

# Направленный гидроразрыв и модернизация оборудования для его проведения

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-10-22-24>**ЛЕКОНЦЕВ Юрий Михайлович**

Канд. техн. наук, старший научный сотрудник  
Института горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН,  
630091, г. Новосибирск, Россия

**ХОРЕШОК Алексей Алексеевич**

Доктор техн. наук, профессор,  
директор Горного института  
Кузбасского государственного  
технического университета им. Т.Ф. Горбачева,  
650000, Кемерово, Россия

**УШАКОВ Сергей Юрьевич**

Главный инженер ООО «Горняк»,  
652421, г. Березовский, Россия

**ТЕМИРЯЕВА Оксана Александровна**

Ведущий инженер  
Института горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН,  
630091, г. Новосибирск, Россия, e-mail: [temir@ngs.ru](mailto:temir@ngs.ru)

Одной из сложнейших проблем, возникающих при отработке угольного пласта, является посадка труднообрушаемой кровли. На основе фактических данных о проведении работ по ее разупрочнению направленным гидроразрывом с помощью известного щелеобразователя выявлен ряд недостатков в его использовании. Разработано комбинированное устройство для бурения и нарезания щелей в горном массиве, существенно повышающее эффективность способа разупрочнения.

**Ключевые слова:** разупрочнение кровли, управление горным давлением, направленный гидроразрыв (НГР), щелеобразователь.

**ВВЕДЕНИЕ**

Многолетний опыт применения на шахтах Кузбасса направленного гидроразрыва (НГР) показал его практическую эффективность. Наиболее востребовано применение технологии НГР на угольных пластах с труднообрушаемыми кровлями, склонными к площадному зависанию [1]. Кроме этого, НГР применим в случае необходимости разгрузки от горного давления охранных целиков и локальных мест сопряжения горных выработок [2, 3].

**ПРИМЕНЕНИЕ НАПРАВЛЕННОГО ГИДРОРАЗРЫВА**

Пример применения НГР приведен на рис. 1.

Поперечные гидроразрывы разделяют массив на необходимые по габаритам легко обрушаемые блоки. Таким образом, обрушение кровли происходит следом за подвиганием очистного забоя.

В случаях проведения НГР для разгрузки от горного давления созданные искусственные трещины выполня-

ют функцию стока потенциальной энергии, перераспределяя концентрацию напряжений на участках сопряжений горных выработок или над охранными целиками.

Технология проведения НГР включает следующие основные операции:

- установка бурового станка;
- бурение шпура;
- демонтаж бурового става и замена буровой коронки на специальный инструмент-щелеобразователь;
- последовательное наращивание бурового става до вхождения щелеобразователя в контакт с забоем шпура;
- нарезка в стенке шпура щели в виде плоского диска;
- демонтаж бурового става.

После демонтажа бурового става станок перемещают на следующую точку бурения.

В подготовленном шпуре герметизируют нарезанную полость и по трубопроводу от насоса нагнетают в полость водный раствор под давлением, необходимым для создания в породном массиве искусственных трещин в плоскости нарезанной щели. Параметры буримых шпуров (глу-

