для фотоэлектрического преобразования концентрированного излучения — линзы Френеля, концентрирующие солнечную энергию до 900 крат, а также высокоточные системы слежения за Солнцем.

Согласно зарубежным источникам, все мировые потребности в электроэнергии могла бы обеспечить выработка солнечных электростанций, установленных в пустыне на площади 300х300 км.

Солнце является колоссальным источником энергии. Оно отправляет на Землю около 170 000 ТВт, из которых 90 000 ТВт достигает поверхности нашей планеты. За 90 мин. Земля получает от Солнца столько энергии, сколько человечество в целом расходует за год. Сегодня в Австралии, Америке, Германии, Израиле и США на кровлях многих зданий установлены солнечные батареи. В проектируемых СИЭ для строительства в пустынях будут использоваться не фотоэлектрические модули, а установки солнечного нагрева типа CSP (концентрация солнечной энергии). В этих электростанциях солнечный свет концентрируется рефлекторами для испарения воды. Получающийся пар вращает турбины аналогично традиционным тепловым электростанциям.

Серьезность подхода руководства России к развитию новых отраслей энергетики страны на базе ВИЭ подтверждается таким документом, как проект постановления Правительства РФ «Об одобрении основных направлений государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе ВИЭ на период до 2020 года».

Международная выставка и конференция по возобновляемым источникам энергии и альтернативным видам топлива показала, что в настоящее время на всех уровнях власти наблюдается четко выраженная тенденция к пониманию эффективности малой энергетики не только как решения социальных вопросов, но и как достаточно перспективного бизнеса.

— 13-я Межрегиональная промышленная выставка технологий и оборудования для производства энергии, установок для ее передачи и распределения, электро-технического оборудования, новых технологий в энергетике, энергосберегающих технологий (сентябрь 2010 г., г. Пермь);

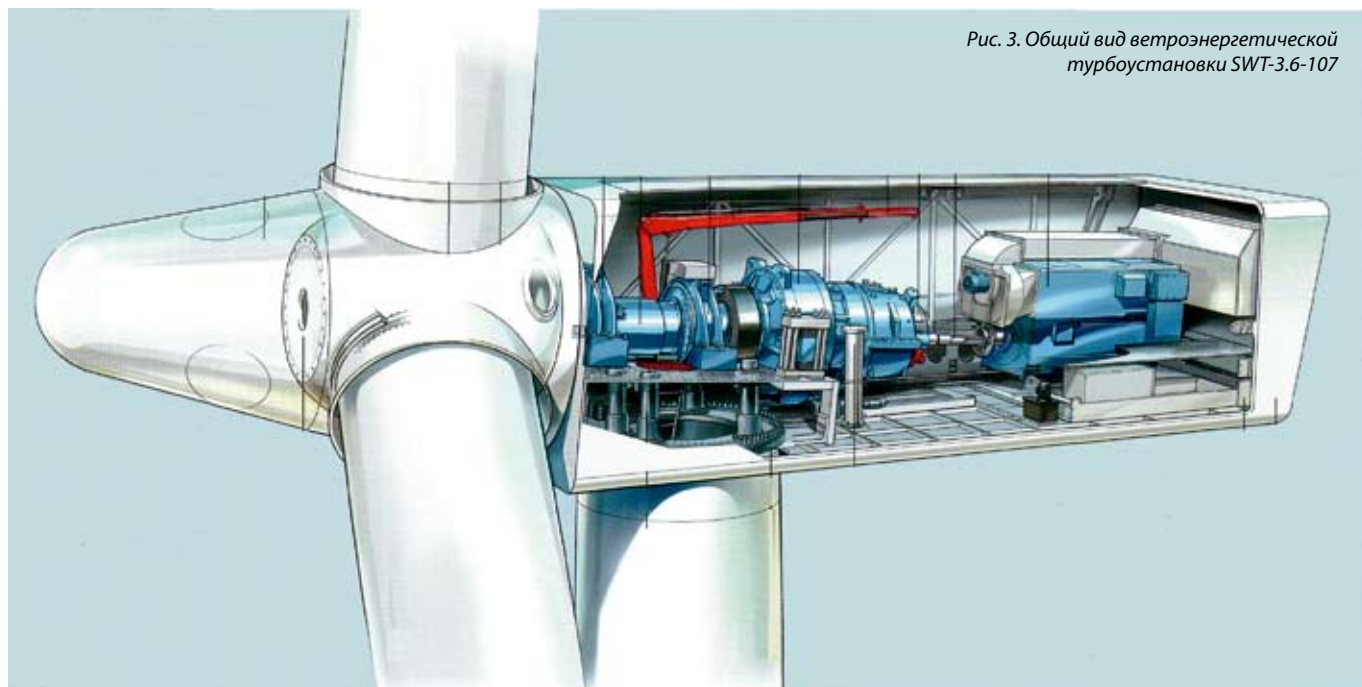
— всероссийская научно-практическая конференция «Системы менеджмента как инструмент повышения энергетической эффективности и реализации инновационной политики в ТЭК» (октябрь 2010 г., г. Москва);

— международная специализированная выставка «Инфраструктура энергосбережения Юга России» (октябрь 2010 г., г. Краснодар);

— 18-я специализированная выставка «Энергетика, автоматизация, светотехника, электротехника» (ноябрь 2010 г., г. Красноярск);

— международный форум «Энергетика будущего» (ноябрь-декабрь 2010 г., г.

Рис. 3. Общий вид ветроэнергетической турбоустановки SWT-3.6-107





# Развитие сервиса горного оборудования ОМЗ (Группа Уралмаш-Ижора)

Представлен анализ применения выемочно-погрузочных машин на карьерах и угольных разрезах России и СНГ. Рассказывается о создании ИЗ-КАРТЭКС и Уралмашзаводом сети региональных сервисных компаний по обеспечению горных предприятий фирменным сервисом и, в частности, о создании в Кемерово ООО «ОМЗ-Сибирь-Сервис» с целью обеспечения высокопроизводительной работы горного оборудования и снижения времени простоев в техническом обслуживании и ремонте, исключения аварий.

**Ключевые слова:** горное оборудование, экскаваторы, техническое обслуживание, сервис.

**Контактная информация** — e-mail: Aleksandr.Samolazov@omzglobal.com; Aleksandr.Jurkovskiy@omzglobal.com; Natalya.Paladeeva@omzglobal.com.

## САМОЛАЗОВ

**Александр Викторович**  
Директор по горному оборудованию ОАО ОМЗ

## ПАЛАДЕЕВА

**Наталья Ивановна**  
Менеджер по технологическим связям ООО «ИЗ-КАРТЭКС», канд. техн. наук, доцент

## ЮРКОВСКИЙ

**Александр Владимирович**  
Заместитель директора по организации и развитию сервисных центров ООО «ИЗ-КАРТЭКС»

В крупнейшую российскую машиностроительную корпорацию ОАО «Объединенные машиностроительные заводы» (ОМЗ) входят два лидера по производству горного оборудования — ОАО «Уралмашзавод» и ООО «ИЗ-КАРТЭКС». Предприятия Группы ОМЗ предлагают карьерные гусеничные экскаваторы, шагающие и гусеничные драглайны, станки шарошечного бурения, дробильно-размольное оборудование и оборудование для цементной промышленности. Основные потребители такой техники — горнодобывающие предприятия черной и цветной металлургии, добычи драгоценных металлов и алмазов, угольные компании, предприятия добычи горно-химического сырья и строительных материалов.

Парк выемочно-погрузочных машин на карьерах и угольных разрезах России и СНГ насчитывает порядка 6100 ед. Из них более 3700 — карьерные экскаваторы (ЭКГ-4,6Б, ЭКГ-5А, ЭКГ-20, ЭКГ-12), около 130 — шагающие драглайны производства Уралмашзавода и более 1350 — карьерные экскаваторы, изготовленные ИЗ-КАРТЭКС (ЭКГ-8И, ЭКГ-12,5, ЭКГ-10, ЭКГ-15 и их модификации). Доля экскаваторов ОМЗ составляет более 80%, из них с полным износом — 75-80%, поставленные еще в советское время.

Как известно, эффективную производительную работу горного оборудования значительно снижают потери времени на технологические, организационные и неплановые (аварийные простои). По данным доктора техн. наук Л. И. Андреевой (ОАО «НТЦ-НИИОГР»), на угольных разрезах Кузбасса чистое время работы экскаватора (рис. 1) составляет только 30% (2575 ч) от годового календарного фонда времени (8760 ч).

Затраты на техническое обслуживание и ремонты составляют 20,5% (1825 ч), из них чистое время ремонта — 8,5% (744 ч), а потери из-за отсутствия запасных частей, аварийные ремонты и прочее — 12% (1081 ч). Как это снижает часовую производительность экскаватора в течение смены, месяца, года, представлено на рис. 2.

Отметим, что ежегодно в среднем теряется 4-5% (300-500 ч) фонда рабочего времени экскаваторов на аварийные простои. Причиной таких простоев является не только сверхнормативный износ техники и некачественное проведение ремонтов из-за низкого качества запасных частей, но и режимы, условия эксплуатации горных машин.

Серийные экскаваторы ИЗ-КАРТЭКС и Уралмашзавода в советское время поставлялись с комплектом чертежей ЗИП с целью организации его производства на местах. При ряде крупных

Чистое время работы экскаватора	200 час, строительство жд	180 час, строительство ЛЭП	220 час, потери от ВВР	260 час, переезд	515 час, потери от квалификации	197 час, организационные простои	36 час, переезд в ремонт	Прочие работы, неучтенные потери.	140 час, потери отсутств. МТР	197 час, аварийный ремонт	372 час, организационные потери	372 час, потери от квалификации	Чистое время ремонта
2575 час, 30%	1608 час, 18,1% время простоев							2752 час, 31,4%	потери в ремонте 1081 час, 12%			744 час, 8,5%	
время ремонтов 1825 час, 20,5%													
8760 час, 100%													

Рис. 1. Использование годового календарного фонда времени экскаватора на угольных разрезах Кузбасса

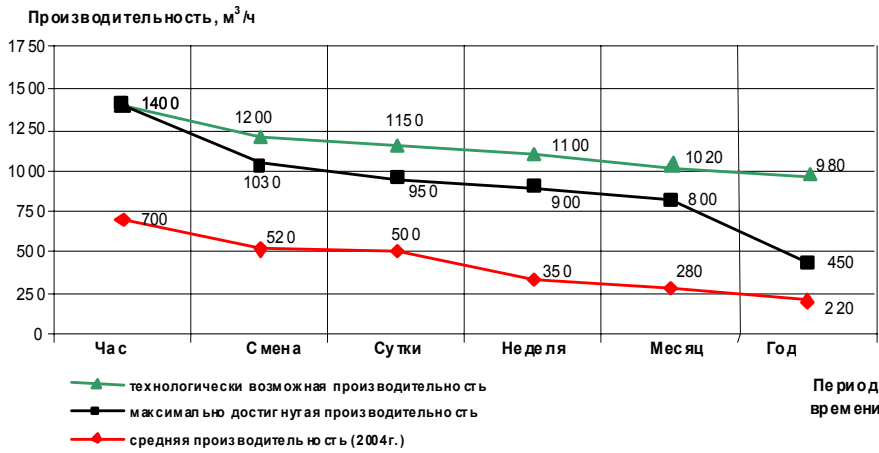


Рис. 2. Зависимость часовой производительности экскаватора ЭКГ-12 от временного параметра (по данным доктора техн. наук Л. И. Андреевой)

горных предприятий были организованы ремонтно-механические заводы (РМЗ), где может изготавливаться довольно широкая номенклатура запасных частей. В настоящее время РМЗ — это производство дешевого ЗИП, но его качество значительно уступает качеству ИЗ-КАРТЭКС и Уралмашзавода, что подтверждается опытом эксплуатации на горнодобывающих предприятиях. Дело в том, что для создания надежных и долговечных изделий недостаточно одних только чертежей, помимо этого должен быть соблюден соответствующий технологический процесс и система контроля качества на всех этапах производства, начиная с выбора марки стали и заканчивая режимами механической и термической обработки. В итоге, горные предприятия из-за частых

ремонтов имеют низкую производительность оборудования.

Горное оборудование ИЗ-КАРТЭКС и Уралмашзавода работает на всей территории России — от Дальнего Востока до Северо-Запада и составляет также основу парков технологических экскаваторов и оборудования рудоподготовительных фабрик республик Казахстан, Узбекистан, Украина и Беларусь. Обширная география поставок затрудняет своевременное и качественное обеспечение всех потребителей фирменным сервисным обслуживанием и поставками ЗИП из Санкт-Петербурга и Екатеринбурга. В 2007 г. для оперативного решения этих вопросов была создана сеть региональных дистрибьюторов, благодаря которым в каждом из регионов создан склад с неснижаемым запасом

ЗИП, обеспечивающий потребности горнодобывающих предприятий региона, что существенно сократило сроки поставки.

Последнее десятилетие на предприятия России и СНГ активно поставляют горную технику зарубежные фирмы. В экскаваторном оборудовании это прежде всего P&H Mining Equipment и Bucyrus International Inc. (обе фирмы из США), производители гидравлических экскаваторов Bucyrus-Terex, Liebherr (Германия), Hitachi (Япония), Komatsu (Япония). В дробильно-размольном оборудовании серьезную конкуренцию составляют фирмы Metso Minerals и Sandvik (обе из Швеции).

Как правило, импортную технику сопровождает сервисное обслуживание, выполняемое специализированными сервисными центрами, организованными в регионах сосредоточения оборудования. Эти центры на основании согласованного графика ведения ремонтных и профилактических работ заблаговременно комплектуют требуемый регламентом перечень запасных частей и комплектующих, доставляя их к определенному времени на ремонтную площадку и таким образом существенно сокращая вынужденные простои горной техники. Помимо этого сервисные центры формируют мобильные высококвалифицированные ремонтные службы, обеспеченные современным ремонтным оборудованием, работа которых по ремонту и обслуживанию техники проходит по сравнению с местными ремонтными службами в значительно более короткие сроки.

С целью обеспечения заказчиков оборудованием качественным фирменным

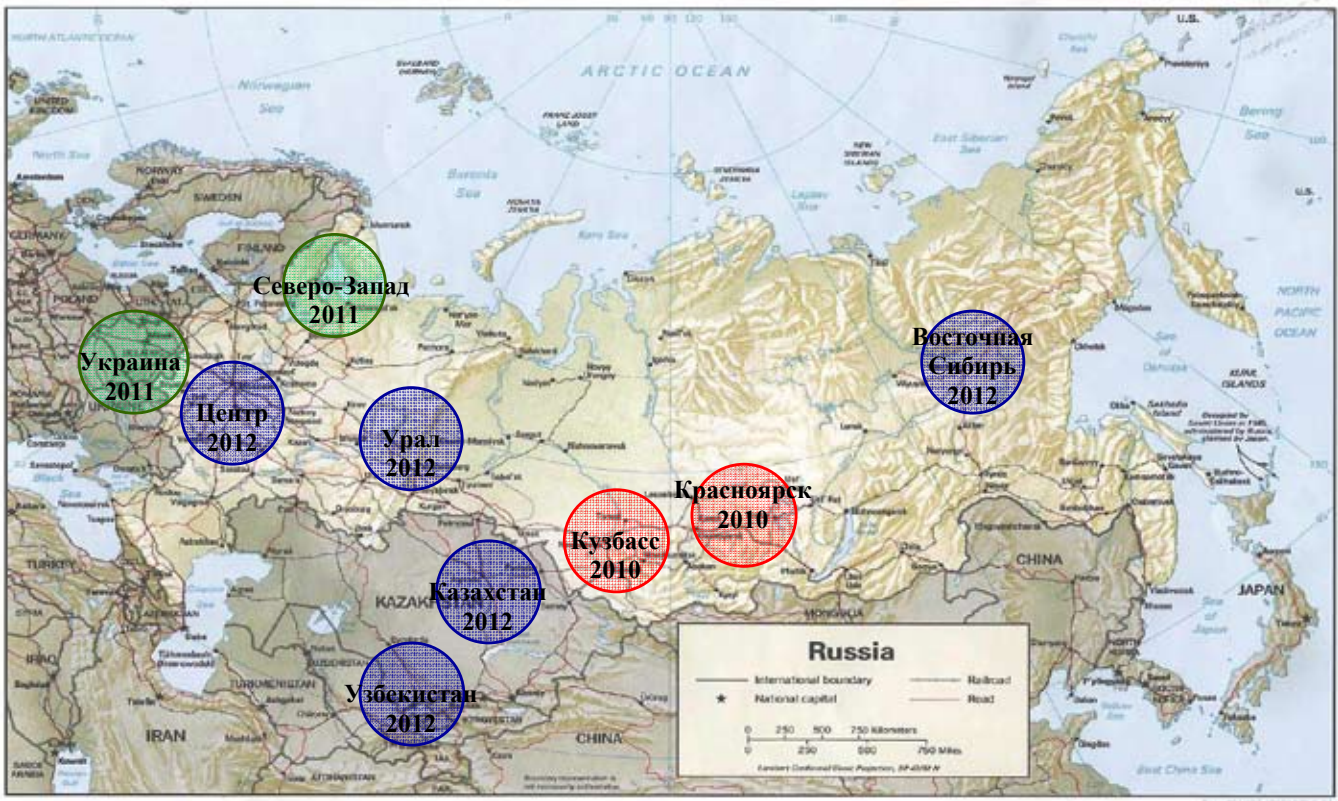


Рис. 3. Проект создания сети региональных сервисных компаний предприятий Группы ОМЗ

сервисом, а также для преодоления конкуренции с региональными производителями ЗИП и активно продвигающими свою технику на территории России и СНГ иностранными компаниями-конкурентами предприятия Группы ОМЗ — ИЗ-КАРТЭКС и Уралмашзавод приняли решение о создании сети региональных сервисных компаний (РСК). На рис. 3 представлен проект развития сети РСК.

