ВЫПУСК №2 (14) 2019

# ДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

для специалистов по добыче из недр сырья и топлива

Горячие страницы
Специалисты в добыче XXII века

Нефтегазовый сектор
Нефтяники «переходят на цифру»

Чёрный алмаз
Спецтехника без пилота в кабине

МОДЕЛЬ ФИЛЬТР-ПРЕССА **ФКМ-500**

ЛИСТОВЫЕ И ПАТРОННЫЕ ФИЛЬТРА

СУШИЛЬНОЕ И ХОЛОДИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

БАШЕННЫЕ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ФИЛЬТР-ПРЕССЫ

РУКАВНЫЕ И ЭЛЕКТРОФИЛЬТРЫ

ДИСКОВЫЕ И КЕРАМИЧЕСКИЕ ВАКУУМ-ФИЛЬТРЫ

ЛЕНТОЧНЫЕ ФИЛЬТР-ПРЕССЫ

*Выбери своё ПРОГРЕССивное оборудование на лучших условиях!*

ПРОГРЕСС-УРАЛ
620144, г. Екатеринбург,
ул. Сибирский тракт, 12,
стр. 2, офис 312,
т./факс: +7 (343) 380-60-76/79

e-mail: info@progressural.com
www.progressural.com

1880 МЗ Прогрес
04053, Украина,
г. Киев, ул. Кудрявская, 3/5
т.: +380 (44) 490-3888,
факс: +380 (44) 490-3899

e-mail: info@bmzprogress.com
www.bmzprogress.com

Прогресс
050022, РК, г. Алматы,
ул. Сатпаева, 9 Б,
т.: +7 (727) 255-88-44
факс: +7 (727) 255-83-38

e-mail: office@pke.kz
www.pke.kz

# MinCa 5.1




- компактные размеры
- несущий кузов, обеспечивающий максимальное внутреннее пространство
- полностью подпружиненное шасси для оптимальной комфортабельности езды

PAUS
...the people who care

Hermann Paus Maschinenfabrik GmbH



PAUS
... since 1968

Подробнее
о возможностях
машин серии MinCa
на нашем сайте

Уголь России
и Майнинг 2019
04 – 07 июня 2019 г.
г. Новокузнецк
Павильон 1, стенд 1С7

Универсальные горно-шахтные машины серии MinCa (Mining Car) — одни из самых надежных в классе подземного оборудования подобного назначения. MinCa — полноприводная машина, которая выпускается в нескольких вариантах и модификациях. Базовое шасси изготовлено для эксплуатации с различным кузовным оборудованием — это может быть машина для перевозки персонала, грузовая платформа с краном-манипулятором, цистерна для перевозки взрывчатых веществ, пожарная машина, машина для сервисного обслуживания, санитарная машина — вот лишь немногие модификации, которые делают машины MinCa незаменимыми при эксплуатации в подземных условиях.

BAUMA 2019
08 – 14 апреля 2019 г.
г. Мюнхен, Германия
стенд FM.713/9
и Halle C2, 339

MWR 2019
23 - 25 апреля 2019 г.
г. Москва (Крокус Экспо),
Павильон 1.3, стенд С621

- современные концепции привода:
  - дизельный двигатель с гидростатом
  - электродвигатель с батареей и последовательным гибридом
  - полное питание от батареи

Подпишись
на наши новости:
www.facebook.com/
paus.de/photos_stream

ООО «ПАУС» • 115054, г. Москва, ул. Дубининская, 57, стр. 1А, офис 105
+7 (495) 783 21 19 • info@paus.ru • www.paus.de

ООО «ТК РАУТ» –
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИЛЕР
МИШЛЕН В РОССИИ

ТОРГОВАЯ КОМПАНИЯ
РАУТ




www.tcraut.ru

## ВЕСЬ КОМПЛЕКС УСЛУГ ОТ ОФИЦИАЛЬНОГО ДИЛЕРА МИШЛЕН

- весь комплекс услуг от официального дилера Мишлен;
- подбор оптимального решения для вашей компании;
- техническое сопровождение каждого клиента;
- постоянно обновляемый ассортимент, новинки от одного из лучших мировых производителей;
- своевременная доставка.