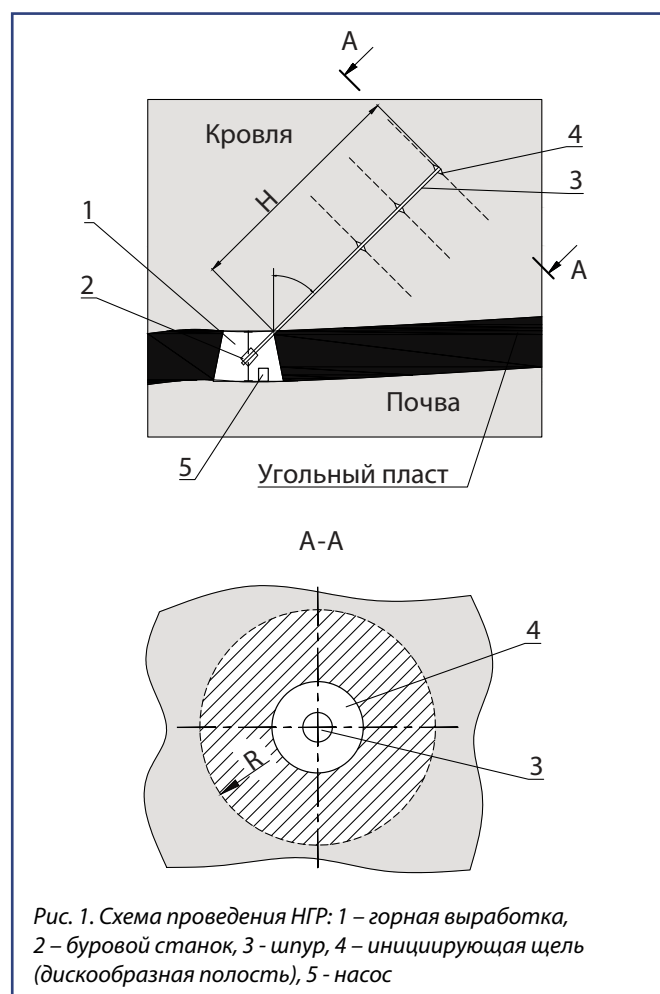


Рис. 1. Схема проведения НГР: 1 – горная выработка, 2 – буровой станок, 3 – шпур, 4 – иницилирующая щель (дискообразная полость), 5 – насос

бина  $H$  и угол наклона  $\alpha$ , см. рис. 1) и их количество зависят в каждом конкретном случае от горно-геологических условий и поставленной задачи.

До настоящего времени устройство для нарезания полостей в стенке шпуров, называемое щелеобразователем, являлось самостоятельным инструментом [4]. Его конструкция показана на рис. 2.

Основными технологическими элементами щелеобразователя являются корпус 1, ножи 2 и направляющие уклоны 3. После отбуривания шпура корпус щелеобразователя навинчивают на штангу на место буровой коронки и, наращивая буровой став, досылают его до вхождения корпуса 1 в контакт с забоем шпура. Дальнейшее осевое перемещение бурового става с вращением приводит к выдвиганию ножей 2 по уклонам 3 и нарезке дискообразных полостей 4 (см. рис. 1) в стенке шпура.

### НОВОЕ КОМБИНИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО

Хронометраж основных операций проведения НГР показал, что в среднем на замену коронки на щелеобразователь (см. рис. 2) затрачивают до 60% всего времени. Исходя из этого, было разработано и изготовлено не имеющее аналога новое комбинированное устройство, способное выполнять два вида операций – бурение и нарезание дискообразных полостей. Конструкция комбинированного устройства (далее щелеобразователь) [5, 6] приведена на рис. 3.

Щелеобразователь состоит из корпуса 1, в котором выполнено продольное окно 2 и установлен нож 3 с возможностью поворота на неподвижной оси 4, которая закреплена в корпусе 1, и выхода его режущей части из продольного окна 2 корпуса 1. Внутри корпуса 1 размещен поршень 5 с возможностью осевого перемещения и воздействия на основание ножа 3 с целью его поворота относительно неподвижной оси 4, причем ось поршня 5 смещена относительно оси корпуса 1.

В полости поршня 5 установлен подпорный клапан 6. В поршне 5 выполнен центральный канал 7. Между поршнем 5 и корпусом 1 размещена пружина 8 возврата поршня 5. В головной части корпуса 1 установлена буровая коронка 9 с центральным отверстием 10 и обратный клапан 11. Подклапанная полость 13 обратного клапана 11 соединена каналом 12 с подпоршневой полостью 14. Коронка 9 соединена с корпусом 1 штифтом 15 с возможностью перемещения вдоль паза 16, выполненного в головной части корпуса 1, и контактирования с игольчатым толкателем 17, размещенным между коронкой 9 и обратным клапаном 11.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Опытный образец устройства прошел лабораторные и шахтные испытания. Установлено сокращение трудоемкости проведения работ и технологического времени проведения НГР более чем на 50%.