ОМЗ реализует проект через долевое участие региональных дистрибьюторов, используя как базу их склады, оборудование и специалистов, что позволяет организовать сеть РСК в кратчайшие сроки и с разумными затратами. Переход региональных партнеров от статуса дистрибьюторов в статус сервисных компаний с долевым участием заводов-изготовителей положительно скажется на их имиджевом положении на рынке. Ведь в большинстве случаев заказчики относятся к дистрибьюторам как к посредникам между ними и заводом-изготовителем. Сервисные компании станут полноправными представителями завода-изготовителя.

Задачи сервисных компаний — не только оперативно обеспечить потребителя фирменным ЗИП, но и предоставить полное и качественное сервисное обслуживание горной техники в гарантийный и послегарантийный периоды.

Сегодня потребитель зачастую покупает не только экскаватор, но и сопроводительный сервис к нему. При этом в обязанности РСК входят помимо работ по монтажу, пуску и наладке оборудования мониторинг его эксплуатации, регуляющая техническая диагностика и консалтинговые услуги. Данные мероприятия позволяют исключить аварии экскаваторов и добиться увеличения сроков эксплуатации при одновременном повышении производительности.

В 2010 г. большинство горнодобывающих предприятий, преодолев экономический кризис, приступило к реализации планов наращивания производства. Для увеличения объемов добычи горнякам необходима высокопроизводительная техника. ОМЗ, учитывая потребности рынка, начинает выпуск экскаваторов нового поколения четырех размерных групп с вместимостью ковшей от 12 до 60 куб. м. Новые экскаваторы отличает современный привод с цифровой системой управления. Экскаваторы I-й и II-й размерных групп ЭКГ-12К (К — канатный тип напорного механизма) и ЭКГ-20 комплектуются приводом постоянного тока с силовыми статическими преобразователями по схеме «ТП-Д» или «ТрП-Д». Мощные экскаваторы III-й и IV-й размерных групп ЭКГ-30 и ЭКГ-50 имеют привод переменного тока с ПЧ-АД. Современный привод позволяет отказаться от массивных генераторных групп и получить экономию энергозатрат 15-25% на каждый кубометр погруженной горной массы. Работа оборудования экскаватора нового поколения



Рис. 4. Работа экскаватора ЭКГ-12К на карьере ОАО «Олкон»

постоянно контролируется с помощью информационной системы с отображением параметров на бортовых компьютерах в кабине оператора. Автоматизированная централизованная система смазки сокращает время на техническое обслуживание машины и увеличивает ресурс смазываемых деталей. Ряд прогрессивных конструкторских решений дает повышение ресурса основных механизмов с 40 тыс. до 50 тыс. моточасов, что позволяет гарантировать увеличение срока службы экскаватора с 17 до 20 лет.

В конце 2009 г. из цехов ИЗ-КАРТЭКС был отгружен первый экскаватор новой линейки ЭКГ-12К. Он введен в эксплуатацию на железорудном предприятии ОАО «Олкон» Мурманской области (рис. 4).

В 2010 г. изготовлен экскаватор II-й размерной группы ЭКГ-18Р (Р — речечный тип механизма напора) для ОАО «УК «Кузбассразрезуголь». Еще две такие машины будут поставлены в компанию «Кузбассразрезуголь» в 2011 г. Для этого же заказчика запущен в производство экскаватор III-й размерной группы ЭКГ-32Р. Его поставка планируется весной 2011 г.

ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» является одним из крупнейших партнеров предприятий Группы ОМЗ. В феврале 2008 г. между угольной компанией и ИЗ-КАРТЭКС было подписано Соглашение о сотрудничестве, в котором стороны договорились о том, что компания «Кузбассразрезуголь» является базовым предприятием для испытаний новой техники ИЗ-КАРТЭКС. Технические задания к проектам на разработку каждого карьерного экскаватора ИЗ-КАРТЭКС согласуются с ОАО «УК «Кузбассразрезуголь». Опытно-промышленные испытания новых образцов экскаваторов ИЗ-КАРТЭКС будут проходить на разрезах компании. В ноябре 2010 г. в рамках Соглашения был утвержден план поставок горного оборудования ОМЗ на разрезы ОАО «УК «Кузбассразрезуголь». За период 2012-2015 гг. будет поставлено 12 экскаваторов ЭКГ-18Р и восемь ЭКГ-32Р. В 2013 и 2015 гг. на испытания поступят экскаваторы ЭКГ-50.

Чтобы обеспечить надежный сервис и гарантировать такому партнеру, как ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» эффективную работу новой техники, было решено открыть первую региональную сервисную компанию именно в Кузбассе. 1 ноября 2010 г. в г. Кемерово была зарегистрирована РСК ООО «ОМЗ-Сибирь-Сервис». На сегодняшний день в Кемеровской области находится в эксплуатации около 500 экскаваторов производства Уралмашзавода и ИЗ-КАРТЭКС. Кроме Кузбасса сервисная компания будет обслуживать горные предприятия Новосибирской области и Алтайского края.

ООО «ОМЗ-Сибирь-Сервис» создано на базе успешно работающего в данном регионе дистрибьютора ОМЗ ООО «Сибирь-Сервис». Опыт работы специалистов ООО «Сибирь-Сервис», наличие развитой структуры складского хозяйства с неснижаемым запасом запасных частей более 1400 наименований, сертифицированная диагностическая лаборатория и собственная транспортная сеть обеспечивают успешную работу компании.

ООО «ОМЗ-Сибирь-Сервис» предлагает предприятиям, эксплуатирующим горное оборудование ОМЗ:

- поставку оригинальных запасных частей и комплектующих;
- монтаж и шефмонтаж горного оборудования;
- техническое обслуживание и диагностику машин и механизмов;
- гарантийный и послегарантийный ремонт;
- модернизацию ранее выпущенного оборудования;
- экспертизу и диагностику технического состояния экскаваторов;
- услуги по обучению ремонтного персонала горных предприятий.

До конца 2012 г. фирменный сервис ОМЗ планируется обеспечить в девяти основных регионах: Кемерово, Краснодарске, Восточной Сибири, Северо-Западном и Центральном регионах, на Урале, в республиках Украина, Казахстан и Узбекистан.

# Моделирующий алгоритм для получения функции надежности элементов конструкций экскаваторов-мехлопат

ЧЕРЕЗОВ Артем Анатольевич

Аспирант КузГТУ

В статье осуществляется разработка и научное обоснование моделирующего алгоритма для получения функции надежности элемента конструкции экскаватора-мехлопаты. Элемент конструкции рассматривается с усталостной трещиной. Условия работы механической лопаты соответствуют разрезам Кузбасса.

**Ключевые слова:** экскаватор-мехлопата, элемент конструкции, моделирующий алгоритм, функция надежности.

**Контактная информация** — e-mail: tcherezov\_85@mail.ru; тел. 8-913-291-85-37

Вычисление функции надежности — вероятности безотказной работы на заданном интервале времени — составляет основную задачу теории надежности [1]. Разработка и научное обоснование моделирующего алгоритма для получения функций надежности элементов конструкции экскаваторов-мехлопат при наличии усталостных трещин являются актуальной задачей. Ниже рассматривается частичное решение этой задачи для мехлопат, разрабатывающих взорванную горную массу в забоях на разрезах Кузбасса.

Для получения статистической функции надежности нужен ряд чисел (количество которых равно  $j_{min}$ ), который может быть представлен в виде табл. 1.

Таблица 1

**Выборка данных об отказах элемента конструкции**

Номер отказа	Время до отказа
1	$T_1$
2	$T_2$
...	...
$j_{min}$	$T_{j_{min}}$

В первом столбце отмечены порядковые номера отказа 1, 2...  $j_{min}$ , а во втором наработки до отказа  $T_1, T_2... T_{j_{min}}$ . Данные в таком виде пригодны для получения неограниченного по времени закона распределения наработки до отказа.

Как известно, наработка до отказа зависит от того, какие нагрузки испытывает объект во время эксплуатации. Эти нагрузки зависят от того, какую среду разрабатывает экскаватор. Причем последнее, определяется при планировании горных работ. А это планирование проводят на определенное время (месячный, кварталный, годовые планы горных работ) [2]. Из этого следует,

Таблица 2

**Выборка данных об отказах элемента конструкции (цензурированный вид)**

Номер отказа	Время до отказа	Индикатор цензурирования
1	$T_1$	$W_1$
2	$T_2$	$W_2$
...	...	...
$j_{min}$	$T_{j_{min}}$	$W_{j_{min}}$

что функция надежности должна быть цензурированной. Очевидно, что цензором в данном случае является время планирования горных работ  $T_{ц}$ . Таким образом, вместо данных табл. 1 необходимо иметь аналогичные данные, которые могут быть представлены в виде табл. 2

В табл. 2 в отличие от табл. 1 присутствует третий столбец, где фиксируется индикатор цензурирования  $W$ , который определяется:

$$W = \begin{cases} W = 0 & \text{при } T \leq T_{ц} \\ W = 1 & \text{при } T > T_{ц} \end{cases} \quad (1)$$

Процесс получения данных в виде табл. 2 можно представить в элементарной форме (рис. 1).

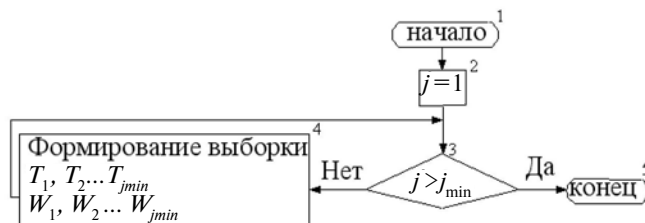


Рис. 1. Процесс получения данных, представленный в элементарной форме

Рассмотрим подробно процесс вычисления наработок до отказа  $T_1, T_2... T_{j_{min}}$  и соответствующие им индикаторы цензурирования  $W_1, W_2... W_{j_{min}}$ .

В качестве критерия отказа элемента конструкции мехлопаты при наличии усталостной трещины будем использовать неравенство [3]:

$$K_{max} > K_{fc} \quad (2)$$

где  $K_{max}$  — максимальное значение коэффициента интенсивности напряжений (КИН) в цикле нагружения;  $K_{fc}$  — циклическая трещиностойкость материала элемента конструкции.

В имитационной модели это будет означать конец вычисления очередной наработки до отказа  $T_j$ . Учитывая тот факт, что целью получения является цензурированная функция надежности, конец этого вычисления может быть также, когда:

$$T > T_{ц} \quad (3)$$

где  $T$  — текущее расчетное время.

Если представить неравенства (2), (3) в виде блок-схемы, то это будет выглядеть как на рис. 2.

Как известно из [3], КИН вычисляется по формуле:

$$K = \sigma \cdot \sqrt{p \cdot l} \cdot Y \quad (4)$$

где  $\sigma$  — номинальные нормальные напряжения в элементе конструкции;  $l$  — длина усталостной трещины;  $Y$  — поправочная функция, учитывающая схему нагружения и форму элемента конструкции, форму и местоположение трещины и др.

Не всегда КИН вычисляется через номинальное нормальное напряжение  $\sigma$ , существуют формулы, когда вместо него использу-

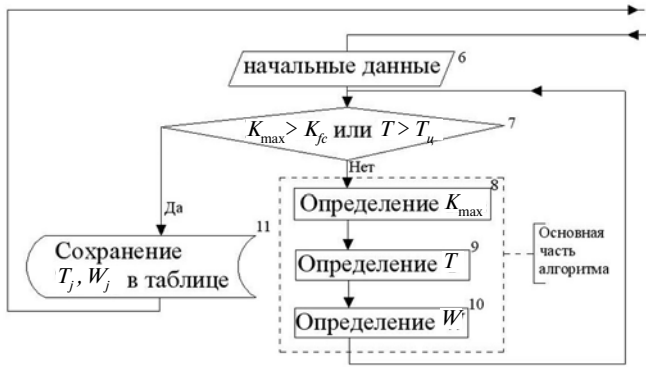


Рис. 2. Формирование выборки наработок до отказа и индикаторов цензурирования

ют другие напряжения или силовые факторы. Следовательно, для вычисления максимального КИН  $K_{max}$  по формуле (4) необходимо знать максимальное напряжение в цикле нагружения  $\sigma_{max}$ , текущую длину трещины  $l$  и поправочную функцию  $Y$ . Отразим это в виде модификации № 1 основной части алгоритма (рис. 3).

Известно, что циклическое нагружение способствует росту трещины. Следовательно, нужно учесть приращение длины трещины. Сделаем это путем добавления к основной части алгоритма операторов 15, 16 (модификация № 2).

Приращение трещины  $\Delta l$  (оператор 15) вычисляется по формуле Черепанова [4]:

$$\Delta l = -\beta \left( \frac{K_{max}^2 - K_{min}^2}{K_{fc}^2} + \ln \frac{K_{fc}^2 - K_{max}^2}{K_{fc}^2 - K_{min}^2} \right), \quad (5)$$

где:  $\beta$  — коэффициент, определяемый по кинетической диаграмме усталостного разрушения;  $K_{min}$  — минимальный КИН в цикле нагружения.

Для вычислений по этой формуле нужно выполнить ряд условий [3]:

- если  $K_{max} < 0$ , то в этой формуле следует полагать  $K_{max} = 0$ .
- если  $K_{min} < 0$ , то в этой формуле следует полагать  $K_{min} = 0$ .
- если  $K_{max} \leq K_{th}$ , то  $\Delta l = 0$  ( $K_{th}$  — пороговый КИН материала элемента конструкции).

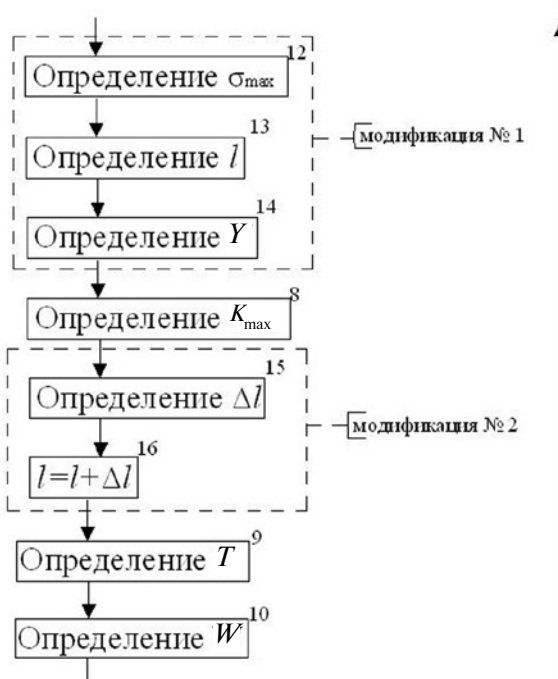


Рис. 3. Основная часть алгоритма с модификациями №№ 1, 2

Параметры циклической трещиностойкости ( $\beta, K_{th}, K_{fc}$ ) зависят от температуры, но в алгоритме она не учитывается. Поэтому нужно брать значения  $\beta, K_{th}, K_{fc}$  соответствующие той температуре эксплуатации экскаватора, при которой скорость роста усталостной трещины принимает максимальные значения (например, для стали 09Г2С (широко распространенный материал металлоконструкций экскаваторов) —  $-40^\circ\text{C}$ ). Указанные условия выполняются оператором 15.