**+7 (495) 232-00-56; 648-61-91, raut@tcraut.ru**

# ПРОФЕССИОНАЛЫ ВЫБИРАЮТ MICHELIN

127018, г. Москва,
проезд Марьиной Рощи 3-й, 40, стр. 1
факс: +7 (495) 221-04-17

MICHELIN ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИЛЕР

# КРАНЭКС

РАБОТАЕТ В ЛЮБЫХ УСЛОВИЯХ!

**ГУСЕНИЧНЫЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ЭКСКАВАТОРЫ**

**ЛИТАЯ ЗАЩИТА КАРЬЕРНЫХ КОВШЕЙ**

**КОВШИ ДО 25 М³**




**НА РЫНКЕ КАРЬЕРНОЙ ТЕХНИКИ 25 ЛЕТ**

**СОБСТВЕННЫЙ КОНСТРУКТОРСКИЙ ЦЕНТР**









**8-800-200-77-08** **WWW.KRANEKS.RU**



# AccuSine

## Активная фильтрация гармоник



Life Is On | Schneider Electric

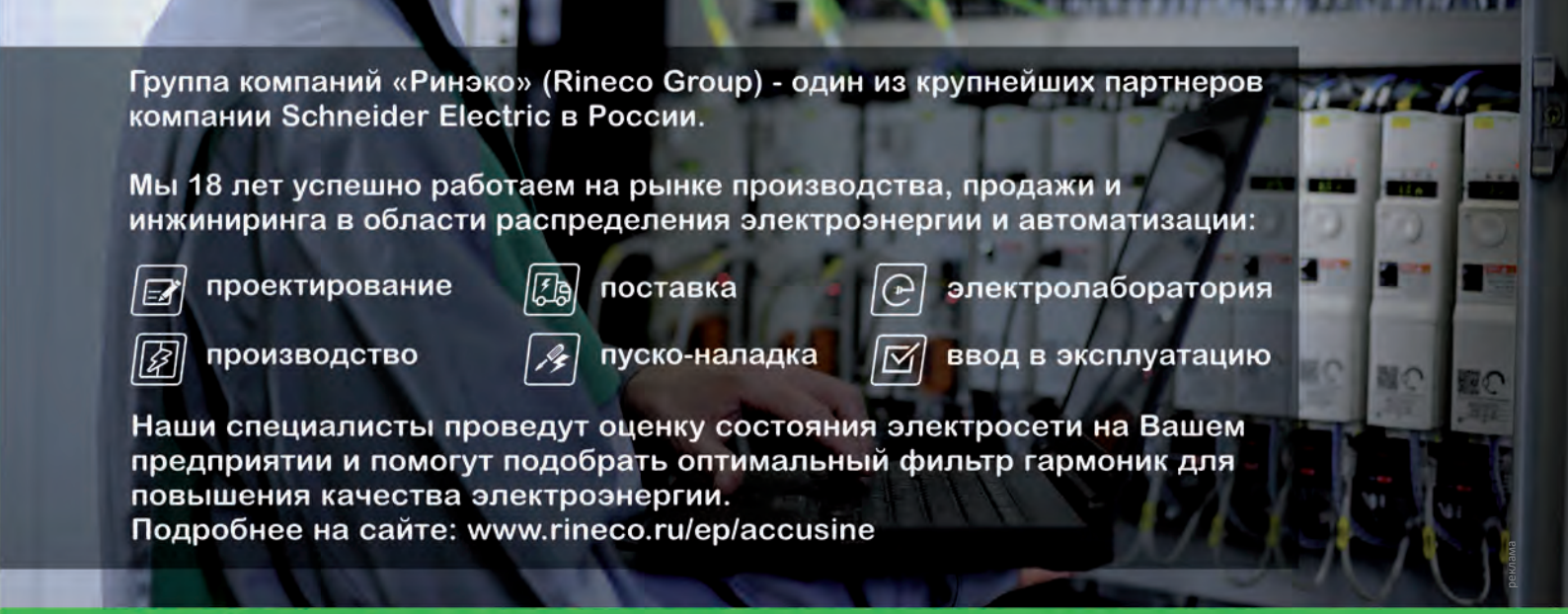
www.se.com/ru/accusine

© Schneider Electric, 2019. Все права защищены. Schneider Electric | Life is on – зарегистрированная торговая марка и собственность Schneider Electric SE, ее дочерних и аффилированных с ней компаний.

www.rineco.ru

RINECO GROUP

Официальный партнер Schneider Electric



**Группа компаний «Ринэко» (Rineco Group) - один из крупнейших партнеров компании Schneider Electric в России.**

**Мы 18 лет успешно работаем на рынке производства, продажи и инжиниринга в области распределения электроэнергии и автоматизации:**