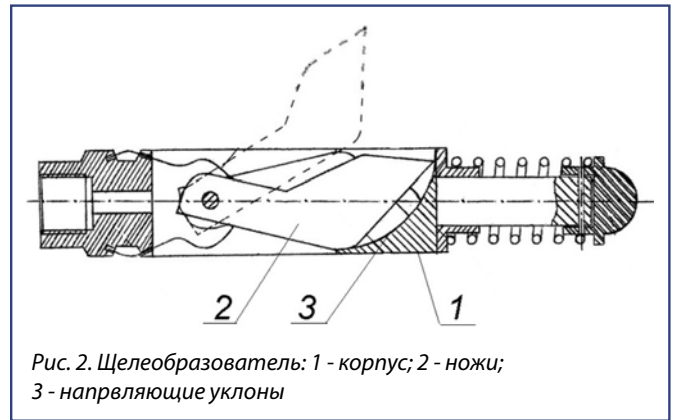


Рис. 2. Щелеобразователь: 1 - корпус; 2 - ножи; 3 - направляющие уклоны

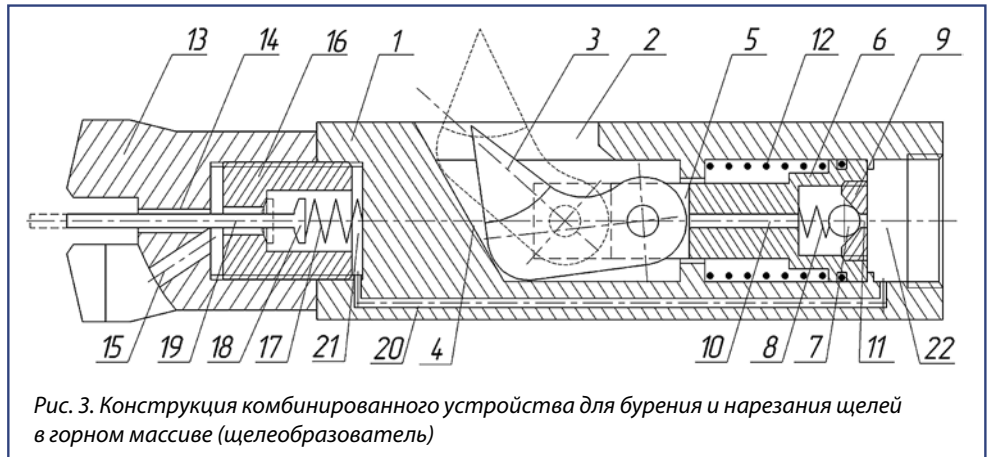


Рис. 3. Конструкция комбинированного устройства для бурения и нарезания щелей в горном массиве (щелеобразователь)

### Список литературы

1. Инструкция по выбору способа и параметров разрушения кровли на выемочных участках: Министерство угольной промышленности СССР, 02.04.1990. № 2-35-16/250. Л., ВНИМИ. 1991.
2. Расширение области применения метода направленного гидроразрыва (НГР) / Ю.М. Леконцев, П.В. Сажин, А.Ф. Салихов, В.Ф. Исамбетов // Уголь. 2014. № 4. С. 18-20. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042014.pdf> (дата обращения: 15.09.2017).
3. Леконцев Ю.М., Сажин П.В. Технология направленного гидроразрыва пород для управления труднообрушающимися кровлями в очистных забоях и дегазации угольных пластов // ФТПРПИ. 2015. №5. 2014.
4. Патент RU № 2359124С1, МПК Е 21 В 43/26, Е21 С 37/00. Щелеобразователь / Клишин В.И., Леконцев Ю.М., Сажин П.В.; патентообладатель: Институт горного дела Сибирского отделения Российской академии наук. № 2004116851/03; заявл. 03.06.2004; опубл. 10.11.2005, Бюл. № 31. 6 с.
5. Патент RU2602634С1, МПК Е 21 В 43/26. Способ щелеобразования в скважинах и шпурах и щелеобразователь для его осуществления / Леконцев Ю.М., Темиряева О.А., Сажин П.В.; патентообладатель: Институт горного дела Сибирского отделения Российской академии наук. № 2015145930/03 (070757); заявл. 26.10.2015; опубл. 20.11.2016, Бюл. № 32. 7с.
6. Леконцев Ю.М., Патутин А.В., Сажин П.В., Темиряева О.А. Комбинированное устройство для проведения направленного гидроразрыва // ФТПРПИ. 2016. № 3. С. 90-95.

UDC 622.234.573:622.831.3 © Yu.M. Lekontsev, A.A. Khoreshok, S.Yu. Ushakov, O.A. Temiriaeva, 2017  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 10, pp. 22-24

**Title**  
**DIRECTIONAL HYDRAULIC FRACTURING AND EQUIPMENT MODERNIZATION IN ORDER TO PERFORM IT**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-10-22-24>

**Authors**

Lekontsev Yu.M.<sup>1</sup>, Khoreshok A.A.<sup>2</sup>, Ushakov S.Yu.<sup>3</sup>, Temiriaeva O.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>N.A. Chinakal Mining Institute of SB RAS, Novosibirsk, 630091, Russian Federation

<sup>2</sup>T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University (KuzSTU), Kemerovo, 650000, Russian Federation

<sup>3</sup>"Gorniak", LLC, Berezovsky, 652421, Russian Federation

**Authors' Information**

**Lekontsev Yu.M.**, PhD (Engineering), Senior Researcher

**Khoreshok A.A.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Director of the Mining Institute, e-mail: haa.omit@kuzstu.ru

**Ushakov S.Yu.**, Chief Engineer

**Temiriaeva O.A.**, Leading Engineer, e-mail: temir@ngs.ru

**Abstract**

One of the most difficult problems arising when working out a coal bed is caving a tight roof. Based on the actual data on performing works on its weakening by directed hydraulic fracturing with the help of the well-known slot-cutting machine, a number of disadvantages in its use was discovered. A combination unit for drilling and cutting slots in the rock massif was developed. This unit improves significantly the effectiveness of the weakening method.