Наличие в формуле (5) максимального КИН в цикле нагружения  $K_{max}$  объясняет причину положения оператора 15 перед 8.

Однако видим, что прежде чем осуществлять вычисления по этой формуле, необходимо знать минимальный КИН в цикле нагружения  $K_{min}$ . В свою очередь для него, исходя из формулы (4), нужно знать минимальное напряжение в цикле нагружения  $\sigma_{min}$ . Отразим это в алгоритме заменой оператора 12 на 19, а 8 на 21 (модификация № 3, рис. 4).

Рост усталостных трещин — это временной процесс, а значит, нужно учитывать изменение времени. Для усталостного процесса это изменение характеризуется периодом цикла нагружения  $\Delta T$ . Как показывают экспериментальные исследования экскаваторов-мехлопат в производственных условиях, эти периоды имеют случайный характер. Следовательно, в блок-схеме введем генератор случайных чисел (ГСЧ) (оператор 17, см. рис. 4). Он выдает значения периода цикла нагружения  $\Delta T$  с заданным законом распределения. Это распределение получают методами натурной тензометрии на разрезах. Соответственно, произведем замену оператора 9 (см. рис. 3) на оператора 18 (модификация № 4, см. рис. 4), который осуществляет увеличение расчетного времени  $T$ .

Остановимся на определении максимального и минимального напряжения в цикле нагружения. Напряжения являются суммой составляющих динамической и статической  $\sigma_{стат}$ . В свою очередь динамическая составляющая определяется через размах цикла напряжений  $\Delta\sigma$ . В математическом виде это будет выглядеть так (формула дается без вывода):

$$\sigma_{max} = \sigma_{стат} \pm \Delta\sigma/2. \quad (6)$$

В работе [5] указывается, что размахи цикла напряжений имеют стохастический характер. Таким образом, в алгоритме введем ГСЧ (оператор 21 (модификация № 5, рис. 5)).

Он выдает значения размаха цикла нагружения  $\Delta\sigma$  с заданным вероятностным описанием, которое получают теми

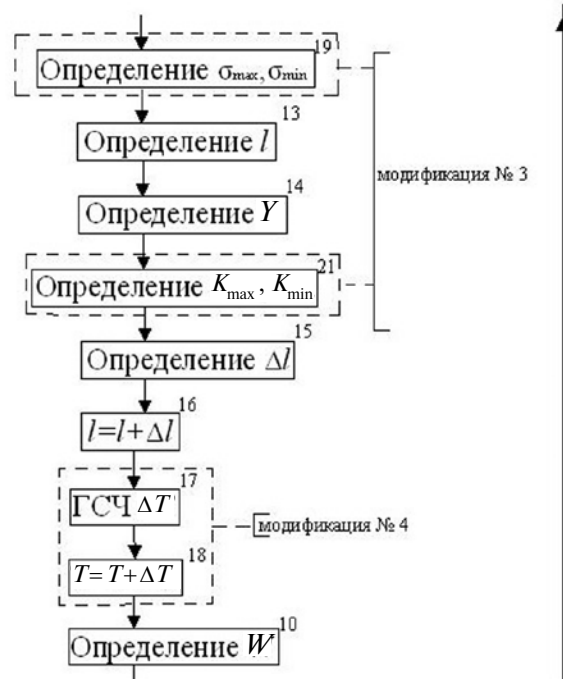


Рис. 4. Основная часть алгоритма с модификациями №№ 3, 4

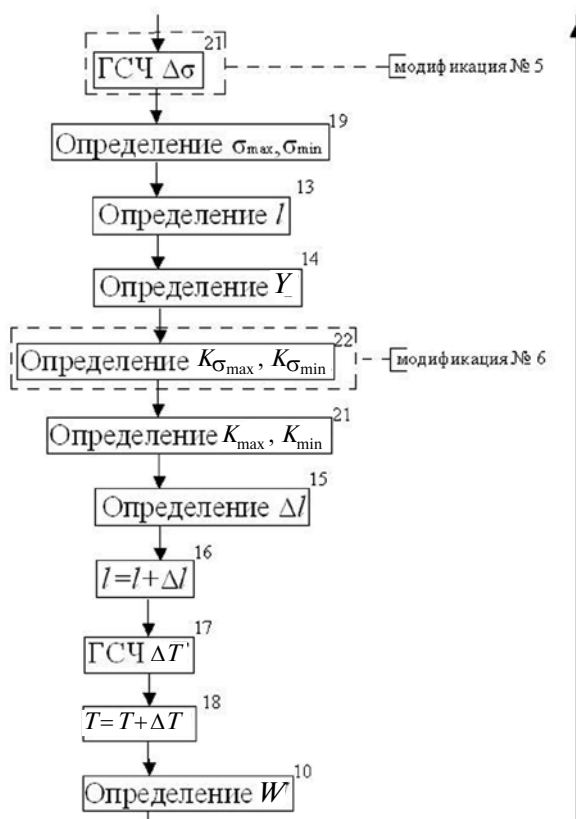


Рис. 5. Основная часть алгоритма с модификациями №№ 5, 6

же методами, что и для периода цикла нагружения  $\Delta T$ . В некоторых случаях КИН, вычисленный через максимальное напряжение в цикле нагружения  $\sigma_{max}$ , бывает не максимальным

КИН. Следовательно, нужно ввести понятие КИН, соответствующий  $\sigma_{max}$ , и будем обозначать его  $K_{\sigma_{max}}$ , а вычислять по формуле (4) (модификация № 6, см. рис. 5). Аналогичные рассуждения относятся к КИН, вычисленному через минимальное напряжение в цикле нагружения  $\sigma_{min}$ . В свою очередь максимальный и минимальный КИН будут определяться выражениями:

$$K_{max} = \max \{K_{\sigma_{max}}, K_{\sigma_{max}}\} \quad (7)$$

$$K_{min} = \min \{K_{\sigma_{max}}, K_{\sigma_{max}}\} \quad (8)$$

Структура процесса работы экскаваторов состоит из основной и вспомогательных работ, а также периодических перерывов. В разрабатываемом алгоритме все время мехлопаты выполняет операции черпания или находится на перерывах, связанных с взрывными работами (рис. 6).

Такой расчетный график работы позволит обойтись без учета в алгоритме неизвестных времен вспомогательных работ и перерывов, не связанных с взрывными работами. К тому же, зная, что операция черпания является самой повреждающей, можно сделать вывод: расчетные наработки до отказа будут всегда занижены.

Следует отметить, что при воздействии от промышленного взрывов схема нагружения экскаватора, следовательно, элемента конструкции, меняется. Значит, изменяется поправочная функция  $Y$  в формуле (4). Становятся другими и закономерности, которые описывают изменения размаха  $\Delta\sigma$  и периода цикла нагружения  $\Delta T$ . Поэтому ГСЧ будут различны при операции черпания и при воздействии от взрывов. В качестве примера на рис. 7 показана блок-схема работы оператора 14. Для операторов 17, 21 структура будет подобной.

Начало расчетного времени ( $T=0$ ) соответствует началу работы мехлопаты после последнего неразрушающего контроля. Начальная длина трещины равна тому значению, которое было определено при этом контроле. Начальный максимальный КИН в цикле нагружения равен нулю для входа в тело цикла алгоритма. Указанное выше учитывается в операторе 6 (см. рис. 2).

Разработка и научное обоснование моделирующего алгоритма закончены. Статистическая обработка результатов должна проводиться методом множительных оценок Каплана-Мейера.

Работа выполнена в рамках проекта «Повышение надежности горных машин при наличии дефектов. Проект дал возможность автору стать победителем конкурса научно-технических и инновационных проектов, направленных на решение актуальных проблем Кемеровской области в рамках проекта «Ты — можешь!»

Список литературы

1. Болотин В. В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций. — М.: Машиностроение, 1984. — 312 с.
2. Ржевский В. В. Открытые горные работы. Часть 1. Производственные процессы: Учебник для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Недра, 1985. — 509 с.
3. Троценко В. Т., Покровский В. В., Прокопенко А. В. Трещиностойкость металлов при циклическом нагружении. — Киев: Наук. думка, 1987. — 256 с.
4. Черепанов Г. П. Механика хрупкого разрушения. — М.: Наука, 1974. — 640 с.
5. Насонов М. Ю. Оценка долговечности однокоровых экскаваторов при разработке взорванных пород: Дис.... д-ра техн. наук: 05.05.06 Кемерово, 2009

Наименование состояния	Продолжительность, мин	Время смены, ч								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Подготовительно-заключительные операции	51	█				█				█
Эксплуатация	372	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Технологические перерывы (несвязанные с взрывными работами)	57			█				█		

а)

Наименование состояния	Продолжительность, мин	Время смены, ч								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Подготовительно-заключительные операции	0									
Эксплуатация	480	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Технологические перерывы (несвязанные с взрывными работами)	0									

б)

Рис. 6. Графики выполнения работ мехлопаты: а – реальный; б – расчётный

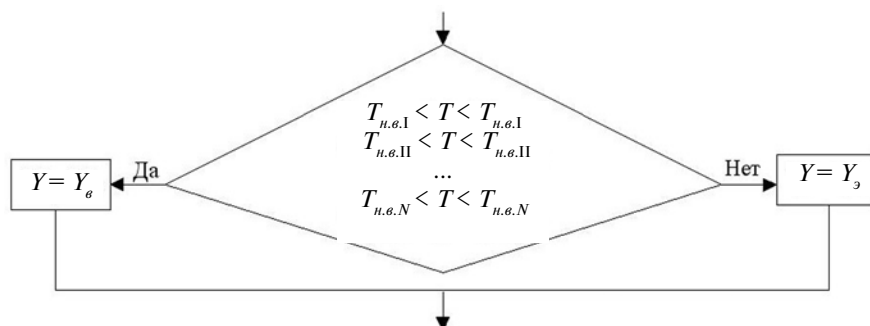


Рис. 7. Блок-схема работы оператора 14

# ХРОНИКА • СОБЫТИЯ • ФАКТЫ

Пресс-служба ОАО ХК «СДС-Уголь» информирует

## ЗАО «Черниговец» добыл 155-миллионную тонну угля

Горняки ЗАО «Черниговец» (входит в ОАО ХК «СДС-Уголь») во второй декаде ноября 2010 г. добыли 155-миллионную тонну угля с момента основания разреза.

Честь добыть юбилейную тонну была поручена бригаде экскаватора RH-40 № 2 под руководством Вячеслава Евдокимова.



Разрез планомерно наращивает объемы производства, прежде всего за счет приобретения новой высокопроизводительной техники, новейших инженерно-технических решений, системы диспетчеризации горнотранспортного оборудования. В 2010 г. на предприятие поступило девять 220 — и 240-тонных самосвалов БелАЗ. В начале 2011 г. ЗАО «Черниговец» получит в свое распоряжение два 29-кубовых экскаватора Hitachi.

Угледобыча на разрезе «Черниговец» ведется с 29 декабря 1965 г. В первый год горняки добыли 642 тыс. т угля.

Сегодня разрез работает уже в режиме добычи 5,5 млн т угля в год. В 2011 г. руководство предприятия планирует выйти на плановый показатель 5,7 млн т.



**СДС**  
**УГОЛЬ**



**Бывший министр угольной промышленности СССР Михаил Иванович Щадов высоко оценил работу крупнейшей угольной компании России ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» по обогащению и переработке угля.**

Доктор технических наук, академик Академии горных наук, почетный член РАЕН, заслуженный шахтер России, легендарный советский министр М. И. Щадов побывал на Бачатском угольном разрезе ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», где посетил две обогатительные фабрики — Бачатскую-Энергетическую и Бачатскую-Коксовую.

По мнению М. И. Щадова, работа угольной компании по программе обогащения и переработке добываемого угля является примером для подражания, а посещенные им фабрики — «производственные объекты мирового уровня, работающие по самым высоким мировым стандартам».

## Высокая оценка от легендарного министра



ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» в рамках реализации стратегической программы по обогащению угля до 2015 г. построят и введут в эксплуатацию на филиалах компании 13 новых объектов по переработке и обогащению угля суммарной мощностью до 30 млн т угля в год. В том числе будут построены:

- пять обогатительных фабрик общей мощностью 17 млн т;
- четыре обогатительные установки с круто-наклонным сепаратором общей мощностью 680 тыс. т;
- четыре дробильно-сортировочных погрузочных комплекса общей мощностью 12,54 млн т.

Ввод новых объектов поможет довести долю переработки в общей добыче и долю переработки в поставляемом угле в 2015 г. до 98% (в настоящее время доля переработки в общей добыче составляет 73% и в поставляемом угле — 76%). А увеличение доли переработки позволит не только улучшить потребительские качества угля, но и сократить транспортные расходы компании.

Всего на реализацию программы строительства новых объектов обогащения и переработки в 2010 — 2015 гг. компания планирует потратить более 18 млрд руб.

ОФ «Бачатская-Коксовая»



## «Евраз» внедряет в компании «Южкузбассуголь» современные системы подземной радиосвязи

В ноябре 2010 г. «Евраз» приступил к установке современной системы подземной радиосвязи на шахте «Абашевская» компании «Южкузбассуголь».

Современная система подземной радиосвязи позволяет своевременно оповещать находящихся под землей шахтеров о возникновении нештатных ситуаций и с точностью до метра определять местонахождение человека через горные породы. Данная информация считывается при помощи специального чипа, встроенного в каску шахтера, и передается на компьютер горного диспетчера. Новые системы безопасности отвечают требованиям ГОСТов и рекомендованы к применению

Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Подобные системы уже внедрены на шахтах «Юбилейная» II район и «Есаульская». До конца 2010 г. все шахты компании «Южкузбассуголь» будут оборудованы системами подземной радиосвязи.

«Евраз» ежегодно направляет значительные средства на реализацию в компании «Южкузбассуголь» комплекса мероприятий по созданию безопасных условий труда шахтеров. Принятые меры вместе с действующими в компании «Принципами безопасности» повышают уровень промышленной безопасности труда работников угледобывающих предприятий компании «Южкузбассуголь».



Пресс-служба ОАО ХК «СДС-Уголь» информирует

## Новые сверхтяжелые БелАЗы поступили на разрез «Черниговец»

Четыре большегрузных 240-тонных карьерных самосвала марки «БелАЗ» дополнили автопарк ЗАО «Черниговец» в конце ноября 2010 г.

Машины были приобретены в рамках инвестиционной программы технического перевооружения разреза. С учетом новоприбывших машин на разрезе стало девять самосвалов подобного класса.

БелАЗы оснащены двигателями MTU и трансмиссиями переменного тока компании General Electric, которые позволяют улучшить тягово-динамические показатели самосвала, увеличить скорость движения как на ровных участках, так и на уклонах.

Программное обеспечение системы управления приводом обеспечивает независимое управление мотор-колесами, защищает от пробуксовки и юза, улучшает трогание машины с места при движении в гору, тем самым, повышая ходовые качества самосвала и снижая износ шин.

Такая модернизация самосвалов позволяет значительно сократить расход топлива и горюче-смазочных материалов.

Кабины самосвалов отвечают всем современным требованиям и обеспечивают комфорт водителю при работе машины в тяжелых климатических условиях. БелАЗы оборудованы бортовыми компьютерами, следящими за параметрами работы всех систем, а также оснащены камерами переднего и заднего обзора, что позволяет упростить процедуру маневрирования.