- проектирование
- поставка
- электролаборатория
- производство
- пуско-наладка
- ввод в эксплуатацию

**Наши специалисты проведут оценку состояния электросети на Вашем предприятии и помогут подобрать оптимальный фильтр гармоник для повышения качества электроэнергии.**
**Подробнее на сайте: www.rineco.ru/ep/accusine**

реклама

**AccuSine** - наиболее эффективное техническое решение для модернизации электросети, которое позволяет решить проблемы низкого коэффициента мощности, загрязненной электросети, несимметрии фазных токов и перепада напряжения.

Продукция серии AccuSine+ предназначена для решения широкого спектра задач при повышении качества электроэнергии.

| Серия | Компенсация гармоник в нейтрали | Компенсация гармоник. составляющих фазных токов | Повышение cos φ | Симметрирование фазных токов | Стабилизация напряжения посредством регулирования реактивной мощности | Фликер |
|---|---|---|---|---|---|---|
| AccuSine PCSn | ■ | ■ | ■ (до 1.0) | ■ | | |
| AccuSine PCS + | | ■ | ■ (до 1.0) | ■ | | |
| AccuSine PFV+ | | | ■ (до 1.0) | ■ | ■ | ■ |

## AccuSine PFV+

Эффективное средство для коррекции коэффициента мощности, снижения перепадов напряжения, увеличения срока эксплуатации оборудования и повышения пропускной способности системы. Система управления AccuSine PFV+ позволяет осуществлять компенсацию реактивной мощности без риска возникновения резонансов в сети.

## AccuSine PCSn и AccuSine PCS+

Гибкие, высокопроизводительные, экономически эффективные технические решения для стабилизации работы электрической сети посредством подавления гармоник, коррекции коэффициента мощности и симметрирования токов нагрузки при помощи AccuSine PCS+.

AccuSine PCSn, AccuSine PCS+ и AccuSine PFV+ позволяют:

- снизить содержание гармонических составляющих
- повысить коэффициент мощности
- симметрировать напряжение
- стабилизировать напряжение
- снизить дозу фликера



# Почему это важно?

**До 40%**

Всех внеплановых простоев обусловлены некачественной электроэнергией

**До 4%**

Всего оборота теряют компании промышленного сектора из-за сбоев в работе энергосети

**До 80%**

Проблем в электроустановках вызваны искажениями сети, производимыми оборудованием потребителя

# ЧИТАЙТЕ В ВЫПУСКЕ

## ГОРЯЧИЕ СТРАНИЦЫ


**18** НЕФТЬ НЕ ТОПЛИВО, ТОПИТЬ МОЖНО И АССИГНАЦИЯМИ





Что мы в действительности имеем сегодня, чтобы уже завтра идея газификации Сибири стала реальностью?

**26** ЧЕЛОВЕК СИЛЬНЕЕ ГРАНИТА, ДОЛЕРИТА, АЛМАЗА — ВСЕГО НА СВЕТЕ

То, что теперь об истории нефтедобычи можно узнать только из энциклопедии, этот человек видел своими глазами. Об нефтяных открытиях XX века нам рассказал почётный нефтяник, почётный геолог, заслуженный геолог России.

**34** МЫ ИЗ БУДУЩЕГО





**42** ДЕЛАТЬ ЛИ СТАВКУ НА УГОЛЬ?


## НАШИМИ ГЛАЗАМИ


**50** СТРАНА ВЕЛИКАНОВ





Как осуществляется ремонт тепловозов, восстанавливаются ковши экскаваторов, работает литейное производство и осуществляется процесс создания импортозамещающей продукции – увидите нашими глазами. Команда журнала «Добывающая промышленность» побывала на Бородинском РМЗ.


## НЕФТЕГАЗОВЫЙ СЕКТОР


**58** НА ПУТИ РОССИЙСКОЙ НЕФТИ





В процессе транспортировки важную роль играет не только труба, но и небольшие, порой малозаметные устройства, имя которым — запорная арматура.