**Keywords**

Roof weakening, Rock pressure control, Directional hydraulic fracturing (DHF), Slot-cutting machine.

**References**

1. *Instruktsiya po vyboru sposoba i parametrov razuprochneniya krovli na vyemochnykh uchastkakh: Ministerstvo ugol'noy promyshlennosti SSSR* [Instructions for selecting method and roof weakening parameters in the working areas: Ministry of Coal Industry of the USSR], April 02, 1990, no. 2-35-16/250. Leningrad, VNIMI Publ., 1991.

2. Lekontsev Yu.M., Sazhin P.V., Salikhov A.F. & Isambetov V.F. Rasshirenje oblasti primeniya metoda napravlennogo gidrorazryva (NGR) [Expanding the scope of the directional hydraulic fracturing (DHF) method]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2014, no. 4, pp. 18-20. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042014.pdf> (accessed 15.09.2017).

3. Lekontsev Yu.M. & Sazhin P.V. Tekhnologiya napravlennogo gidrorazryva porod dlya upravleniya trudnoobrushaiushchimisya krovyami v ochnistnykh zaboyakh i degazatsii ugol'nykh plastov [Technology of the rock directional fracturing for tight roof control in high wall minings and degassing of coal veins]. *Fiziko-tehnicheskie problemy i razrabotki poleznykh iskopaemykh – Journal of Mining Science*, 2015, no. 5.

4. Klishin V.I., Lekontsev Yu.M. & Sazhin P.V. *Shcheleobrazovatel'* [Slot-cutting machine]. Patent RU, no. 2359124C1, MPK E 21 V 43/26, E21 S 37/00. Patent owner: Mining Institute of Siberian Branch of the Russian Academy of Science, no. 2004116851/03. Appl. of June, 03, 2004. Published on November, 10, 2005, Bul. no. 31. 6 p.

5. Lekontsev Yu.M., Temiriaeva O.A. & Sazhin P.V. *Sposob shcheleobrazovaniya v skvazhinakh ishpurakh, ishcheleobrazovatel' dlya ego osushchestvleniya* [Well and borehole slot-cutting method and slot-cutting machine for its implementation] Patent RU, no. 2602634C1, MPK E 21 V43/26. Patent owner: Mining Institute of Siberian Branch of the Russian Academy of Science, no. 2015145930/03 (070757). Appl. of October, 26, 2015. Published on November, 20, 2016, Bul. no. 32, 7 p.

6. Lekontsev Yu.M., Patutin A.V., Sazhin P.V. & Temiriaeva O.A. Kombinirovanoe ustroystvo dlya provedeniya napravlennogo gidrorazryva [Combination unit for directional fracturing]. *Fiziko-tehnicheskie problemy i razrabotki poleznykh iskopaemykh – Journal of Mining Science*, 2016, no. 3. pp. 90-95.



## ЕВРАЗ внедрил инновационную технологию дегазации угольных пластов

На шахте «Ерунаковская-VIII» в сентябре 2017 г. начал работу станок направленного бурения VLD-1000. Новая технология позволила повысить эффективность и безопасность подземных работ.

«Направленное бурение – передовая технология в сфере дегазации. Этот метод помогает эффективно удалять метан из угольного пласта большой площади, – отметил генеральный директор ООО «Распадская угольная компания» **Сергей Степанов**. – Глубина ведения горных работ увеличивается, газа становится больше. Чтобы поддерживать темп добычи на сегодняшнем уровне, необходимо убирать газ до начала проходки. Внедрение нового оборудования существенно повысит безопасность горных работ».

Максимальный объем извлеченного метана из скважины, пробуренной с помощью станка роторного типа, составляет от 0,25 до 2 куб. м в минуту. Из скважины направленного бурения – до 17 куб. м в минуту. Высокая эффективность достигается благодаря системе ориентирования, с помощью которой станок распознает, в каком направлении нужно бурить, и отображает эту информацию на встроенном мониторе. Это позволяет бурить скважины длиной более 700 м при разных углах залегания пласта, добываясь высоких объемов извлечения метана.

Помимо дегазации станок направленного бурения позволяет разведывать тектонические нарушения, в том

числе те, которые невозможно обнаружить при бурении скважин с поверхности. Умная техника с функцией 3D-моделирования дает возможность составлять детальные планы горных работ. Инвестиции в установку нового оборудования составили около 115 млн руб.

Для обслуживания станка VLD-1000 на шахте «Ерунаковская-VIII» создан новый участок. Его специалисты предварительно прошли теоретический и практический курсы обучения. Для освоения новой технологии горняки ЕВРАЗа использовали лучший международный опыт в области дегазации угольных шахт.