Новая техника отличается повышенной производительной мощностью, плавностью хода, хорошей маневренностью, легкостью управления и надежностью. Бригады новых самосвалов укомплектованы из лучших экипажей 130-тонных БелАЗов.

Закупка карьерных самосвалов производится в рамках инвестиционной программы модернизации предприятия, которая предусматривает переход на использование более мощной техники в связи с прирезкой дополнительных запасов угля Шурапского угольного месторождения и доведением объемов производства на разрезе до 6 млн т угля в год. Отработка этих запасов позволит предприятию стабильно и производительно работать более 20 лет.







**ОАО «Мечел» (NYSE: MTL),  
ведущая российская горно-добывающая  
и металлургическая компания  
информирует**

## Об открытии официального представительства ОАО «Мечел» в Украине

23 ноября 2010 г. ОАО «Мечел» сообщило об открытии своего официального представительства в Украине. Представительство расположено по адресу: г. Киев, 03038, ул. Линейная, д. 17. Директором представительства является Сергей Григорьевич Боклагов.

Представительство компании будет способствовать бизнесу «Мечела» на территории Украины, в том числе в вопросах вне-

шнеэкономической деятельности, проводить исследования рынков, осуществлять взаимодействие с органами государственной власти, организовывать встречи с представителями деловых кругов и вести поиск новых партнеров. Представительство будет также участвовать в работе по торгово-промышленному и научно-техническому сотрудничеству, вести информационное обеспечение работы компании на территории Украины.

«Мечел» придает особое значение сотрудничеству с украинскими компаниями и рассматривает рынок Украины как один из приоритетных для деятельности группы. Наличие международной сети представительств является одним из важных конкурентных преимуществ «Мечела». Собственные офисы в различных странах мира позволяют компании тщательно отслеживать колебания региональных рынков, а также быть готовой к изменению спроса на них и быстрому предоставлению потребителям необходимой продукции.

В настоящий момент успешно функционируют представительства «Мечела» в Японии, Китайской Народной Республике, Республике Корея, Румынии и Республике Болгария.

2 декабря 2010 г. ОАО «Распадская» объявило о реорганизации ЗАО «Коксовая», нового предприятия, приобретенного в апреле 2010 г. и занимающегося добычей коксующегося угля марок К, КО (hard coking coal по международной классификации), в форме присоединения к ЗАО «Распадская-Коксовая».

Суммарный объем добычи ценной марки угля с объединенного предприятия в 2011 г. составит около 1 млн т. Появление в линейке продукции ОАО «Распадская» коксующегося угля дефицитных в России марок К, КО (hard coking coal по международной классификации) позволит усилить конкурентные преимущества компании как в текущей ситуации, так и в будущем, учитывая запуск проектов как с уже существующей инфраструктурой (brownfield projects), так и проектов



## Реорганизация ЗАО «Коксовая» в форме присоединения к ЗАО «Распадская-Коксовая»

строющуюся шахту, обогатительную фабрику, а также предприятия транспортной и производственной инфраструктуры. 80 % обыкновенных акций компании находятся в собственности компании «Корбер Энтерпрайзес Лимитед», которой, в свою очередь, владеют на паритетных началах руководство ОАО «Распадская» и «Евраз Групп».

нового строительства (greenfield projects) в других угольных районах России.

*Справка.*

*ОАО «Распадская» объединяет группу предприятий единого территориально-производственного комплекса в Кемеровской области: три шахты (включая приобретенную в апреле 2010 г.*

*ЗАО «Коксовая»), один разрез, одну*

**ЕВРАЗ** мы делаем мир сильнее

## Новая электроподстанция на шахте «Осинниковская»

В ноябре 2010 г. «Евраз» сообщил о вводе к концу 2010 г. в строй электроподстанции «Капитальная-35 новая» на шахте «Осинниковская» компании «Южжубассуголь».

Существенное преимущество новой подстанции заключается в модульной компоновке и оснащении современным, высоконадежным электрооборудованием. Устаревшие, отработавшие более 40 лет маслонаполненные высоковольтные выключатели теперь заменят ячейки с вакуумными контакторами.

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии позволит осуществлять учет потребления энергии и мощности с точностью до киловатта.

Данная система дает возможность оперативно считывать показания с любого удаленного объекта шахты через модем или сотовую связь и обеспечивает постоянный контроль за расходом электроэнергии.

Кроме того, автоматизированное оснащение новой подстанции существенно упростит процесс управления объектом и даст возможность персоналу дистанционно производить оперативные переключения из пункта управления.

Электроподстанция «Капитальная-35 новая» заменит одну из двух действующих на шахте «Осинниковская» подстанций — «Капитальная-35», которая обеспечивает электроэнергией всю инфраструктуру шахты как под землей, так и на поверхности.



## ОАО «СУЭК» – «Компания года»

7 декабря 2010 г. в Колонном зале Дома Союзов прошло торжественное награждение лауреатов Национальной премии в области бизнеса «Компания года – 2010».

ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» в 2010 г. было признано Экспертным советом победителем в номинации «Топливо-энергетический комплекс».

Главная цель премии - формирование позитивного имиджа российского бизнеса. Лауреатов премии - компании, достигшие в 2010 г. выдающихся показателей в сфере промышленности, финансов и услуг - определяет экспертный совет, состоящий из влиятельных представителей бизнеса, государственной власти, общественных деятелей.

Среди лауреатов премии «Компания года – 2010» также ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», ОАО «Компания «Сухой», ОАО «Вимм-Билль-Данн Продукты Питания», Группа RU-COM, Газпромбанк, ООО «Росгосстрах», ООО УК «Альфа-Капитал», ОАО «Аэрофлот - российские авиалинии», ФГУП «Почта России», СК «УРАЛСИБ», ОАО «КАМАЗ» и другие.

## Новый санитарно-бытовой комплекс пункта технического осмотра вагонов

В погрузочно-транспортном управлении ОАО «Угольная компания «Северный Кузбасс» принято в эксплуатацию новое здание санитарно-бытового комплекса пункта технического осмотра вагонов.

Старое здание пункта технического осмотра, построенное 45 лет назад, начало разрушаться и не отвечало санитарно-гигиеническим требованиям. Новый санитарно-бытовой комплекс собран из семи секций стандартных бытовых вагончиков. На общей площади 162 кв. м есть туалеты, душевые, гардеробные, административные помещения, автономная сушилка для спецодежды, проведены центральное отопление



и горячая вода, работает вентиляция, освещение отвечает всем нормам. Тем самым компания улучшила социально-бытовые условия для 80 трудящихся: осмотрщиков-ремонтников вагонов,

локомотивно-составительских бригад, монтеров пути, сигнальщиков и др.

Охрана труда и здоровья трудящихся является приоритетной задачей руководства компании, ведь здоровый человек работает более производительнее и более безопасно. В 2010 г. в улучшение социально-бытовых условий работников и их оздоровление вложено более 17 млн руб.

Пресс-служба ОАО ХК «СДС-Уголь» информирует

## Служба мониторинга систем безопасности и жизнедеятельности внедряется на шахтах «СДС-Уголь» и «Прокопьевскуголь»

На шахтах ОАО ХК «СДС-Уголь» и ООО «Объединение «Прокопьевскуголь» впервые в Кузбассе реализован проект «Единой диспетчерской службы» (ЕДС), на который направлено около 12 млн руб.

Основная задача диспетчерской службы — мониторинг и контроль за работой шахтовых систем жизнеобеспечения и безопасности. Диспетчеры ЕДС в режиме реального времени отслеживают информацию о состоянии рудничной атмосферы и местоположении людей в шахте. Данные передают датчики, расположенные в горных выработках, схемы которых также отображаются на экране. Диспетчер ЕДС анализирует поступающую информацию: если ситуация в штатном режиме, все датчики горят зеленым; если есть отклонения, загорается желтый цвет и сотрудник ЕДС связывается с диспетчером подконтрольной шахты и выясняет все обстоятельства произошедшего. Красный сигнал датчика оповещает об аварийной ситуации, и в случае реальной угрозы жизни и здоровью шахтеров диспетчер ЕДС вправе остановить работу участка или всего предприятия, дать команду, чтобы людей выводили на поверхность.

«Диспетчер ЕДС не связан с производственным процессом. Его задача — осуществлять постоянный контроль за работой систем жизнеобеспечения и безопасности, анализировать устойчивость работы элементов системы, — поясняет генеральный директор ХК «СДС-Уголь» **Владимир Петрович Баскаков**. — Главный принцип работы диспетчера — сохранение жизни людей».

На данный момент к «Единой диспетчерской службе» подключены шахты «Красногорская», «Зиминка», «им. Ворошилова». К ЕДС будут также подключены шахты им. Дзержинского и «Южная».



Пресс-служба ОАО ХК «СДС-Уголь» информирует

## «Черниговский КНС» успешно завершил сезон работы

ООО «Черниговский КНС» (входит в ОАО ХК «СДС-Уголь») в 2010 г. переработало 733 тыс. т углесодержащей породы и выпустило максимальный с момента своего запуска (2002 г.) объем угля — около 155,2 тыс. т (в 2009 г. было произведено 141,3 тыс. т). Всего с начала работы КНС на обогатительной установке переработано 5,8 млн т углесодержащих пород, произведено 1,2 млн т угля.

«Черниговский КНС» имеет сезонный характер работы, продолжительность сезона зависит от погодных условий и составляет 190 — 200 дней: с конца апреля по октябрь включительно. На обогатительной установке, оборудованной круто-наклонным сепаратором, предприятие перерабатывает горную массу, которую раньше

вывозили в отвал. Основными поставщиками углесодержащей породы являются разрез «Черниговец» и шахта «Южная» (входят в состав ХК «СДС-Уголь»).

«В этом году из-за холодной и затяжной весны КНС начал переработку позже — в начале мая. Начиная с июля нам удалось ликвидировать отставание в работе, — говорит директор «Черниговского КНС» **Сергей Анатольевич Зайцев**. — Достиж высоких производственных показателей удалось благодаря слаженной работе коллектива, минимизации внутрисменных простоев и модернизации оборудования».

Установки КНС позволяют увеличить уровень обогащения за счет вовлечения в переработку высокозольного сырья (с золой выше 50%), уменьшить засоренность углем породных отвалов, что значительно снижает экологические риски. Холдинг «СДС-Уголь» планирует развитие обогатительных мощностей, в том числе строительство КНС на разрезе «Восточный» в 2012 г.



**СДС  
УГОЛЬ**



## Черногорская обогатительная фабрика переработала рекордный объем угля

К началу декабря 2010 г. обогатительная фабрика Черногорского филиала ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) переработала рекордный объем угля — 5 млн т.

«Достигнутый результат подтвердил верность расчетов на рост производства, который мы ожидали, проводя модернизацию оборудования в период ежегодных планово-предупредительных ремонтов фабрики, — сообщил управляющий Черногорским филиалом ОАО «СУЭК» **Алексей Кулин**. — В 2009 г. поставили американскую дробилку TELSMITH, производительность которойкратно выше устаревшей отечественной. В 2010 г. много внимания уделили замене и ремонту конвейеров».

Уже не первый год коллектив обогатительной фабрики Черногорского филиала СУЭК добивается высоких темпов производственного роста. В 2009 г. объем переработки угля обогатительной фабрикой составил 4797 тыс. т, что на 20% выше аналогичного показателя 2008 г. В настоящее время ведется строительство нового корпуса фабрики для обогащения угля мелких классов; ожидается, что с вводом в эксплуатацию нового корпуса мощность обогатительной фабрики возрастет.



**АРТЕМОВСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД**  
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)  
[www.ventprom.com](http://www.ventprom.com)

### ВЕНТИЛЯТОРЫ ШАХТНЫЕ:

Главного проветривания  
Местного проветривания  
Газоотсасывающие установки  
ленточные конвейера, конвейерные ролики



**Представительство  
в г. Новокузнецке:**  
Тел.: +7 913-136-37-75,  
+7 923-622-99-73  
e-mail: [ilnar\\_ventprom@mail.ru](mailto:ilnar_ventprom@mail.ru)

Система  
менеджмента  
качества  
соответствует  
международному  
стандарту  
ISO 9001:2000

# Российскому угледобытчику – российскую технику



Крупнейшая угольная компания России ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»» продолжает сотрудничество с российскими машиностроителями. В феврале 2008 г. между ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»» и ООО «ИЗ-КАРТЭКС» (входящим в группу компаний ОАО «ОМЗ», лидера в области российского тяжелого машиностроения) заключено соглашение о сотрудничестве, в котором стороны договорились о том, что ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»» является базовым предприятием для испытания новой техники ООО «ИЗ-КАРТЭКС» (т.е. новые образцы экскаваторов данного производителя проходят опытно-промышленные испытания на разрезах угольной компании). Также по соглашению компания «Кузбассразрезуголь» представляет «ИЗ-КАРТЭКС» требования и согласовывает технические задания по разработке проектов новых моделей экскаваторов.

В рамках реализации данного соглашения в филиал «Талдинский угольный разрез» была поставлена новая модель экскаватора ЭКГ-1500Р с вместимостью ковша 18 куб. м. Подобные модели экскаваторов еще никогда не выпускала российская промышленность. Экскаватор запущен на опытно-промышленные испытания в январе 2009 г. С мая 2009 г. экскаватор принят в промышленную эксплуатацию. За время работы экскаватора максимальная достигнутая производительность составила 480 тыс. куб. м горной массы в месяц.

На сегодняшний день ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»» заключило контракты:

- на поставку трех экскаваторов ЭКГ-18Р (модель, доработанная по итогам испытания на разрезе компании экскаватора ЭКГ-1500Р), поступление которых в филиалы компании ожидается в декабре 2010 г., в январе и марте 2011 г.;
- на поставку на опытно-промышленные испытания новой модели экскаватора ЭКГ-32Р (самый мощный экскаватор типа «прямая механическая лопата»,



когда-либо изготовленный в СССР и России) который начнет работу на Талдинском разрезе в марте 2011 г.

Кроме того, принята программа сотрудничества по изготовлению и поставке для ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»» оборудования производства ОАО «ОМЗ» на пятилетний период (до 2015 г.), согласно которой угольная компания приобретет у отечественных производителей 12 экскаваторов ЭКГ-18Р, 8 экскаваторов ЭКГ-32Р, а также в 2013 г. и 2015 г. в ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»» поступят на испытания экскаваторы новой модели ЭКГ-50 (с вместимостью ковша 50 куб. м).



*Справка.*

ОАО «Белон» входит в состав Группы предприятий ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат». Основная цель ОАО «Белон» — добыча и переработка коксующихся и энергетического угля, выпуск угольного концентрата. Компания обеспечивает сырьем стратегического назначения ОАО «ММК». В ОАО «Белон» входят дочерние общества: ООО «Шахта «Чертинская-Коксовая», ООО «Шахта «Чертинская-Южная», ЗАО «Шахта «Костромовская», ООО «Шахта «Листвяжная», ООО «Разрез Новобачатский», ОАО ЦОФ «Беловская», ЗАО «ОФ «Листвяжная», ООО «Сибгормонтаж», ОАО «Беловозогрузтранс», ООО «Автобаза «Инская», ООО «Белон-геология», ООО «ТВК», ЗАО «Микросфера». Общая численность работников всех обществ компании — 7,5 тыс. человек.

Пресс-служба ОАО «Белон» информирует

## Внедрение монорельсовой техники – еще один шаг в создании безопасных условий труда

**Внедрение монорельсовой техники — еще один шаг в создании безопасных условий труда, являющихся одним из приоритетных направлений ОАО «Белон».** Основным направлением инвестиционной программы 2010 г. ООО «Шахта «Чертинская-Южная» стало внедрение новой транспортной линии — монорельсовой дороги, по которой доставка людей и грузов будет осуществляться подвесными дизелевозами.

Отметим, что уровень производственного травматизма на предприятиях компании снизился по сравнению с прошлым годом на 55%, а финансирование мероприятий по охране труда в 2010 г. выросло в два раза.