**64** КУРГАНСКИЙ КЛАСТЕР «НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АРМАТУРОСТРОЕНИЯ»

**66** НЕФТЬ В ЦИФРЕ

**72** ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И БЕСПЕРЕБОЙНАЯ РАБОТА ВАШЕГО КОМПРЕССОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И АЗОТНЫХ СТАНЦИЙ

**74** ПОДУШКА БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ НЕФТИ





**78** СЛАНЦЕВАЯ ЗОЛА ПОВЫШАЕТ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ

**80** НЕФТЕХИМИЯ МИРОВОГО МАСШТАБА

**82** «ШАМАНЫ» ПОКОРЯТ НЕ ТОЛЬКО СЕВЕР

**86** АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНГИБИРУЮЩЕГО БИОПОЛИМЕРНОГО БУРОВОГО РАСТВОРА ПРИ БУРЕНИИ БОКОВЫХ СТВОЛОВ НА ЮЖНО-ПРИОБСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

## ЧЁРНЫЙ АЛМАЗ


**90** В КАКОЙ ЖЕ РОЛИ ОН СЕГОДНЯ?

**92** БЕЗ ЧЕЛОВЕКА В КАБИНЕ





Каким образом спецтехника может работать без оператора и часто ли такие машины можно встретить на объектах российской добычи?


**100** КАК УМЕНЬШИТЬ ГИДРОАБРАЗИВНЫЙ ИЗНОС ШЛАМОВЫХ И ГРУНТОВЫХ НАСОСОВ

**104** ИМПОРТ ТЯЖЁЛЫХ ПОГРУЗЧИКОВ В 2018 ГОДУ

**110** МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ – ДОСТУПНЫЙ ИНСТРУМЕНТ МОДЕРНИЗАЦИИ

**112** СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ОБОГАЩЕНИЯ

**116** ПОДЗЕМНЫЕ «АВТОБУСЫ»

**120** СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ДАВЛЕНИЯ В ШИНАХ (TPMS) ОТ MICHELIN: MEMS EVOLUTION3

**124** НЕ ПОПАСТЬ ПОД УДАР





**132** АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ И СВЯЗИ ДЛЯ ШАХТ «КОНДОР»



реклама

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЗАВОД ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА

СДЕЛАНО НА ДОНУ



Наше предприятие специализируется по следующим направлениям:

» полный цикл производства просеивающих поверхностей, включающий профилирование колосников. Профессиональный подбор конструкции, типоразмеров рабочего и опорного колосника, марки стали и живого сечения сита обеспечивают высокое качество продукции.

» изготовление вулканизационных прессов для стыковки конвейерных лент горячим методом.

» изготовление оборудования для горнодобывающей, обогатительной и металлургической отраслей промышленности (в т.ч. нестандартного оборудования по требованию заказчика).

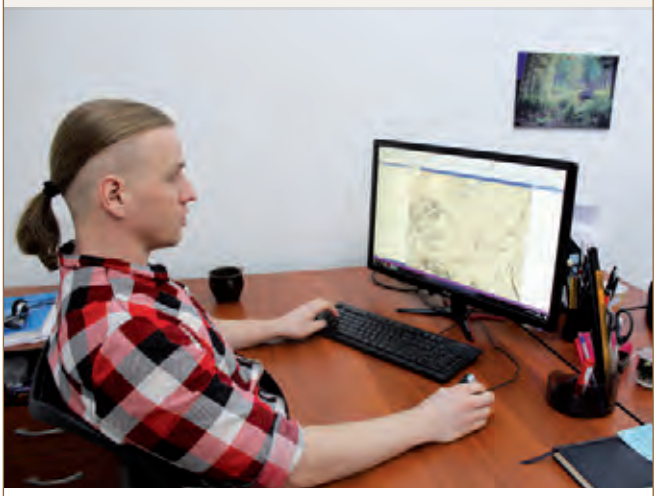


346611, Россия, Ростовская область,
станица Багаевская,
ул. Комсомольская, д. 37В
+7 (86357) 33-4-52, +7 (8635) 22-19-56
e-mail: info@zaoplatov.ru
zavodplatova@gmail.com

# ЧИТАЙТЕ В ВЫПУСКЕ

## КЛАДОВАЯ ЗЕМЛИ


**134** УМОМ И МОЛОТКОМ

Как работают современные геологи? Что изменилось в процессе геологоразведки под влиянием технического прогресса, а что осталось неизменным? И хватит ли на наш век открытий?