В настоящее время шахта «Ерунаковская-VIII» отрабатывает запасы угольного пласта 48. Ежемесячная нагрузка на забой составляет порядка 180-240 тыс. т угля. Внедрение нового станка повысит скорость подземного бурения и качество дегазации, что в свою очередь обеспечит своевременную подготовку очистного фронта и эффективную добычу угля. Также до конца года новая технология будет опробована на шахте «Распадская-Коксовая».

*Наша справка.*

Шахта «Ерунаковская-VIII» находится под управлением ООО «Распадская угольная компания», которая также осуществляет функции управляющей организации в отношении угольных активов ПАО «Распадская» и ОАО «ОУК «Южкзбассуголь» (входят в состав ЕВРАЗа).



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

# УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРGETИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

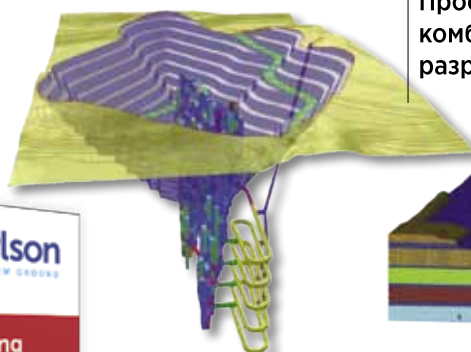
# 10-2017

## Доступное и Эффективное Программное Обеспечение

Используется более чем на 100 угольных предприятиях в СНГ и мире для:

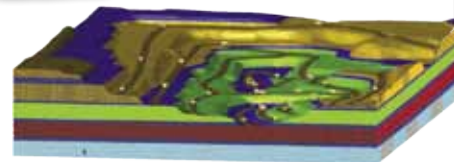
- Маркшейдерии
- Геологического моделирования
- Расчета Запасов
- Получения разрезов, колонок, планов пластов
- Проектирования ОГР и ПГР
- Планирования ОГР и ПГР
- Обработки лазерного сканирования
- Проектирования дорог и съездов
- И многого другого...

# Carlson MINING



Проект  
комбинированной  
разработки

3D  
Геологическая  
модель



Запросите Демо на [www.carlsonsoftware.ru](http://www.carlsonsoftware.ru)

**Главный редактор**  
**ЯНОВСКИЙ А.Б.**

Заместитель министра энергетики  
Российской Федерации,  
доктор экон. наук

**Зам. главного редактора**  
**ТАРАЗАНОВ И.Г.**

Генеральный директор  
ООО «Редакция журнала «Уголь»,  
горный инженер, чл.-корр. РАЭ

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**АРТЕМЬЕВ В.Б.**, доктор техн. наук

**ВЕРЖАНСКИЙ А.П.**,

доктор техн. наук, профессор

**ГАЛКИН В.А.**, доктор техн. наук, профессор

**ЗАЙДЕНВАРГ В.Е.**,

доктор техн. наук, профессор

**ЗАХАРОВ В.Н.**, чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

**КОВАЛЬЧУК А.Б.**,

доктор техн. наук, профессор

**ЛИТВИНЕНКО В.С.**,

доктор техн. наук, профессор

**МАЛЫШЕВ Ю.Н.**, академик РАН,

доктор техн. наук, профессор

**МОХНАЧУК И.И.**, канд. экон. наук

**МОЧАЛЬНИКОВ С.В.**, канд. экон. наук

**ПЕТРОВ И.В.**, доктор экон. наук, профессор

**ПОПОВ В.Н.**, доктор экон. наук, профессор

**ПОТАПОВ В.П.**,

доктор техн. наук, профессор

**ПУЧКОВ Л.А.**, чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

**РОЖКОВ А.А.**, доктор экон. наук, профессор

**РЫБАК Л.В.**, доктор экон. наук, профессор

**СКРЫЛЬ А.И.**, горный инженер

**СУСЛОВ В.И.**, чл.-корр. РАН, доктор экон.

наук, профессор

**ЩАДОВ В.М.**, доктор техн. наук, профессор

**ЩУКИН В.К.**, доктор экон. наук

**ЯКОВЛЕВ Д.В.**, доктор техн. наук, профессор

#### Иностранные члены редколлегии

Проф. **Гюнтер АПЕЛЬ**,

доктор техн. наук, Германия

Проф. **Карстен ДРЕБЕНШТЕДТ**,

доктор техн. наук, Германия

Проф. **Юзеф ДУБИНЬСКИ**,

доктор техн. наук, чл.-корр. Польской

академии наук, Польша

**Сергей НИКИШИЧЕВ**, комп. лицо FIMMM,

канд. экон. наук, Великобритания, Россия,

страны СНГ

Проф. **Любен ТОТЕВ**,

доктор наук, Болгария

## ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в октябре 1925 года

#### УЧРЕДИТЕЛИ

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

#### ОКТАБРЬ

10-2017 /1099/

# УГОЛЬ

## СОДЕРЖАНИЕ

### ПЕРСПЕКТИВЫ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Глинина О.И.

Угольная промышленность в России: 295 лет истории и новые возможности \_\_\_\_\_ 4

### НОВОСТИ ТЕХНИКИ

Глинина О.И.