Решение отказаться от прежней системы доставки грузов с помощью лебедок (так называемой концевой откатки) было мотивировано тем, что благодаря преобразованиям внутришахтного транспорта появится возможность увеличить темпы доставки, улучшить маневренность движения и минимизировать опасность получения травм. На сегодняшний день приобретены два дизелевоза, ведется монтаж монорельсовой дороги, которая должна «опоясать» все шахтовые выработки, а общая протяженность составит 6 км. Параллельно монорельсовой дороге производится монтаж дизелевозного депо.

Преимущества данной транспортной линии уже оценили на других угледобывающих предприятиях компании «Белон». Первые монорельсы появились на шахте «Листвяжная» — здесь работает шесть дизелевозов при общей протяженности монорельсовой дороги более 10 км. Затем дизелевозы стали применять на шахтах «Чертинская-Коксовая» и «Костромовская».

# «Сургутнефтегаз» приобрел оборудование Sandvik

Компания «Сургутнефтегаз» приобрела три дробильно-сортировочных комплекса Sandvik. Они используются для получения качественного щебня и последующей его переработки на собственных асфальтовых заводах компании. Оборудование Sandvik способствует не только повышению качества получаемой продукции, но и увеличению количества производимого асфальта.

Первый контракт на поставку двух дробильно-сортировочных комплексов был подписан между компаниями еще в феврале 2009 г. В июне 2010 г. сотрудничество продолжилось заключением еще одного контракта, согласно которому в начале 2011 г. компании «Сургутнефтегаз» будет поставлен еще один дробильно-сортировочный комплекс.

Технику Sandvik отличают высокая надежность и производительность, а также приспособленность к работе в суровых условиях. В Сургуте бесперебойная работа оборудования по производству щебня осуществляется при температурах от — 35 до +40 °С.

Компания Sandvik Mining and Construction продемонстрировала комплексный подход к решению поставленной клиентом задачи. Специалисты компании не только произвели и поставили оборудование, но и оказали сервисную поддержку и провели обучение персонала. Квалифицированные сервисные инженеры Sandvik также полностью контролировали монтаж поставленного оборудования. Следует отметить, что установка техники проводилась в зимний период времени при низких температурах, что значительно осложняло работу. Непрерывный монтаж оборудования позволил сдать комплексы в эксплуатацию строго по графику.

«Поставка трех дробильно-сортировочных комплексов стала первым шагом на пути сотрудничества компаний Sandvik Mining and Construction и «Сургутнефтегаз». Я уверен, что качество и надежность поставленного оборудования помогут нам стать партнерами на долгое время. Уже сейчас мы ведем переговоры о комплексном постпродажном обслуживании оборудования», — сказал **Игорь Владимиров**, генеральный директор российской компании Sandvik Mining and Construction.

«Трудно было представить, что дробильно-сортировочный комплекс может выглядеть как современный высокотехнологичный завод. Мы были очень удивлены поставленным оборудованием компании Sandvik. Дробильно-сортировочная линия полностью отвечает нашим технологическим запросам. Компания «Сургутнефтегаз» приобретает оборудование у многих ведущих мировых производителей и, можно с уверенностью сказать, что компания Sandvik входит в их число. Именно поэтому недавно мы заключили новый контракт на поставку дробильно-сортировочного комплекса и надеемся, что это взаимовыгодное сотрудничество не остановится на данном этапе», — отметил **Вадим Петрович Самойлюк**, главный инженер треста «Сургутнефтедорстройремонт».

Светлана Тимченко, e-mail: svetlana.timchenko@sandvik.com



## «СУЭК» подтвердила статус лучшего грузоотправителя России

ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» вновь стала лучшим грузоотправителем по железным дорогам России. Почетное награждение в этой номинации состоялось 7 декабря 2010 г. в рамках VIII международной конференции «Рынок транспортных услуг: взаимодействие и партнерство», организованной компанией «Бизнес Диалог» и журналом «РЖД-Партнер».

Впервые диплом, подтверждающий этот статус, СУЭК получила еще в 2008 г.

Директор по железнодорожным перевозкам ОАО «СУЭК» **Илья Ястребов**, присутствовавший на церемонии награждения, отметил: «СУЭК и РЖД связывают давние, не только эффективные деловые, но и дружеские отношения. СУЭК входит в число крупнейших грузоотправителей России, является одним из самых надежных поставщиков. Безусловно, добиться таких результатов было бы невозможно без четкой, слаженной работы нашего ключевого, надежного партнера — ОАО «РЖД».





## Шахта «Талдинская-Западная 1» первой в ОАО «СУЭК-Кузбасс» встретила Новый год

**Шахта «Талдинская-Западная 1» в конце ноября 2010 г. первой в ОАО «СУЭК-Кузбасс» досрочно выполнила годовой план, добыв 2,5 млн т угля.**

Предприятие (директор шахтоуправления «Талдинское-Западное» Михаил Григорьевич Лупий) не в первый раз досрочно выполняет годовой план — в 2009 г. шахта отметила производственный Новый год также во второй половине ноября.

Основными слагаемыми нового трудового достижения шахты в компании называют грамотную и профессиональную организацию труда и техническое переоснащение шахты. В 2009 г. на шахту «Талдинская-Западная 1» поступил новый очистной комбайн SL-500, спроектированный специально под условия шахты.

Наибольший вклад в досрочное выполнение плана внесла бригада Владимира Ивановича Березовского (начальник участка Сергей Дмитриевич Мусохранов). В октябре 2010 г. бригада стала третьей «двухмиллионницей» в компании «СУЭК-Кузбасс» вслед за бригадами Владимира Ивановича Мельника шахты «Котинская» и Анатолия Владимировича Коломенского шахты им. С. М. Кирова. Высокую планку держат и очистники шахты «Талдинская-Западная 1» — бригады Андрея Викторовича Мукина и Михаила Ивановича Красуцкого. Коллектив Андрея Мукина в 2010 г. шесть раз становился победителем «Дней повышенной проходки», коллектив Михаила Красуцкого трижды побеждал в этом профессиональном соревновании.

С досрочным выполнением годового плана коллектив шахты «Талдинская-Западная 1» поздравили заместитель генерального директора ОАО «СУЭК» Владимир Борисович Артемьев и генеральный директор ОАО «СУЭК-Кузбасс» Александр Кимович Логинов. Они поблагодарили горняков за ответственный, профессиональный и грамотный подход к своей работе, ставший основой трудового рекорда.

Администрация Кемеровской области информирует

## Промышленная добыча метана из угольных пластов в Кузбассе

**В 2010 г. в Кузбассе начал реализовываться масштабный инновационный проект — промышленная добыча метана из угольных пластов. Это совершенно новое направление не только в экономике Кемеровской области, но и России.**

Как отметил губернатор А. Г. Тулеев в бюджетном послании, к его реализации администрация области совместно с «Газпромом» шли почти 10 лет. И вот в феврале 2010 г. Президент России Д. А. Медведев лично запустил метано-угольный промысел в работу на Талдинском месторождении в Прокопьевском районе. На сегодняшний день в реализацию проекта инвестировано 1,9 млрд руб.

Сейчас на Талдинском месторождении действуют семь скважин. Суммарная добыча газа достигает 19 тыс. куб. м в сутки. Этот газ используется в качестве газомоторного топлива. На нем работают около 100 автомобилей Талдинского разреза. Кроме этого, на территории разреза идет установка двух газопоршневых электростанций, которые будут работать на метане. Выработанная на них электроэнергия будет использоваться для нужд Талдинского угольного разреза.

Таким образом, сделан реальный шаг на пути к становлению новой отрасли экономики и превращению Кузбасса из угольного в метано-угольный. Запасы метана в Кузбассе составляют 13 трлн куб. м. Из них на нужды области требуется 3,5 млрд куб. м в год. Добыча метана удовлетворяет не только промышленные потребности, здесь решается еще одна важнейшая проблема — обеспечивается безопасность шахтерского труда. Ведь на тех площадях, где выкачали метан, можно спокойно строить шахты — взрывов там уже не будет.

В 2011 г. продолжится реализация прорывного проекта по промышленной добыче метана. Помимо Талдинского месторождения уже начато освоение новой площадки в Новокузнецком районе — Нарыкско-Осташкинского месторождения. Здесь уже пробурено шесть разведочных скважин.

В 2011 г. будут пробурены 32 новые скважины на этих двух месторождениях. Это позволит за год добыть 15 млн куб. м метана (в 2010 г. — 4 млн куб. м), который пойдет на промышленные нужды и снизит себестоимость продукции. В развитие метано-угольной отрасли в 2011 г. будет вложено 2,1 млрд руб.

# Прогноз горно-геологических условий залегания угольных пластов и безопасности их отработки на период до 2030 года

Приведены результаты анализа горно-геологических условий разработки угольных пластов. Особое внимание уделено характеристикам пластов, влияющим на безопасность ведения очистных и подготовительных работ в подземных условиях шахт. С учетом закрытия действующих шахт и вновь вводимых в эксплуатацию дана прогнозная оценка горно-геологических условий на период до 2030 г.

**Ключевые слова:** угольный пласт, мощность, угол залегания, глубина залегания, газоносность, горные удары, внезапные выбросы, самовозгораемость угля, устойчивость пород кровли.

**Контактная информация** —  
e-mail: ylinnik@rambler.ru

«Энергетическая стратегия России на период до 2030 года» предусматривает существенное наращивание объемов добычи угля и замещение значительной доли природного газа углем. Для этого необходимы условия, при которых бы, с одной стороны, существенно возросла производительность добычных работ на угольных шахтах, а с другой — снизилась себестоимость добываемого угля. Последнее необходимо для повышения конкурентоспособности угля перед нефтью и газом, запасы которых в России будут исчерпаны в ближайшие десятилетия.

В связи с вышеизложенным были выполнены исследования, направленные на анализ горно-геологических условий разработки угольных пластов на действующих и перспективных шахтах и их прогнозную оценку на период до 2030 г.

## Анализ горно-геологических условий разработки угольных пластов на действующих шахтах

В период 2000–2010 гг. в отработку были вовлечены более 207 пластов. За этот период количество разрабатываемых пластов практически не изменилось. По состоянию на 01.01.2010 г. в разряд рабочих отнесено 209 шахтопластов. Анализ данных, характеризующих горно-геологические условия залегания этих пластов показал:

— подавляющее большинство шахтопластов (69,1 %) приходится на пологонаклонные, из которых 40,6 % составляют пласты средней мощности (мощность

### АФАНАСЬЕВ Валентин Яковлевич

Проректор по научной работе  
Государственного  
университета управления,  
доктор экон. наук, профессор

### ЛИННИК Владимир Юрьевич

Доцент кафедры экономики  
и управления в нефтегазовом комплексе  
Государственного университета  
управления, канд. техн. наук

пласта 1,8–3,5 м), 38,2 % — мощные (более 3,5 м) и лишь 4,3 % — тонкие пласты;

— доля крутопадающих (более 45 град.) и крутонаклонных (36–45 град.) пластов в общем объеме разрабатываемых подземным способом составляет 30,4 %. Однако такие пласты разрабатываются исключительно в Прокопьевско-Киселевском районе Кузбасса без применения средств комплексной механизации;

— в целом по России 69,1 % очистных забоев, относящихся к пологонаклонным пластам, добывают 95,4 % от всего объема, добываемого в России подземным способом угля. В основном это забой, оборудованные механизированными комплексами. Напротив, несмотря на то, что на крутопадающие и крутонаклонные пласты приходится 30,9 % очистных забоев, добывается ими всего 4,6 % от общего объема угля, добытого подземным способом;

— за период с 2000 по 2010 г. по всем основным угледобывающим районам наблюдается увеличение средней геологической мощности пластов. Связано это с тем, что в рассматриваемый период происходило постепенное замещение неперспективных шахт с неблагоприятными горно-геологическими условиями новыми шахтами с более мощными угольными пластами. Аналогичным образом выглядит картина и по динамике изменения средней вынимаемой мощности пласта. В целом по всем угледобывающим районам она возросла в среднем с 2,6 до 3,27 м. Особенно заметный рост вынимаемой мощности наблюдается по пластам Западно-Сибирского угольного района. Напротив, мощность пластов Северного и Северо-Кавказского районов осталась примерно неизменной;

— вследствие значительного разнообразия горно-геологических условий максимальная глубина разработки пластов

на шахтах России колеблется от 45–70 м в Дальневосточном районе до 1200 м в Восточном Донбассе. Тонкие пласты мощностью до 1,8 залегают преимущественно на значительной глубине, превышающей в среднем 500 м. В основном это шахты Северо-Кавказского и Северного районов. Напротив, пласты мощностью 1,8–3,5 м и мощные залегают в основном на небольшой глубине (от 100 до 400 м) и разрабатываются преимущественно шахтами Кузбасса (Западно-Сибирский район), Восточной Сибири и Дальнего Востока.

Шахты России работают в весьма неравнозначных условиях и по безопасности ведения горных работ. В этой связи был выполнен анализ шахтопластов России на предмет оценки их газовой опасности, который позволил установить следующее:

— в целом по России угольные шахты представлены всеми шестью категориями по газовой опасности: негазовые, I, II и III категории, сверхкатегорные и опасные по внезапным выбросам угля и газа;

— к негазовым относятся 13,3 % шахт России, 17,8 % отнесены к I категории, и 12,2 % — ко II категории. Таким образом, суммарная доля предприятий, осуществляющих добычу угля подземным способом в относительно благоприятных по газовой опасности условиях, практически исключают необходимость выполнения дегазационных работ, составляет 43,3 %;

— достаточно стабильной остается группа шахт, отличающихся высокой степенью метаноопасности, представленная шахтами III категории, сверхкатегорными и пластами, относящимися к опасным по внезапным выбросам угля и газа. Их суммарная доля в общем количестве шахт составила 56,7 %.

— очень высоким уровнем газовой опасности характеризуется шахты Кузбасса, на территории которого действуют 19 из 25 в целом по России шахт, опасных по выбросам угля и газа (76,0 %), 15 из 19 сверхкатегорных шахт (79,0 %). Большинство удароопасных пластов (75,8 %) также разрабатывается в Кузбассе. При этом абсолютно все шахты опасны по газу;

— высоким уровнем опасности отличаются шахты Северного региона, где доля шахт с высоким уровнем газовой опасности составляет почти 100 %;

— наиболее благоприятными условиями по газу отличается Северо-Кавказский

регион (Восточный Донбасс), где все 12 шахт являются негазовыми;

— природная газоносность пластов в существенной мере определяет уровень их опасности по внезапным выбросам угля и горным ударам. Чем выше газоносность пласта, тем выше вероятность проявления горных ударов и внезапных выбросов угля на шахтах. Анализ показал, что из 208 обследованных шахтопластов 44,7% их не опасны по внезапным выбросам угля. Напротив, 17,8% и 37,5% шахтопластов относятся к угрожаемым и опасным по внезапным выбросам угля соответственно;

— по опасности проявления горных ударов пласты распределяются следующим образом: 30,9% шахтопластов не опасны, 43,8% — угрожаемые и 25,2% — опасны по горным ударам;

— подавляющее большинство пластов, разрабатываемых в России, являются опасными по взрывам угольной пыли. Данное обстоятельство обуславливает необходимость значительных дополнительных затрат на контроль, связывание и инертизацию угольной пыли как в местах ее образования (очистные и подготовительные забои, места перегрузки и т.д.), так и в местах интенсивного осаднения (горные выработки).

Значительное количество шахтопластов в России относится к опасным, склонным и весьма склонным к самовозгоранию угля. Большинство из них обрабатывается также на шахтах Кузбасса. Число их составляет 108 шахтопластов или 85,7% от их общего по России количества.

В связи с высокой газовой опасностью на 20 шахтах России использовали дегазацию выработанного пространства и на 15 — пластовую дегазацию. Дегазацию применяли в основном на шахтах Кузбасса и Северного региона.

#### **Характеристика углевмещающих горных пород по управляемости и устойчивости кровли, прочности почвы**

В Кузнецком угольном бассейне (Западно-Сибирский район) преобладают породы кровли средней устойчивости и устойчивые (41%) и прочные породы почвы (57%). Трудноуправляемые породы кровли встречаются в 36% случаев. Ложная кровля на значительной площади (более 30%) встречается в 35% случаев.