**142** ПУТЕШЕСТВИЯ К ЦЕНТРУ ЗЕМЛИ

**144** ФИЛЬТРЫ «TEFSA»: ПРОВЕРЕНЫ ВРЕМЕНЕМ И ЗАКАЗЧИКАМИ СО ВСЕГО МИРА

**150** NONIUS SM. НЕИЗОТОПНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ЗЕМЛЕСОСОВ

**152** МЕТОД БИНАРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЗАДАЧАХ ДИНАМИКИ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД

**156** ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ ШТРИХОВОГО КОДИРОВАНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБ НА ГОРНОДОБЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ

**158** БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ





**160** ВОТ ЭТО СЕРВИС!


## КЛАДОВАЯ ЗЕМЛИ


**162** ОПЕРАТИВНОЕ СОЗДАНИЕ ЛАБОРАТОРИИ НА ГОРНОДОБЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ





**166** ПОРИСТАЯ СЕЛИТРА КОМПАНИИ «ЕВРОХИМ» — ЗАЛОГ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИКИ И КАЧЕСТВА ВЗРЫВНЫХ РАБОТ

**170** ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ И ДРЕНАЖА НА ОБЪЕКТАХ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

**172** ИЗ КИТАЯ — ДЛЯ РОССИИ

**176** ЧТО ПОСЕЕШЬ, ТО И ПОЖНЁШЬ


## ПО СЛЕДАМ


**178** НЕУЖТО Я САМ СЕБЕ ВРАГ?




Действительно ли человеческий фактор можно считать одной из причин аварий на добывающих предприятиях?

## EXPO


**184** ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС АММ 2019: ОБСУЖДЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ




Doppelmayr®

# RopeCon®
# Инновация в транспортировке сыпучих материалов

Повсюду, где необходима транспортировка сыпучих грузов – будь это в непроходимой местности, с пересечением водоёмов, дорог и зданий по трассе – RopeCon® безотказно её обеспечит!

Длинные дистанции, производительность до 25'000 тонн в час, минимальное воздействие на окружающую среду, а также бесшумная работа и низкие эксплуатационные расходы – всё это неоспоримые факты, которые убеждают ведущие предприятия горнодобывающей промышленности.

**www.doppelmayr-mts.com**




**Doppelmayr Transport Technology GmbH**, Holzriedstrasse 29, 6922 Wolfurt / Austria, T +43 5574 604 1207, dtt@doppelmayr.com

## В РОССИИ РАЗРАБОТАЛИ МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Учёные Уральского федерального университета и Уральского отделения Российской академии наук разработали мобильное приложение для проектирования нефтегазовых месторождений. «Математики и экономисты УрФУ и УрО РАН разработали приложение, с помощью которого проектировщики нефтегазовых месторождений могут, в частности, рассчитать радиус растепления скважин самостоятельно. Алгоритм, заложенный в программу, применим для моделирования тепловых полей в приповерхностном слое грунта; используется при эксплуатации кустовых площадок, расположенных в зоне распространения вечной мерзлоты (более 60% территории России)», — сообщают в пресс-службе Министерства науки и высшего образования РФ.

Автор работы, профессор УрФУ Михаил Филимонов сообщил, что приложение даёт долгосрочный прогноз, где будет находиться граница растепления мёрзлого грунта, и как минимизировать тепловое воздействие от различных технических систем. Для этого нужно лишь ввести около 15 параметров, в том числе широту и долготу месторождения. Математическая модель учитывает и внешние параметры: солнечное излучение, осадки, снежный покров, температуру воздуха, литологию и теплофизические параметры грунта.

«Эти данные уходят на вычислительную машину и автоматически обрабатываются. Затем на электронную почту приходит ответ: «радиус растепления составит 10 м за 25 лет эксплуатации скважины», — отмечает *Михаил Филимонов*.

В будущем уральские учёные хотят разработать новые математические модели, с помощью которых можно будет определить влияние сложных технических систем на окружающую среду и составить прогноз техногенных и климатических воздействий на границы залегания вечной мерзлоты.

## В АФРИКЕ НАЧАЛИ ПЕРЕВОЗИТЬ РУДУ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ ROPECON





Южноафриканская горнодобывающая компания Booysendal Platinum Limited ввела в эксплуатацию надземную систему RopeCon для транспортировки платиновой руды из шахты Бойзендаль на свой перерабатывающий завод. Система RopeCon разработана австрийским производителем подвесных канатных дорог Doppelmayr. Она изготовлена как традиционный ленточный конвейер, состоящий из плоской ленты с гофрированными бортами. На конечных точках эта лента приводится в движение или отклоняется барабаном. В отдельных промежуточных к ней прикреплены поддерживающие оси, которые оснащены полиамидными колёсами, движущимися по неподвижным несущим стальным канатам, направляя ленту.