XXIV Международная специализированная выставка «Уголь России и Майнинг».

VIII Международная специализированная выставка «Охрана, безопасность труда

и жизнедеятельности». III Международная специализированная выставка

«Недра России»: итоги, события, факты \_\_\_\_\_ 12

J.D. Theile GmbH & Co. KG

Надежные цепи класса F для мощных угольных пластов \_\_\_\_\_ 20

### ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ

Леконцев Ю.М., Хорешок А.А., Ушаков С.Ю., Темиряева О.А.

Направленный гидроразрыв и модернизация оборудования для его проведения \_\_\_\_\_ 22

### БЕЗОПАСНОСТЬ

Костеренко В.Н., Тимченко А.Н.

Соревнования вспомогательных горноспасательных команд шахт

и разрезов предприятий АО «СУЭК» \_\_\_\_\_ 26

Иванов В.В.

Космофизические причины залповых поступлений метана в горные выработки \_\_\_\_\_ 32

АО «СУЭК»

Березовский разрез – в числе лучших в Красноярском крае по охране труда \_\_\_\_\_ 36

Перминов В.А., Гудов А.М., Филатов Ю.М., Ли Х.У.

Математическое моделирование горения газодисперсной смеси

горючего газа с частицами \_\_\_\_\_ 37

### ГОРНЫЕ МАШИНЫ

АО «СУЭК»

Бородинский ремонтно-механический завод СУЭК расширяет

программу импортозамещения \_\_\_\_\_ 42

### ИННОВАЦИИ

Плакиркин Ю.А., Плакиркина Л.С.

Мировой инновационный проект «Индустрия-4.0» –

возможности применения в угольной отрасли России.

1. Программа «Индустрия-4.0» – новые подходы и решения \_\_\_\_\_ 44

### НЕДРА

Стадник Д.А.

Обоснование функциональных подсистем единой отраслевой системы

автоматизированного проектирования угольных шахт \_\_\_\_\_ 52

### ХРОНИКА

АО «СУЭК»

Информационные сообщения \_\_\_\_\_ 58



**ООО «РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»**

119049, г. Москва,  
Ленинский проспект, д. 2А, офис 819  
Тел.: +7 (499) 237-22-23  
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

**ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН**

в Перечень ВАК Минобразования и науки РФ  
(в международные реферативные базы  
данных и системы цитирования) –  
по техническим и экономическим наукам  
Пятилетний импакт-фактор РИНЦ  
без самоцитирования – 0,314

**ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН**

в Интернете на веб-сайте

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

и на отраслевом портале  
«РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ»

**www.rosugol.ru**

информационный партнер  
журнала – УГОЛЬНЫЙ ПОРТАЛ

**www.coal.dp.ua**

**НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ:**

Ведущий редактор О.И. ГЛИНИНА  
Научный редактор И.М. КОЛОБОВА  
Корректор В.В. ЛАСТОВ  
Компьютерная верстка Н.И. БРАНДЕЛИС

Подписано в печать 26.09.2017.

Формат 60x90 1/8.

Бумага мелованная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 9,5 + обложка.

Тираж 4700 экз.

Тираж эл. версии 1600 экз.

Общий тираж 6500 экз.

**Отпечатано:**

ООО «РОЛИКС»

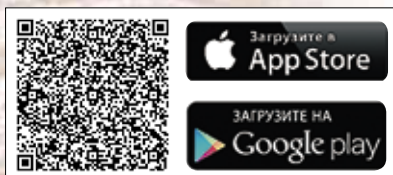
117218, г. Москва, ул. Кржижановского, 31

Тел.: (495) 661-46-22;

www.roliksprint.ru

Заказ № 40351

Журнал в **App Store** и **Google Play**



© ЖУРНАЛ «УГОЛЬ», 2017

**ВОПРОСЫ КАДРОВ**

Королев А.С., Московских Е.В.