Непосредственная кровля пластов Западной Сибири сложена в основном (74,6%) алевролитами крепостью 3-5 единиц по шкале профессора М.М. Протодяконова, иногда перемежающимися с песчаниками. В 19% случаев непосредственная кровля состоит из аргиллитов крепостью 3-5 единиц. Иногда встречаются кровли сложенные песчаником, но это встречается лишь в 6% случаев.

Основная кровля угольных пластов Кузнецкого бассейна сложена алевролитами различной крепости (55,6%) и песчаника-

ми (44,4%), иногда перемежающимися с алевролитами. Почва пластов также в основном сложена алевролитами (70,6%), реже аргиллитами (21,4%). Иногда почва пластов состоит из песчаников (7,9%), имеющих крепость от 7 до 10 единиц.

В Северном районе (Печорский бассейн) наиболее распространены следующие сочетания боковых пород: кровля трудноуправляемая, породы непосредственной кровли неустойчивы, почва прочная (23,1%); кровля трудноуправляемая, породы непосредственной кровли устойчивы, почва прочная (53,8%). Два пласта имеют легко и среднеуправляемую кровлю с неустойчивой породой непосредственной кровли, почва прочная. Один пласт имеет трудноуправляемую кровлю, породы непосредственной кровли устойчивы, почва слабая. В целом по району преобладают породы кровли средней устойчивости и устойчивые — 60% и прочные почвы — свыше 90%, а непосредственная кровля пластов сложена в основном аргиллитами и алевролитовыми аргиллитами и лишь в 8% случаев она состоит из алевролита. Основная кровля шахтопластов сложена примерно поровну алевролитами и песчаниками, имеющими крепость по шкале профессора М.М. Протодяконова от 3 до 8 единиц — для алевролитов и до 15 — для песчаников. Почвы пластов на 47% состоят из алевролитов, в 23% случаев сложены песчаниками и в 30% — аргиллитами.

В Северокавказском районе (Восточный Донбасс) преобладают породы с трудноуправляемой кровлей, устойчивой непосредственной кровлей и прочной почвой (58,3%). Три пласта имеют легко — и среднеуправляемую кровлю с неустойчивой непосредственной кровлей и прочной почвой (25%). Остальные шахтопласты (16,7%) имеют следующие характеристики: кровля — трудноуправляемая, породы непосредственной кровли — неустойчивы, почва — прочная. Из всего количества шахтопластов, разрабатываемых на шахтах Восточного Донбасса 75% относятся к пластам с труднообрушаемыми породами основной кровли, 58,3% шахтопластов имеют породы непосредственной кровли средней устойчивости и устойчивые и 75% пластов — с прочной почвой.

Непосредственная кровля угольных пластов Восточного Донбасса примерно поровну распределена между глинистыми сланцами крепостью 2-6 единиц, сланцами песчаниками крепостью 6-8 единиц, и сланцами песчано-глинистыми, крепостью 4 единицы по шкале профессора М.М. Протодяконова. Иногда глинистый сланец замещается песчаным.

Основная кровля в подавляющем большинстве случаев сложена песчаником и песчаным сланцем. В одном случае (шахта Алмазная, пласт  $l_6$  —  $l_6$ ) основная кровля сложена известняком, невысокой крепости (3 единицы по шкале профессора М.М. Протодяконова).

Почвы пластов в основном состоят из песчано-глинистых сланцев (54%), реже из песчаных сланцев (31%). В 15% случаев почвы сложены глинистыми сланцами и только в одном случае (шахтоуправление Замчаловское) почва сложена песчаником.

По прочности на одноосное сжатие боковые породы в Кузнецком бассейне относятся к средним ( $\sigma_{ск} = 30-60$  МПа). В Печорском бассейне боковые породы более прочные и составляют  $\sigma_{ск} = 40-80$  МПа. Наиболее прочные боковые породы имеют место на шахтах Восточного Донбасса, где  $\sigma_{ск} = 60-80$  МПа.

Ложная кровля площадью более 25% и мощностью 0,1-0,3 м встречается при разработке 50% шахтопластов в Кузнецком бассейне, 90% — в Печорском и около 100% — в Восточном Донбассе.

#### **Прогноз горно-геологических условий разработки угольных пластов, намеченных к отработке в период до 2030 г.**

Для прогноза горно-геологических условий на период до 2030 г. привлекались данные о перспективных для освоения подготовленных участках недр нераспределенного фонда, учитывалось также наличие у предприятий угольной промышленности лицензий на право пользования участками недр с целью добычи (разведки) угля, выбытие шахт и их фактическое строительство взамен выбывающих из эксплуатации.

Было установлено, что до 2030 г будет закрыто примерно 26 шахт. Из них по причине истощения запасов — 10 шахт (№ 1-5 рудника «Баренцбург», «Алмазная», «Владимирская», «Егозовская», им. 7 ноября, «Польсаевская», «Новая-2», «Есаульская», «Большевик», «Зеленогорская-Новая».

Наибольшее выбытие шахт прогнозируется в Кузбассе, который за 20 лет может потерять порядка 70,0 млн т. угля. В основном будут закрыты крупные шахты, такие как: «Польсаевская», им. 7 ноября, «Талдинская-Западная 2», № 7, «Чертинская-Коксовая», «Есаульская», шахтоуправление «Котинское».

Взамен закрываемых шахт в период до 2030 г будет введено в эксплуатацию порядка 25 шахт, из них одна — в Северном районе, 7 — в Северо-Кавказском районе, 14 — в Западносибирском районе и 3 — в Республике Саха (Якутия). Таким образом, к 2030 г. в России будут действовать порядка 100 шахт (на 10 больше, чем в настоящее время).

Выполненный прогноз закрытия и ввода в эксплуатацию новых шахт позволяет выполнить прогнозную оценку горно-геологических условий разработки угольных месторождений подземным способом, основные положения которого сводятся к следующему:

- устойчивость и обрушаемость пород кровли, прочность боковых пород на сжатие, параметры и распространение пород ложной кровли существенно не изменятся;



- увеличится глубина горных работ на отдельных шахтах Кузнецкого бассейна до 650-700 м;
- увеличится количество шахтопластов в Кузнецком и Печорском бассейнах с природной газоносностью более 15 м<sup>3</sup>/т, при которой существенно ограничивается нагрузка на лаву по метановому фактору при действующих способах дегазации разрабатываемого столба. Отдельные пласты будут опасны по внезапным выбросам и горным ударам с высокой природной газоносностью (25 м<sup>3</sup>/т);
- в Кузнецком, Печорском и Восточно-Донецком бассейнах увеличится количество разрабатываемых шахтопластов мощностью 1,0-1,5 м с применением струговых установок. Такие пласты содержат в основном коксующиеся малосернистые угли. Горно-геологические условия их разработки на новых шахтах будут благоприятными: породы непосредственной кровли — средней устойчивости (80%); породы почвы — прочные; сопротивляемость пластов резанию — менее 200 Н/мм; газоносность пластов — менее 15 м<sup>3</sup>/т; нарушенность пластов переходимыми сбросами — менее 5,0 м/га;

- пласты, предназначенные для комбайновой выемки мощностью 1,5-10,0 м будут иметь, как правило, угол залегания до 18 град. (90-95%) и только 7 шахтопластов — наклонные с углом залегания 19-35 град;
- для перспективных пластов мощностью 1,5-5,0 м из горно-геологических условий, затрудняющих ведение горных работ, можно выделить следующие:
  - в Кузнецком и Печорском бассейнах большинство (70%) шахтопластов являются сближенными даже при нисходящем порядке их отработки, т.е. расстояние между пластами составляет менее 50 м, и их необходимо будет обрабатывать без оставления целиков угля около выемочных штреков;
  - отдельные шахтопласты будут иметь достаточно высокую сопротивляемость резанию (пласты 29<sub>а</sub>, 26<sub>а</sub>, 30, Тройной, Н<sub>4</sub>, Мощный) из-за наличия в них крупных твердых включений и крепких породных прослоек;
  - опасность отдельных пластов по внезапным выбросам и горным ударам;
  - высокая природная газоносность пластов — более 15 м<sup>3</sup>/т (около 35% пластов);
- при разработке мощных пологих пластов (более 5 м) в Кузнецком бассей-

не основные трудности будут связаны с наличием труднообрушаемых песчаников и гравелитов в кровле пластов III и IV-У, что затруднит бесцеликовую отработку верхнего слоя пласта.

Большую опасность будут представлять возможные эндогенные пожары в нижнем слое из-за оставления межслоевой пачки угля (1,0-1,5 м) и геологических нарушений в виде сбросов.

В целом горно-геологические условия отработки пологих угольных пластов к 2030 г будут в основном высокотехнологичными (60%). При этом необходимо будет особое внимание в Кузнецком и Печорском бассейнах уделять вопросам дегазации пологих пластов с эффективностью не менее 40% и безопасной отработки самовозгорающихся мощных (8-10 м) пологих пластов.

Особые усилия при эксплуатации будут сосредоточены на решении проблемы эффективной отработки мощных крутопадающих пластов на шахтах Прокопьевско-Киселевского района Кузбасса. В настоящее время здесь широко применяют систему разработки подэтажными штреками с выемкой угля гидромониторами или с помощью буровзрывных работ с обрушением.

Официальная поддержка

Информационная поддержка

29—31 марта 2011 года  
Комплекс специализированных выставок

«Нефть. Газ. Химия»  
«Горное дело»  
«Сибирский GEO-форум»

**НОВЫЕ СТРАТЕГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ!**

г. Красноярск, ул. Авиаторов, 19,  
тел.: (391) 22-88-616, эл. почта: [nedra@krasfair.ru](mailto:nedra@krasfair.ru),  
сайт: [www.krasfair.ru](http://www.krasfair.ru)

# Сокровищница духовной культуры горного дела

**ГРИНЬКО Николай Константинович**

Горный инженер,  
доктор техн. наук, профессор

**ГРУНЬ Валерий Дмитриевич**

Член Союза писателей России

**ЛУНЕВ Владимир Георгиевич**

Горный инженер  
Генеральный директор РУТЭК,  
канд. техн. наук

*Авторы настоящей статьи подготовили к печати монографию «Недра духовной культуры горного дела», посвященную духовному культурному наследию этой древнейшей на земле отрасли человеческой деятельности. Культурное пространство горного дела, образно говоря, недра его культуры, формировалось как синтез материальных, социальных и духовных факторов в каждую историческую эпоху. О материальной культуре горного дела, ее производственно-технических и научных аспектах написаны сотни трудов. Однако широкому кругу читателей, посвятивших свою жизнь горному делу значительно меньше известно о богатейшей духовной культуре отрасли.*

*Ниже рассказывается об истоках формирования духовной горняцкой культуры и ее основных ценностях, которые надолго останутся в исторической памяти поколений горняков.*

Горное дело, под которым понимается добыча полезных ископаемых, их переработка и освоение подземного пространства, относится к древнейшим видам полезной деятельности человека. Связанные генетически с горным делом отрасли, в первую очередь металлургия, оказали глубокое воздействие на развитие человеческих цивилизаций, формирование их материальной и духовной культуры.

Духовная культура горного дела включает в себя широкий спектр культурных явлений, таких как художественное творчество и произведения искусства, социальные традиции и обычаи, обусловленные образом жизни, ритуально-обрядовые формы в виде торжеств, праздников, приветствий, символики, верований, произведений фольклора и народных промыслов.

## Истоки формирования горняцкой духовной культуры

Характер тяжелого, опасного и мужественного горняцкого труда, шахтерский «modus vivendi»<sup>1</sup>, оказали глубокое воздействие на формирование профессиональных и социально-культурных обычаев и традиций горного дела. Обычаи и традиции — это своеобразные формулы жизни, так вот, горняцкая формула жизни состоит из нескольких неизменных слагаемых.

Во-первых, это специфика работы рудокопа и углекопа во враждебной экстремальной подземной среде. Ввиду особых условий труда, горняка отличают от других профессий личная сноровка, выдержка, бесстрашие, готовность принимать экстренные решения, чувство коллективизма, особый нюх на возможные проявления природных опасностей. Отсюда проистекает профессиональная привычка горняков ревностно относиться к престижу своей профессии. Профессиональные обычаи и традиции горняков проявляются в символике, приветствиях, жаргоне, парадной одежде, профессиональных праздниках, культовых обрядах.

Вторым слагаемым является образ жизни. Недаром говорят — «горняк — это не профессия, а образ жизни». Горняк в силу специфических условий своего труда, географической замкнутости месторождений полезных ископаемых ведет особый образ жизни, ограниченный рамками семьи и горняцкой общины.

Третьим слагаемым формулы жизни горняка является его стремление улучшить свою жизнь, или говоря современным языком экономики, уровень и качество жизни. Жизнеспособность горнодобывающего сектора сильно зависима от рыночных факторов. Например, добываемый сегодня уголь или руда пользуются спросом, и горняки не бедствуют. Завтра спрос сократился, и они остались без заработной платы. Во все времена люди сознательно

шли работать на шахты, рудники и заводы в надежде на постоянный заработок, размеры которого не зависели от времени года. Жизнь многих поколений горняков проходила в условиях бытовой неустроенности. Поэтому для защиты своих сугубо жизненных интересов горняки, проявляя чувство профессиональной солидарности, объединялись в различные союзы, товарищества и братства.

И, наконец, четвертое слагаемое — это изоляция горной общины от крупных населенных пунктов и оторванность от очагов культуры. Отсюда проистекают самобытность народной горняцкой культуры, тяга к просвещению, традиции горняцкого фольклора.

Все эти слагаемые формировали локальные очаги горняцкой культуры в конкретном горнодобывающем районе или регионе.



Титульный лист Правил разработки оловянных руд для Богемии (Чехия). Незвестный мастер. Гравюра на дереве, 1548 г.

<sup>1</sup> Modus vivendi (лат.) — образ жизни, способ существования.

А глобальный перенос духовных ценностей горного дела происходил за счет межэтнических обменов и связей. По мере исчерпания запасов месторождений полезных ископаемых профессиональные горняки были вынуждены мигрировать в другие богатые горнопромышленные регионы. Так, например, рудокопы и металлурги Германии в конце средних веков мигрировали в Англию, где заложили технические основы горного дела и будущего процветания этой страны. Из Англии и других европейских стран профессиональные горняки мигрировали на американский континент, в Австралию и становились «пионерами» в разработке природных богатств этих континентов. Иностранные специалисты горного дела также внесли большой вклад в его становление и развитие в России. Благодаря их знаниям и передаче опыта в России появились свои рудознаты, рудоискатели и горнорабочие, что способствовало превращению России в одну из крупнейших горнодобывающих держав мира. Отечественные специалисты горного дела также способствовали распространению духовных ценностей. В XIX веке выпускники Санкт-Петербургского горного института руководили горными промыслами на Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке. В XX веке многие специалисты и рядовые горняки Донбасса были эвакуированы в период Великой Отечественной войны в Кизеловский и Карагандинский угольные бассейны и другие регионы СССР. Таких примеров можно привести немало.

### Богатое художественное наследие горного дела

В XIX — начале XX веков в специальной литературе употреблялся собирательный термин «горное искусство», под которым понималась система приемов и методов практической деятельности, связанных с добычей и обогащением полезных ископаемых.

Многие выдающиеся деятели отечественного и мирового искусства были сведущи в горном деле и внесли большой вклад в его развитие. Многие известные отечественные и зарубежные писатели, поэты, художники, композиторы, деятели театра и кино оставили свой творческий след в духовном наследии горного дела.

В Древней Греции и Древнем Риме известные деятели античной культуры и искусства (Эсхил, Гомер, Вергилий, Лукреций и др.), будучи нередко в одном лице естествоиспытателями, историками, писателями и поэтами, обладали определенными знаниями в области геологии и горного дела. В своих произведениях они давали описания природных явлений, связанных с недрами, часто упоминали известные им полезные ископаемые, выдвигали свои гипотезы о их происхождении. Причем делалось все это в художественной форме, в виде стихов, поэм, трагедий.

Яркий след в истории горного дела оставили такие выдающиеся деятели отечественной и мировой культуры и искусства, как ученый и поэт М. В. Ломоносов, горный чиновник и историк В. Н. Татищев, архитектор, поэт и организатор горного промысла Н. А. Львов, геолог, географ и писатель В. А. Обручев, писатель, поэт и горный чиновник И. Гете, геолог, путешественник и литератор А. Гумбольдт и другие. Непревзойденным мастером изобразительного искусства, посвященного горному делу, является известный французский горный инженер и геолог Л. Симонен. Его многочисленными рисунками иллюстрировались многие книги по горному делу, которые также издавались в свое время и в России.