Предприятие выбрало систему RopeCon из-за сложного рельефа между новым местом добычи к северу от разведываемого района Бойзендаль и обогатительным комбинатом. По прямой линии платиновой руде нужно преодолевать около 4,8 км с перепадами высот в 530 м. Booysendal Platinum Limited завершила монтаж ленты в декабре и с того времени ежедневно перевозит не менее 20 тысяч т материала. Применение нового решения свело к минимуму воздействие рудника на окружающую среду.

Руда загружается на ленту RopeCon через бункер и два желоба. Устройство переключения желобов позволяет направлять поток материала либо прямо на ленточный конвейер для переработки, либо выгружать в отвал вторым, меньшим по размеру RopeCon. Это даёт возможность создавать промежуточные склады материала.

В рамках расширения программы добычи Boosendal заключила с Doppelmayr контракт на поставку второй установки RopeCon, которая будет подключена к первой системе и позволит осуществить перевалку материала от северного участка добычи. RopeCon будет транспортировать 400 т в час на расстояние 2,8 км с перепадом высот в 160 м. Ввести в эксплуатацию ещё один конвейер планируется в начале 2021 года. ®

## В РОССИИ ХОТЯТ ЗАПРЕТИТЬ ЭКСПОРТ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ



Минпромторг России хочет временно запретить вывоз из страны цветные металлы, отходы и лома драгметаллов. Министерство уже подготовило проект постановления, согласно которому ограничение будет действовать с 1 мая по 31 октября 2019 года.

Ведомство хочет ввести ограничение, потому что российские аффинажные предприятия — основные потребители попавшего под запрет сырья — сейчас не загружены, а поставки сырья за границу всё увеличиваются.

Своими действиями Минпромторг хочет дать приоритет российским компаниям на право обработки сырья. В качестве примера ведомство приводит Казахстан: там аффинажным предприятиям это право предоставляют.

Но участники рынка считают, что для использования собственного сырья в России нужно строить дополнительные обрабатывающие предприятия, иначе продукция будет пылиться на складах. А по мнению аналитиков, план Минпромторга может сработать только в случае с ломом.

«Если по лому вопросов нет, поскольку российские аффинажные заводы действительно проигрывают конкурентам не только из-за рубежа, но и из ЕАЭС вследствие несовершенства нашего законодательства и сложностей с операциями с металлом после аффинажа, то по руде масса вопросов. Так, упорные руды у нас способны перерабатывать только Polyus на Олимпиадненском месторождении, да и то лишь определённого качества, либо «Полиметалл» на Амурском ГОКе», — цитирует «Коммерсант» *директора группы корпоративных рейтингов АКРА Максима Худалова.*

По мнению эксперта, в конечном итоге от ограничений на вывоз руд за границу откажутся, а запрет экспорта лома «вряд ли встретит серьёзных оппонентов».


FLOTENT CHEMICALS
progressive process solutions

ПОСТАВКА КАЧЕСТВЕННОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ВОДОПОДГОТОВКИ:
ионообменные смолы, сульфоуголь, антрацит, кварцевый песок, а также коагулянты и флокулянты для очистки сточных вод, подготовки питьевой воды. Занимаемся проектированием, поставкой и наладкой очистных сооружений, КНС, станций приготовления и дозирования коагулянтов и флокулянтов.

ПОСТАВКА ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ:
Угольная промышленность
поставка флокулянтов и коагулянтов неорганических и органических (полидадмак и полиамины производим в России).

Цветная промышленность, драгоценные и редкоземельные металлы:
цианирование — реагент замена цианида натрия,
выщелачивание — ионообменные смолы и активированный уголь,
флотация — собиратели (дитиофосфаты (аэрофлоты), ксантогенаты, депрессанты, диспергаторы, вспениватели, пылеподавители, органические связующие, активаторы, флокулянты.

ПОСТАВКА ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ ДЛЯ НЕФТЕ и ГАЗО ДОБЫВАЮЩЕЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
поставка флокулянтов (полиакриламидов) и коагулянтов неорганических и органических (полидадмак и полиамины производим в России). ионообменные смолы, активированные угли, галит марки А и марки Б, жидкое стекло, пеногасители, гидрофобизирующие жидкости, сульфонол, биопрепараты и сорбенты, антивспениватели, полимерные тампонажные составы для изоляции зон поглощений, кислоты и многое другое. а также поставляет нефтепродукты и масла высокого качества.