Международный инженерный чемпионат «CASE-IN» – от молодежной инициативы  
до федерального проекта \_\_\_\_\_ 62

Министерство энергетики РФ и АО «СУЭК» представляют выставку  
«Гордость России – Шахтёры», посвященную 70-летию Дня шахтёра \_\_\_\_\_ 66

АО «СУЭК»

Информационные сообщения \_\_\_\_\_ 68

**СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ**

Кудлаева О.С., Колтунова А.Н., Наумова Ю.В.

Шахтеры в бурном потоке революционного десятилетия \_\_\_\_\_ 70

**ЗА РУБЕЖОМ**

Зарубежная панорама \_\_\_\_\_ 73

**ЮБИЛЕИ**

Кроль Евгений Тимофеевич (к 80-летию со дня рождения) \_\_\_\_\_ 75

**ХРОНИКА**

Требования к рукописям, направляемым в журнал «УГОЛЬ» \_\_\_\_\_ 76

**Список реклам:**

Carlson	1-я обл.	НПП Завод МДУ	25
IMC Montan	2-я обл.	НПФ Гранч	31
Выставка MiningWorld Russia 2018	3-я обл.	МХК ЕвроХим	41
PAUS	4-я обл.	МУФТА ПРО	43
Flexco Europe GmbH	15	WEIR Minerals	51
Hauhincin Maschinenfabrik GmbH	19	Энергоуправление СУЭК-Хакасия	57
J.D. Theile GmbH & Co. KG	21		

\* \* \*

**Журнал «Уголь» является партнером CROSSREF**

Редакция журнала «Уголь» является членом Международной ассоциации по связям издателей / Publishers International Linking Association, Inc. (PILA).

Всем научным статьям журнала присваиваются Digital Object Identifier (DOI).

**Журнал «Уголь» является партнером EBSCO**

Редакция журнала «Уголь» имеет соглашение с компанией EBSCO Publishing, Inc. (США). Все публикации журнала «Уголь» с 2016 г. входят в базу данных компании EBSCO Publishing (www.ebsco.com), предоставляющей свою базу данных для академических библиотек по всему миру. EBSCO имеет партнерские отношения с библиотеками на протяжении уже более 70 лет, обеспечивая содержание исследований качества, мощные технологии поиска и интуитивные платформы доставки.

**Журнал «Уголь» представлен в «КиберЛенинке»**

Электронная научная библиотека «КиберЛенинка» (CYBERLENINKA) входит в топ-10 мировых электронных хранилищ научных публикаций и построена на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой являются популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований и повышение цитируемости российской науки. Это третья в мире электронная библиотека по степени видимости материалов в Google Scholar.

**Подписные индексы:**

– Каталог Роспечати «Газеты. Журналы» – 71000, 71736, 73422

– Объединенный каталог «Пресса России» – 87717, 87776, 87717

– Каталог «Почта России» – П3724

– Каталог «Российской прессы» – 11538

– Каталог «Урал-Пресс» – 71000; 007097; 009901

**UGOL' / RUSSIAN COAL JOURNAL****UGOL' JOURNAL EDITORIAL BOARD****Chief Editor**

**YANOVSKY A.B.**, Dr. (Economic), Ph.D. (Engineering), Deputy Minister of Energy of the Russian Federation, Moscow, 107996, Russian Federation