В литературе, музыке, изобразительном искусстве нашел свое отражение романтический образ рудокопа эпохи средневековья. Так, например, первой постановкой открывшегося в 1778 г. в Вене королевского национального оперного театра была комическая опера «Ру-



Рудный штуф в виде модели рудника (вид с боку), XVII век. Подземные горные выработки. Музей пластических искусств, г. Вена

докопы». До настоящего времени пользуется большой популярностью оперетта «Старший штейгер», написанная в 1894 г. австрийским композитором К. Целлером. На русской сцене оперетта ставилась под названием «Мартин-рудокоп». Европейская мода на сочинение музыкальных произведений, посвященных рудокопам, проникла также и в Россию. Так, либретто оперы «Рудокопы» написал знаменитый русский поэт Г. Р. Державин.

Рудокопам и старателям периодов «золотой лихорадки» в XIX веке посвящали свои произведения М. Твен, Ф. Б. Гарт, Д. Лондон, С. Цвейг и другие. В отечественной истории художественного творчества о жизни рудокопов писали Д. Н. Мамин-Сибиряк, П. П. Бажов, А. Грин и другие.

В XVIII-XIX веках началась «эра угля». Угольная промышленность сыграла выдающуюся роль в подъеме как мате-



Константин Минье. Выход (из шахты), 1892 г. Бронзовый барельеф. Горный музей. Бохум.



Константин Минье, без названия, г. Брюссель, Бельгия

Графика Курта Вельтце (Германия)



Герман Кэтельхен. Забойщик в забое. Горный музей. г. Бохум



Тэофиль Стейнлен. Выезд из шахты. Литография, Горный музей г. Бохум

риальной, так и духовной культуры горного дела. С зарождением промышленной угледобычи появляется насущная потребность в новой технике и технологиях подземной добычи полезных ископаемых.

С наступлением «эры угля» появляется большой интерес к новому виду ископаемого топлива, его происхождению, геологическим запасам и их достаточности для удовлетворения потребностей человека в энергии. Ученых особенно волновал вопрос, что станет с миром, когда из земных недр выкопают весь уголь? Ведь никто тогда и предположить не мог, что запасов угля хватит на столетия. Одним из первых на этот вопрос попытался ответить знаменитый французский писатель-фантаст Ж. Верн в своих романах «Таинственный остров» и «Черная Индия».

В то же время, с появлением промышленной угледобычи горный промысел начал утрачивать свои вековые патриархальные особенности. Воспевание романтики труда средневековых рудокопов в художественных произведениях уступило место отражению полной драматизма реальной, полной невзгод и опасностей жизни углекопов.

Во Франции в 1860-1870-е годы в Луарском и Северном угольных бассейнах прокатилась мощная волна забастовок. Эти события подтолкнули французского писателя Э. Золя к написанию остро социального романа «Жерминаль», который в истории литературы называют самым гениальным романом, посвященным углекопам. Тяжкому труду и образу жизни углекопов посвятил часть своего изобразительного и литературного творчества голландский художник В. В. Гог. Углекопы стали главными персонажами лучших произведений бельгийского художника и скульптора К. Менье.

И в XX веке тяжкий и опасный труд углекопов, их образ жизни продолжал вдохновлять видных деятелей искусства на создание произведений, посвященных угольщикам. Наиболее заметно это было в литературном творчестве. Большую популярность

в начале XX века имел роман «Король-Уголь» (King Coal), написанный в 1917 г. американским писателем Э. Синклером. В мировой литературе, посвященной жизни углекопов хорошо известны литературные произведения английских писателей, в частности А. Кронина (романы «Звезды смотрят вниз» и «Цитадель») и Д. Лоуренса (романы «Сыновья и любовники», «Любовник леди Чаттерлей»).

Среди известных российских писателей жизни углекопов посвятили свои отдельные литературные произведения В. Вересаев, А. Серафимович, А. Аверченко, А. Куприн, А. Чехов и др. В сфере изобразительного искусства известно имя российского художника Н. Касаткина, в творчестве которого жизнь углекопов занимает особое место. Его картины «Шахтерка», «Лука-хромой», «Углекопы. Смена», «Шахтер-тягальщик», «Сбор угля бедными на выработанной шахте» и другие хранятся в Третьяковской галерее.

Значительные перемены к лучшему в жизни отечественных углекопов начали происходить в советский период. В советском искусстве 1930-1940 годов начинает преобладать индустриальная тематика, в которой угольная промышленность и шахтеры занимают ведущее место. Одним из самых известных пропагандистов, воспевавших труд углекопа в советской литературе, был известный писатель Б. Горбатов. В 1924 г. он стал одним из организаторов объединения пролетарских писателей Донбасса «Забой». Героями его произведений (роман «Донбасс» и другие) становятся шахтеры Донецкого бассейна, в труде и жизни которых, как писал автор, происходят «великие перемены». О шахтерах-угольщиках в разные периоды советской эпохи писали такие известные литераторы, как В. С. Гроссман (повесть о донбасских шахтерах «Глюкауф», написанная в 1934 г.), А. Волошин (роман «Земля Кузнецкая», написанный в 1949 г. и удостоенный Государственной премии), А. О. Авдеенко (роман «Труд», написанный в 1951 г.) и другие.

Однако в народной памяти остались не столько эти литературные произведения, сколько художественные фильмы про советских шахтеров. Первым отечественным художественным фильмом про углекопов был фильм «Шахтеры», снятый в 1937 г. на киностудии «Ленфильм» режиссером С. Юткевичем.

Глубокие исторические корни в горняцкой духовной культуре имеет музыкальное и песенное творчество. Г. Агрикола писал, что песни, которые напевали рудокопы, отбивая в тесном забое горную породу, придавали им сил. История зарубежной горняцкой культуры Германии, Чехии, Польши, других горнодобывающих стран сохранила большое количество горняцких песен. Вместе с обязательными для того времени молебнами эти горняцкие песни исполнялись перед спуском в рудник и на дружеских вечеринках.

Среди множества песен, посвященных углекопам, легендарной стала американская песня «Шестнадцать тонн» (Sixteen Tons). В он-лайн версии журнала «Уголь» опубликованы наиболее известные песни об углекопах и шахтерах-угольщиках, написанные в разные эпохи развития отечественной угольной промышленности. Одной из самых старинных является «Песня о коногоне», без которой в угледобывающих регионах России и Украины не обходится ни одно шахтерское застолье.

### Мифология горного дела

Непременная часть горняцкой духовной культуры — это мифы и легенды о горных духах, пристанищем которых являются пещеры, рудники и шахты. Эти мифы и легенды сопровождают жизнь горняка с давних времен. Работая в тяжелых и опасных условиях подземных горных работ, горняки мечтали о вмешательстве сверхъестественных сил, способных отвести от природных опасностей, указать на рудоносную жилу, спасти от произвола хозяина рудника.

Появление и развитие подземной угледобычи в промышленных масштабах, значительно более сложной и опасной деятельности по сравнению с добычей металлических руд и других полезных ископаемых, еще более способствовало распространению суеверий и основанных на них шахтерских мифов и легенд. Ж. Верн в романе «Черная Индия» отмечал — «...есть ли место более пригодное для козней и шуток духов, гномов, кобольдов и прочих актеров фантастических драм, чем глубокая, мрачная угольная шахта...».

В отечественной истории горняцкого мифотворчества особняком стоит образ горного духа по имени Шубин. Отметим, что легенды о Шубине бытовали только среди шахтеров Донбасса. Также в ряде источников о Шубине упоминается, что специалистам не известно документальное подтверждение происхождения этого мифического подземного духа угольных шахт Донбасса<sup>2</sup>. Один из авторов, считает, что прообразом духа Шубина являлось вполне реальное лицо<sup>3</sup>. На соляной шахте работал Игнат Шубин и откатчица Христина. Они любили друг друга, дело шло к свадьбе. Но в результате несчастного случая Христина погибла. Виновными в ее смерти признали шахтовладельца. В отчаянии Игнат убил его, а сам бросился в шурф. С тех пор Игнат стал вроде шахтерского домового, бродит он в темных штреках, ищет Христину. Ряд догадок о происхождении духа Шубина выдвигается в книге писателя из Стаханова Е. Коновалова «Байки, сказы и бывальщины Старого Донбасса». Автор собрал и обработал несколько десятков шахтерских легенд, бытовавших в шахтерских поселках Луганской и Донецкой областей. Из них вырисовывается образ горного духа, которого видели будто бы седым старым шахтером «с крючком в руках, каким таскают вагонетки». Обходя штольни, он по-стариковски кашляет. Характерная примета Шубина — ярко горящие глаза. Ноги у него «с волосатыми копытами», а тело горного духа покрыто длинными волосами, словно «шубой», которые спускаются даже на его копыта. К характерным приметам Шубина относят его любовь подшутить над шахтерами,

неимоверную человеческую силу, доброту, щедрость к простым шахтерам и мстительность к алчным хозяевам шахт.

Практически в каждой стране, где горное дело имеет глубокие исторические корни, распространены свои мифы и легенды о горных духах. В горнозаводском промысле Урала издавна покровителем рудокопов, камнетесов и кузнецов, хранительницей недр и горных богатств почиталась хозяйка Медной горы. В угольных шахтах Польши почитался подземный дух по имени Скарбник. У горняков Чехии и Словакии бытовали свои мифы о подземном горном духе по имени Перкман (от немецкого термина Bergmann — горный человек). Полуграмотные и суеверные горняки Боливии поклоняются подземному духу по имени Тио, что означает «дядюшка».

### Святые покровители горного дела

Свойственные горному делу опасности с глубокой древности обуславливали набожность горнорабочих и почитание особых святых, считавшихся защитниками их здоровья и жизни.

На службу религии было поставлено горное дело в Древнем Египте. В качестве исторических памятников эпохи египетских фараонов сохранились специальные таблички с надписями, которые были найдены у заброшенных входов в медные рудники долины Тимна на Синайском полуострове: у богов испрашивалось разрешение на счастливое возвращение из рудника. Так зародились первые профессиональные культовые обряды, в основе которых лежало «обожествление» добываемых полезных ископаемых.

Служители религиозного культа сыграли огромную роль в развитии горного дела в период средневековья. Монахи были не только посланцами веры в бога, но и проводниками технического прогресса. Среди них было немало любознательных, изобретательных и энергичных людей, и многие из них профессионально посвятили себя горному делу. Главный символ горняков — «перекрещенные молот и кирка» впервые появился на гербе монастыря в Берхтесгадене (Германия) в XII веке. Местные монахи получили от верховной власти право на добычу каменной соли и посвятили себя горному искусству.

Богатейший пласт горняцкой духовной культуры связан с именами святых покровителей горного дела. Святая Барбара была наиболее популярной покровительницей рудокопов во многих регионах Европы и остального христианского мира, однако, далеко не единственной. В истории горного дела и смежных с ним отраслей известны и другие имена небесных покровителей.

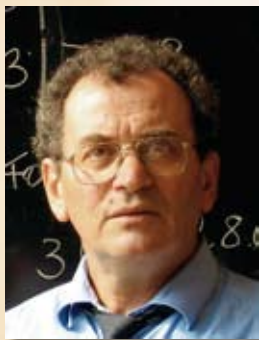
Специфика горняцкого труда и образ жизни зародили особые формы товарищества, вследствие чего среди горняков развито чувство солидарности, находящее выражение в таких организационных формах, как научные общества, съезды горнопромышленников, объединения горнорабочих, ветеранские организации, землячества горняков и др.

**Уходит в историю индустриальная эпоха, оставившая миру уникальное промышленное наследие в виде материальных объектов индустриальной и технической культуры — фабрик, заводов, шахт, рудников, электростанций, технических и транспортных устройств, промышленных ландшафтов, технических и социальных изобретений и многого другого, без чего жизнь современного человека была бы неполноценной. В этом разнообразии индустриального наследия особое место занимает горнопромышленное наследие в целом и углепромышленное, в частности. Примеры этого наследия и актуальность сохранения памятников культуры горного дела для будущих поколений горняков неоднократно публиковались на страницах журнала «Уголь».**

**В настоящей статье авторы лишь только вскрыли богатый пласт духовной культуры горного дела. Современная Россия была, есть и останется в будущем одной из ведущих горнопромышленных стран мира. Бережное отношение к культурному наследию горного дела и его духовным ценностям будет только способствовать укреплению этого статуса.**

<sup>2</sup> «Кто же такой Шубин?» «Знание — сила», № 2, 2000.

<sup>3</sup> Подов В. И. «Легенды и были Донбасса».



**ПЕВЗНЕР Лев Давидович**  
Доктор техн. наук, профессор МГГУ

**Приказом Министерства высшего образования СССР и последующим приказом ректора Московского горного института профессора В. В. Ржевского №10 от 18 января 1960 г. организована кафедра «Автоматика и телемеханика», которую возглавил ее первый заведующий — профессор, доктор технических наук, Заслуженный деятель науки и техники РФ, лауреат Государственных премий Вячеслав Семенович Тулин (1904 — 1994 г.).**

Профессор В.С. Тулин — известный специалист в области проектирования и эксплуатации тяжелых электроприводов, работал на Харьковском электромеханическом заводе (ХЭМЗ), стажировался в Германии на фирме Siemens, в годы войны работал главным инженером Восстановительно монтажного треста, созданного постановлением Государственного комитета обороны. За успешное выполнение работ по восстановлению электрооборудования Донбасса в 1948 г. Вячеславу Семеновичу была присуждена Государственная премия первой степени.



Профессор, доктор технических наук, Заслуженный деятель науки и техники РФ, лауреат Государственных премий Вячеслав Семенович Тулин (1904 – 1994 г.).

# КАФЕДРЕ «Автоматика и управление в технических системах» МГГУ — 50 лет

Крупные научно-технические работы выполнены В.С. Тулиным в ЦКБ «Электропривод». С 1957 по 1960 г. работал главным специалистом Госплана СССР по аппаратуре управления и автоматизированному электроприводу. В 1960 г. начал педагогическую деятельность в должности заведующего кафедрой автоматике и телемеханики Московского горного института. За время работы в институте Вячеслав Семенович осуществил научное руководство 27 аспирантами и соискателями, был научным консультантом ряда докторских работ. Он является автором многих научных трудов, широко известных среди специалистов по горному электроприводу. Огромное трудолюбие, широта кругозора, внимательное отношение к людям снискали Вячеславу Семеновичу глубокое уважение, признание и большой авторитет. Он прекрасно понимал насущную необходимость подготовки специалистов нового профиля для интенсивно развивающихся отраслей народного хозяйства страны инженеров-электриков по автоматизации горных предприятий (АГП) и инженеров-электриков общепромышленного профиля по автоматике и телемеханике (АТ).

Профессорско-преподавательский состав кафедры в основном был сформирован за счет коллектива сотрудников Лаборатории электронных моделирующих установок, созданной в Московском горном институте. С 1969 г. кафедра, как выпускающая инженеров с квалификацией инженер-электрик по автоматике и телемеханике, получила название «Автоматики и телемеханики», и с 1969 по 1979 г. ее возглавлял профессор, доктор технических наук Олег Александрович Залесов (1914 — 1984 г.).

Выдающийся ученый и педагог профессор О.А. Залесов — выпускник Московского горного института

1940 года, ученик члена-корреспондента АН СССР А.С. Ильичева, первым понял значение и возможности операционных методов теории колебаний и моделирующих аналоговых средств для анализа динамических процессов в электромеханических системах горных машин. Профессор О.А. Залесов первым в высшем горном образовании и горной промышленности стал рассчитывать динамику движения, задачи прочности и устойчивости инструментально-вычислительными средствами. Сначала это были аналоговые моделирующие установки, затем первые быстродействующие электронные счетные машины. Не будет ошибкой сказать, что профессор О.А. Залесов открыл дверь вычислительной технике в горную промышленность, он же первым создал исследовательскую лабораторию для решения задач автоматизации и комплексных динамических исследований электромеханических систем горно-транспортного оборудования шахт



Профессор,  
доктор технических наук  
Олег Александрович  
Залесов (1914 – 1984 г.)