ООО «ФЛОТЕНТ КЕМИКАЛС РУС»
443080, Россия, Самарская область, г. Самара,
ул. Революционная, 70, оф. 227, тел. 8 (846) 277-17-55,
e-mail: info@flotent.com, e-mail: am@flotent.com
www.flotent.com

реклама

## СПЕЦИАЛИСТЫ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ СОБЕРУТСЯ В ЕКАТЕРИНБУРГЕ НА КОНФЕРЕНЦИИ «ДЕЗИНТЕХ» 2019





Конференция пройдёт 23-25 сентября 2019 года. В эти дни профессионалы горнодобывающей отрасли со всего мира соберутся в Екатеринбурге, чтобы поделиться опытом, наладить связи и каналы сбыта, заключить взаимовыгодные союзы для реализации стратегических целей.

Место проведения конференции выбрано неслучайно. Горнодобывающий комплекс Урала консолидирует основные месторождения полезных ископаемых и прогрессивные промышленные мощности страны. Екатеринбург, являясь ключевым городом региона, становится неизменным фаворитом для проведения данной конференции.

На протяжении нескольких дней на полях конференции пройдут пленарные сессии и профессиональные круглые столы, в которых эксперты крупнейших отраслевых компаний и ассоциаций презентуют новейшие технологии и разработки. Кроме того, программа включит в себя узкоспециализированные мастер-классы, технические экскурсии на места открытых и подземных разработок, насыщенную культурную программу. ®

## НА ГАЙСКОМ ГОКЕ МОНТИРУЮТ ПЕРВУЮ РОССИЙСКУЮ ШАХТНУЮ ПОДЪЁМНУЮ МАШИНУ



Фото: ggok.ru

На шахте «Эксплуатационная» (Гайский ГОК, УГМК) приступили к монтажу первой шахтной подъёмной машины (ШПМ) производства ПАО «Уралмашзавод». Она заменит старое оборудование, которое использовалось на объекте с 1984 года.

Диаметр канатоведущего шкива подъёмного механизма составляет 5 м, количество ручьёв на шкиве — 8. На сегодня это самая крупногабаритная машина на российском рынке, она может за цикл поднять 50 т руды с глубины 1300 м. ШПМ оснащена двумя двигателями мощностью 5,5 МВт каждый, гидравлической тормозной системой, системой аппаратного управления и шахтно-стволовой сигнализацией.

«Для нас монтаж первой машины — большое событие и очень большая ответственность. Все работы по установке машины Гайский ГОК ведёт собственными силами, специалисты «Уралмашзавода» осуществляют авторский надзор. На месте монтажа работают конструкторы, представители сервисной службы «Уралмашзавод» и подрядных организаций», — сказал *заместитель генерального конструктора по подъёмно-транспортному и добычному оборудованию предприятия Андрей Вяткин.*

В июле на Гайском ГОКе планируют приступить к комплексному испытанию шахтной подъёмной машины. В ближайшие два года «Уралмашзавод» изготовит ещё 6 ШПМ для предприятий УГМК-Холдинг: АО «Сибирь-Полиметаллы», ООО «Шахтостроительное управление» и ООО «Башкирская медь». УЗТМ поставит скиповую, клетьевую, проходческие и многоканатные машины. По опыту изготовления первой машины завод вносит изменения в технологию производства новых ШПМ.

«Благодаря изменению раскроя металлопроката мы добились уменьшения количества сварных швов в новых конструкциях на 15%, а значит, снижения трудоёмкости и сокращения сроков производства. При этом среди конструкторов отдела аглодоменного и шахтного оборудования выделяются специалисты по конкретным группам узлов ШПМ, документация разрабатывается по принципу максимально возможной унификации технических решений. Всё это существенно сокращает временные затраты и позволяет вести конструкторскую разработку на более высоком уровне», — объяснил *Андрей Вяткин*.