**Deputy Chief Editor**

**TARAZANOV I.G.**, Mining Engineer, Moscow, 119049, Russian Federation

**Members of the editorial council:**

**ARTEMIEV V.B.**, Dr. (Engineering), Moscow, 115054, Russian Federation

**VERZHANSKY A.P.**, Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 125009, Russian Federation

**GALKIN V.A.**, Dr. (Engineering), Prof., Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

**ZAYDENVARG V.E.**, Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119019, Russian Federation

**ZAKHAROV V.N.**, Dr. (Engineering), Prof., Corresp. Member of the RAS, Moscow, 111020, Russian Federation

**KOVALCHUK A.B.**, Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119019, Russian Federation

**LITVINENKO V.S.**, Dr. (Engineering), Prof., Saint Petersburg, 199106, Russian Federation

**MALYSHEV Yu.N.**, Dr. (Engineering), Prof., Acad. of the RAS, Moscow, 125009, Russian Federation

**MOKHNACHUK I.I.**, Ph.D. (Economic), Moscow, 109004, Russian Federation

**MOCHALNIKOV S.V.**, Ph.D. (Economic), Moscow, 107996, Russian Federation

**PETROV I.V.**, Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119071, Russian Federation

**POPOV V.N.**, Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119071, Russian Federation

**POTAPOV V.P.**, Dr. (Engineering), Prof., Kemerovo, 650025, Russian Federation

**PUCHKOV L.A.**, Dr. (Engineering), Prof., Corresp. Member of the RAS, Moscow, 119049, Russian Federation

**ROZHKOV A.A.**, Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119071, Russian Federation

**RYBAK L.V.**, Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119034, Russian Federation

**SKRYL A.I.**, Mining Engineer, Moscow, 119049, Russian Federation

**SUSLOV V.I.**, Dr. (Economic), Prof., Corresp. Member of the RAS, Novosibirsk, 630090, Russian Federation

**SHCHADOV V.M.**, Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119034, Russian Federation

**SHCHUKIN V.K.**, Dr. (Economic), Ekibastuz, 141209, Republic of Kazakhstan

**YAKOVLEV D.V.**, Dr. (Engineering), Prof., Saint Petersburg, 199106, Russian Federation

**Foreign members of the editorial council:**

Prof. **Guenther APEL**, Dr.-Ing., Essen, 45307, Germany

Prof. **Carsten DREBENSTEDT**, Dr. (Engineering), Freiberg, 09596, Germany

Prof. **Jozef DUBINSKI**, Dr. (Engineering), Corresp. Member PAS, Katowice, 40-166, Poland

**Sergey NIKISHICHEV**, FIMMM, Ph.D. (Economic), Moscow, 125047, Russian Federation

Prof. **Luben TOTEV**, Dr., Sofia, 1700, Bulgaria

**Ugol' Journal Edition LLC**

Leninsky Prospekt, 2A, office 819  
Moscow, 119049, Russian Federation  
Tel.: +7 (499) 237-2223  
E-mail: ugol1925@mail.ru  
www.ugolinfo.ru

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

Established in October 1925

**FOUNDERS**

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

**OCTOBER  
10' 2017**

**UGOL' / RUSSIAN  
COAL  
JOURNAL****CONTENT****COAL MINING OUTLOOK**

Glinina O.I.

**The coal industry in Russia: 295 year history and new opportunities** \_\_\_\_\_ 4

**TECHNICAL NEWS**

Glinina O.I.

**XXIV International Trade Fair for Coal Mining Technology, Preparation and Materials Handling**

**"Ugol Rossii & Mining". VIII International Trade Fair for Occupational Health and Safety**

**in the Mining Industry "Safety & Health". III International Trade Fair for Exploitation, Processing**

**and Refining of Metals and Industrial Minerals "Nedra Rosii": Summary, Events and Facts** \_\_\_\_\_ 12

J.D. Theile GmbH & Co. KG

**Reliable class F chains for thick coal beds** \_\_\_\_\_ 20

**UNDERGROUND MINING**

Lekontsev Yu.M., Khoreshok A.A., Ushakov S.Yu., Temiriaeva O.A.

**Directional hydraulic fracturing and equipment modernization in order to perform it** \_\_\_\_\_ 22

**SAFETY**

Kosterenko V.N., Timchenko A.N.

**Competitions of auxiliary mine rescue teams of SUEK mines and open-pit mines** \_\_\_\_\_ 26

Ivanov V.V.

**Cosmophysical causes of volley proceeds of methane in mine working** \_\_\_\_\_ 32

Perminov V.A., Gudov A.M., Filatov Yu.M., Lee H.U.

**Mathematical simulation of combustion of gas-dispersed mixture of combustible gas and particles** \_\_\_\_\_ 37

**INNOVATIONS**

Plakitkin Yu.A., Plakitkina L.S.

**The Industry-4.0 global innovation project's potential for the coal industry of Russia.**

**1. Industry-4.0 Program – new approaches and solutions** \_\_\_\_\_ 44

**MINERALS RESOURCES**

Stadnik D.A.

**Objectives of functional subsystems within the unified industrial system automated design of coal mines** \_\_\_\_\_ 52

**CHRONICLE**

"SUEK", JSC

**Press survey** \_\_\_\_\_ 58

**STAFF ISSUES**

Korolev A.S., Moskovskikh E.V.

**International Engineering Championship "CASE-IN" from the youth initiative to the Federal project** \_\_\_\_\_ 62

**The Ministry of Energy of the Russian Federation and OJSC "SUEK" present the exhibition**

**"Russia's Pride – Miners" dedicated to the 70th anniversary of the Miner's Day** \_\_\_\_\_ 66

**CHAPTER IN HISTORY**

Kudlaeva O.S., Koltunova A.N., Naumova Yu.V.

**Miners in the the revolutionary decade outrush** \_\_\_\_\_ 70

**ABROAD**

**World mining panorama** \_\_\_\_\_ 73

**ANNIVERSARIES**

**Krol' Evgeny Timofeyevich (to a 80-anniversary from birthday)** \_\_\_\_\_ 75

**CHRONICLE**

**For Authors: Technical requirements for the papers that are sending to the "Ugol' – Russian Coal Journal** \_\_\_\_\_ 76