и карьеров. В течение пяти лет профессору О. А. Залесову удалось собрать в лаборатории группу молодых и очень молодых исследователей: В. Д. Потапова, Л. И. Толпежникова, Н. Г. Переслегина, А. Д. Яризова, В. Ф. Кузнецова, М. С. Ломакина, А. И. Дюкова, Л. Г. Наумкину, Н. И. Казеннову, Г. Б. Петерса, Л. Д. Певзнера, В. В. Федорова, В. Н. Меркулова и др.

Лаборатория была оснащена необычайно: сотрудники располагали совершенной по тем временам осциллографической и тензометрической аппаратурой, приборами и средствами для проведения промышленных испытаний; для динамических исследований, аналоговыми установками малыми, средними и мощными, способными решать системы дифференциальных уравнений сотого порядка. В основу исследований был положен системный подход при изучении электромеханических систем, суть которого состоит в том, что электрическая и механическая части системы должны рассматриваться как единое целое, обладающее системными свойствами, не присущими этим компонентам в отдельности.

Основные научные результаты кафедры за этот период времени были связаны с созданием систем управления мощными шагающими экскаваторами, шахтными подъемными машинами, с исследованием динамических процессов в электромеханических системах горнотранспортного оборудования. В это время и была создана научно-педагогическая школа «Технические средства и системы управления горной автоматикой», основателем и руководителем которой является О. А. Залесов.

Научный потенциал «лаборатории Залесова» позволял решать сложные проблемы управления шахтными подъемными машинами, шагающими экскаваторами, выполнять исследования динамических процессов в электромеханических системах экскаваторов, буровых станков, ленточных магистральных конвейеров. В этот десятилетний период под руководством профессора О. А. Залесова были подготовлены и успешно защищены три докторские и более двадцати пяти кандидатских диссертаций. Огромную помощь оказала всем этим диссертантам всеми любимая бессменный секретарь кафедры Валентина Александровна Есенина.

Большое внимание на кафедре уделялось учебно-методической работе, обеспечивающей преподаваемые дисциплины. Издан ряд учебников и учебных пособий, в том числе учебник Л. И. Толпежникова «Автоматизация технологических процессов шахт и рудников», учебник М. С. Ломакина «Автоматическое управление технологическими процессами карьеров», учебник А. И. Котлярского, Л. Г. Наумкиной, В. А. Павленко «Промышленная электроника», пособие «Надежность технических средств и аппаратуры шахтной автоматикой», «Теоретические основы кибернетики», первое издание учебного пособия «Практикум по теории автоматического управления» Л. Д. Певзнера.



В 1978 г. кафедры АТ и «Аппараты и приборы автоматикой» (АПА) были объединены под именем кафедра «Автоматики и телемеханики». Таким образом, кафедра АТ стала правопреемником кафедры АПА, основателем которой в 1962 г. был профессор Всеволод Яковлевич Копьев (1918 — 1970 г.). Всеволод Яковлевич — специалист в области разработки приборов и средств измерения и контроля, новых технологий и производств, ученый-практик и авторитетный организатор. В короткий срок он образовал на кафедре педагогический коллектив из известных ученых, среди которых: академик АН Грузии профессор И. В. Прангишвили, член-корреспондент АН СССР профессор Д. И. Агейкин, профессор В. Я. Овласюк, доцент В. М. Эйгенброт, доценты С. П. Миклашевский и В. А. Павленко, доценты Жожикашвили В. А. и Гершензон Г. А.

В это время создаются лаборатории: «Телеизмерения и телеуправление», «Электромагнитные устройства автоматикой», «Первичные преобразователи информации», «Устройства пневмоавтоматики». Характерной особенностью кафедры АПА являлось в те времена то, что в качестве курсовых и дипломных работ ставились реальные темы науки и промышленности, на небольшой по числу сотрудников кафедре обучались ежегодно 25 ас-



пирантов, за пять лет было получено 36 авторских свидетельств на изобретения новых приборов. В.Я. Копьев известен тем, что первым разрабатывал проблему биоэлектронных элементов для космических приборов, и в этом ему помогали студенты и сотрудники кафедры АПА.

В 1969 г. кафедру АПА возглавил известный специалист в области горной автоматики и автоматизации технологических процессов горного производства профессор Лев Георгиевич Мелькумов (1914 — 1994 г.). Л.Г. Мелькумов окончил Московский горный институт в 1949 г., получив специальность горного инженера-электромеханика, работал на шахтах горной промышленности СССР, с 1956 по 1971 г. был главным инженером и заместителем директора головного института Минуглепрома «Гипроуглеавтоматизация», являлся автором многих изобретений приборов, средств контроля и управления производственными процессами угольных шахт и карьеров. С 1971 по 1978 г. он подготовил 18 кандидатов наук, опубликовал 10 монографий по средствам горной автоматики, автоматизированным и автоматическим системам, надежности горно-шахтного оборудования.

После реорганизации структуры МГИ заведующим кафедрой с 1979 по 1981 г. был избран профессор, доктор технических наук Владимир Дмитриевич Потапов. С 1981 по 1992 г. заведующим кафедрой, получившей в 1990 г. название «Автоматика и управление в технических системах», был доцент, кандидат

В это время на Быковском экспериментальном заводе средств шахтной автоматики был создан филиал кафедры, где проводились практические занятия со студентами по дисциплинам, связанным с проектированием, конструированием и технологией изготовления технических средств автоматики.

На учебно-исследовательском центре «Эльбрус» сотрудниками кафедры был создан электроцех горного предприятия, на котором студенты проходили учебную практику.

Кафедра выполняла большой объем хозяйственных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по заказам НИИТяжмаша, Уралмашзавода, институтов «Гипроуглеавтоматизация», ВНИИЭлектропривод, «Автоматгормаш», ВНИКИЦветметавтоматика и других организаций по тематикам, связанным с автоматизацией экскаваторов, угольных комбайнов, горнопроходческих комплексов, процессов подземной газификации углей и созданием прецизионных датчиков технологических параметров. Такой поток научных работ обеспечил успешные защиты диссертаций аспирантов по специальности 05.13.07 «Автоматизация технологических процессов и производств».

С 1992 г. по настоящее время заведующим кафедрой «Автоматика и управление в технических системах» является профессор, доктор технических наук Леонид Давидович Певзнер.



технических наук Михаил Сергеевич Ломакин (1938 — 2009 г.).

В этот период на кафедре продолжали работать выдающиеся ученые и педагоги — профессор, доктор технических наук В.С. Тулин, профессор, доктор технических наук Л.Г. Мелькумов, профессор, доктор технических наук Ю.Н. Камынин.

Кафедра выпускала специалистов общепромышленного профиля с квалификацией инженер-электрик по автоматике и телемеханике (0606) и позднее (2101) для промышленности города Москвы и Московской области, а также для основных горнодобывающих регионов страны. Кафедра ежегодно выпускала по 3 группы специалистов по дневной форме обучения и по 2 группы специалистов по вечерней форме обучения. На кафедре был создан новый учебно-лабораторный комплекс, включая учебные лаборатории по электронным устройствам автоматики, по электромагнитным и электромашинным устройствам автоматики, по телемеханике, по следящим системам и регуляторам.

В настоящее время кафедра готовит бакалавров и магистров техники и технологии по направлению «Автоматизация и управление», инженеров по специальности «Управление и информатика в технических системах». Ежегодно кафедра выпускает до 35 бакалавров, 10 магистров и 55 инженеров.

Кафедра располагает шестью учебными лабораториями, оснащенными современными техническими средствами для генерирования и измерения сигналов, вычислительными машинами и программными средствами для моделирования динамических процессов. Компьютеры кафедры





интегрированы в локальную вычислительную сеть, которая является частью компьютерной сети университета. Кафедрой создан телекоммуникационный центр Горного университета, что позволило обеспечить доступ всей компьютерной сети университета в INTERNET.

Основные научные результаты, полученные сотрудниками кафедры в течение последних пяти лет, связаны с приоритетной тематикой: разработка новой технологии проектирования системы управления электрооборудованием тяжелых горных машин; разработка метода проектирования устройств искрозащиты на магнитных компонентах для шахтной и рудничной автоматики; разработка теории бесконтактного обнаружения электропроводящих неоднородностей в массиве горных пород; автоматизация производственных процессов добычи, транспортирования, хранения, переработки и сжигания углей обводненных месторождений Дальнего Востока; автоматизация технологических процессов подземной добычи угля, автоматическое управление движением рабочего органа тяжелых горных машин, рациональное управление магистральными конвейерами и т. п.

За 50 лет существования кафедрой подготовлено более 4000 специалистов разработки, создания и эксплуатации приборов и систем управления для различных отраслей народного хозяйства. За этот же период подготовлено около 120 кандидатов наук и 12 докторов технических наук.

Среди выпускников кафедры директора и главные инженеры заводов, руководители учебных и научно-исследовательских институтов, заведующие кафедрами, профессора и доценты учебных институтов Москвы и других городов России.

Студенты специальности АУ регулярно принимали и принимают участие в московских, отечественных и международных конференциях, Олимпиадах и конкурсах по электронике, теории автоматического управления и информатике. Многократно они занимали призовые места в Балтийской олимпиаде по теории управления. В 1970 — 1980 годах команда студентов кафедры успешно принимала участие в олимпиадах по электронике, занимая призовые места. Начиная с 1998 г. команда студентов специальности АУ принимает участие в международной Балтийской олимпиаде по теории управления (г. Санкт-Петербург). Весной 2009 г. студенты С. Бабаков и Т. Полякова получили дипломы за второе и третье места по теории управления и второе место в общекомандном зачете, а в 2010 г. команда А. Стефаненина, О. Васильева, А. Безбородова и Р. Бухарова заняла второе общекомандное место.



Студент Александр Смирнов после обучения в магистратуре факультета Робототехники Университета Jussieu в Париже в



2006 г. успешно защитил диссертацию. Более десяти лет студенты кафедры принимают участие с научными докладами в международном семинаре по современным проблемам управления. В 2010 г. В. Казорин и А. Стефаненин на этом семинаре получили дипломы и приз фирмы Microsoft.

В 2008 г. в издательстве «Высшая школа» был издан «Практикум по теории автоматического управления» Л. Д. Певзнера, а в 2009 г. изданы «Математические основы теории систем», авторы Л. Д. Певзнер, Е. П. Чураков.

Основные научно-исследовательские хозяйственные и госбюджетные работы кафедры объединены в направление «Разработка технических средств и систем автоматизации технологических процессов добычи, переработки и транспортирования полезных ископаемых». Традиционными научными партнерами и заказчиками научных исследований кафедры являются НИИтяжмаш Уралмашзавод, Вниэлектротяжмаш, Гипроуглеавтоматизация, АО Ижорские заводы.

Результаты научно-исследовательских работ ученых кафедры публикуются в отечественных и зарубежных изданиях, сборниках конференций и симпозиумов: Горном журнале, журнале Уголь, Горном информационно-аналитическом бюллетене, Горном вестнике, Докладах АРСОМ, ММА, ИСАМС. Кафедра ежегодно принимает участие в работе международного симпозиума «Неделя горняка», ведет семинар «Автоматизация технологических процессов и производств в горной промышленности».

Результаты научных работ обеспечили успешные защиты диссертаций аспирантов по специальности 05.13.07 «Автоматизация технологических процессов и производств». В 1987 г. была успешно защищена докторская диссертация доцентом Л. Д. Певзнером, в 1989 г. — доцентом А. И. Котлярским, в 2002 г. — доцентом Г. П. Затикиным. В настоящее время проводятся диссертационные исследования докторантами А. И. Троеглазовым и В. И. Протасовым.

Выпускники кафедры — специалисты в области современной автоматизации, информационных и сетевых технологий владеют естественнонаучными, общетехническими и специальными дисциплинами, интеллектуальными технологиями и экономическими знаниями, что позволяет им создавать и эксплуатировать новейшие приборы, системы и средства автоматизации.



## ШАЛЬНОВ Николай Алексеевич

(к 80-летию со дня рождения)

**5 декабря 2010 г. исполнилось 80 лет горному инженеру, видному специалисту в области угольного машиностроения, Заслуженному шахтеру РСФСР, Лауреату премии Правительства РФ в области науки и техники — Николаю Алексеевичу Шальнову.**

Николай Алексеевич родился в деревне Никулино Тверской области в крестьянской семье. После окончания в 1953 г. Ленинградского горного института по специальности — горный инженер по разработке пластовых месторождений 18 лет проработал на шахтах Донбасса (Луганская область) помощником начальника участка, начальником участка, заместителем главного инженера, главным инженером, директором шахты, главным инженером, управляющим трестом, главным инженером комбината.

В 1971 г. Николай Алексеевич был приглашен на работу в Министерство угольной промышленности СССР на должность первого заместителя начальника технического управления. Работая на этой должности, он занимался техническим перевооружением угольной промышленности страны. С его именем связаны многие решения по запуску в серию механизированных крепей, комплексов, агрегатов, проходческой техники много другого горношахтного оборудования. Глубокие знания устройства, принципов действия, преимуществ и недостатков каждой машины, принципиальность и государственный подход к делу — вот характерные черты Николая Алексеевича. Ученые и конструкторы угольного машиностроения уважали его за прямоту и высокий профессионализм.

В 1982 г. Николай Алексеевич был назначен начальником Всесоюзного объединения «Союзшахтопроект», а после ликвидации Министерства угольной промышленности работал начальником управления в компании «Росуголь» и заместителем генерального директора в Научно-производственной компании «Уголь».

За многолетний, добросовестный труд и большой личный вклад в угольную отрасль Николай Алексеевич Шальнов награжден орденами «Трудового Красного Знамени» и «Знак Почета», медалями «За доблестный труд в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина» и «Ветеран Труда», почетным знаком «Шахтерская слава» всех трех степеней. За научный вклад по созданию новой техники и современных технологий, унификации и специализации производства горношахтного оборудования для стран членов СЭВ Николай Алексеевич отмечен правительственными наградами Венгрии, Польши и Чехословакии.

**Коллеги по работе, друзья и соратники,  
редколлегия и редакция журнала «Уголь»  
от всей души поздравляют Николая Алексеевича  
с юбилеем и желают ему долгих лет жизни,  
здоровья и благополучия!**



# miningworld RUSSIA



13–15 апреля 2011 Россия • Москва • Крокус Экспо



15-я Международная выставка и конференция  
«Горное оборудование, добыча и обогащение руд и минералов»



## Всегда в центре событий!

Организаторы:



primexpo



ITE GROUP PLC

тел.: +7 (812) 380 60 16

факс: +7 (812) 380 60 01

E-mail: [mining@primexpo.ru](mailto:mining@primexpo.ru)

[www.primexpo.ru](http://www.primexpo.ru)



[www.miningworld-russia.ru](http://www.miningworld-russia.ru)

# 2011

*Новый 2011 год уже уверенно шагает по планете. А мы никак не хотим отпускать праздничный настрой, охвативший нас накануне торжеств. В череде веселья и новогодних приключений нужно найти минутку, чтобы подвести итоги прошедшего года и построить планы на грядущие 365 дней.*



## **ДАКТ** Инжиниринг

**Дорогие друзья, коллеги, партнеры!**

Мы говорим вам СПАСИБО.

За признание наших успехов, за Вашу верность и отзывчивость! Спасибо, за длительное партнерство перерастающее в дружбу. Наша Компания не стоит на месте, мы идем в ногу со временем, совершенствуясь и развиваясь. Мы работаем для Вас! И как всегда рады предложить Вам в наступившем году все самое лучшее: современные технологии, новые услуги и надежный сервис. Примите наши самые искренние поздравления с Новым, 2011 годом! Радости, добра, счастья и любви вам и вашим близким!

Коллектив ЗАО «ДАКТ-Инжиниринг»

тел. 8 (495) 710 7322, e-mail: [engineering@dakt.com](mailto:engineering@dakt.com), <http://www.daktcom.ru>



Видеоматериалы о работе нашего оборудования Вы можете посмотреть по ссылке <http://www.youtube.com/user/TheDAKT>