## ПАО «ММК» ВЫВОДИТ НА РЫНОК ИЗДЕЛИЯ ИЗ ХРОМ-МОЛИБДЕНОВЫХ СТАЛЕЙ

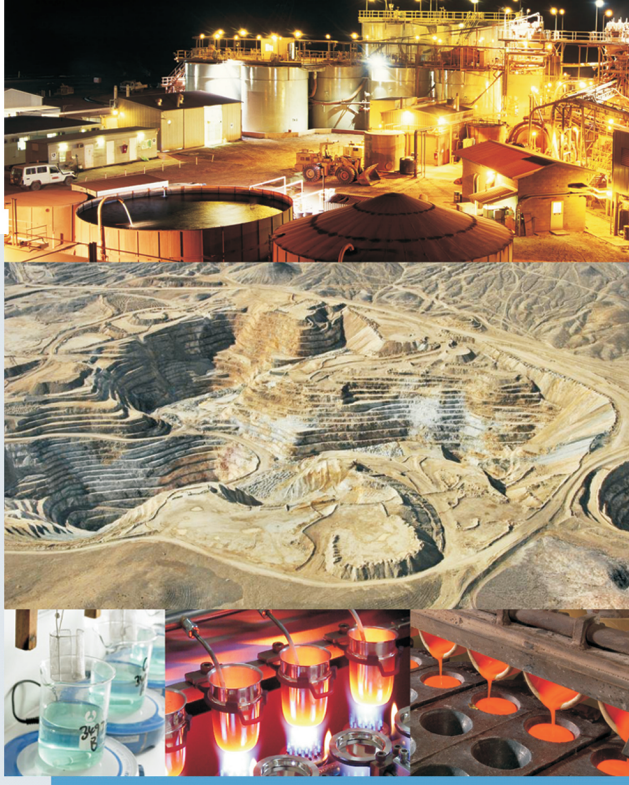




В 2018 году силами ООО «Механоремонтный комплекс» ПАО «ММК» были изготовлены несколько комплектов сменных футеровочных элементов для мельничного оборудования горно-обогатительных производств. При производстве данных изделий компания впервые применила хром-молибденовую сталь. Несмотря на богатый (более 60 лет) опыт производства изделий из высокомарганцевых сталей, хром-молибденовые были ранее не освоены.

Отличительной особенностью таких сталей, обеспечивающих их широкое применение в производстве наиболее подверженных износу узлов, является их высокая твёрдость. В отличие от применяемых ранее высокомарганцевых сталей, достигающих максимальной твёрдости поверхностного слоя только при наклёпе в условиях интенсивных ударных нагрузок, Cr-Mo стали изначально демонстрируют высокие эксплуатационные свойства при абразивном износе, возникающем в условиях процесса измельчения. Всего в 2018 году на предприятия обогатительной отрасли было отгружено и успешно испытано более 500 т сменных футеровочных элементов из этих сталей.

Целью компании при освоении производства Cr-Mo сталей было не просто вывести на рынок продукт, во многом инновационный для российской промышленности (в настоящее время более 80% данной продукции поставляется из-за рубежа). ООО «МРК» нацелен на создание условий для полного обеспечения любого горно-обогатительного предприятия требуемыми сменными запасными частями. В настоящее время ООО «МРК» разрабатывает стратегию взаимодействия с производителями непрофильной продукции (резиновые элементы футеровок, специальный крепеж и др.), в результате которого станет возможным полное обеспечение предприятий горно-обогатительной отрасли «под ключ». ®

РУДНИЧНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ

Ваш рудник - наше качество, масштаб, сервис и конечный результат

ALS

АЛС

Минеральное Отделение

АЛС оказывает услуги для геологоразведочных и горнодобывающих компаний при контроле запасов и металлургических процессов , включая пробоподготовку и моно и многоэлементные аналитические исследования проб на наличие золота и других элементов, включая методы пробирного анализа, атомно-абсорбционной (AAS)и атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой (ICP AES).

**Адрес:**
Забайкальский край,
г. Чита, ул. Трактовая 35А,
672003
**Телефон:**
+7 (3022) 36-80-38
**E-mail:**
chita.office@alsglobal.com
**сайт:** www.als-russia.ru

МОБИЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПРОБОПОДГОТОВКИ

Дробление и истирание проб на участках поиска и разведки полезных ископаемых



ПРАВИЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ
НАДЁЖНЫЙ ПАРТНЁР

www.alsglobal.com

реклама

## «ЗАВОД ПРИКАМЬЕ» ИЗГОТОВИЛ СВЕТОДИОДНЫЙ ПРОЖЕКТОР МОЩНОСТЬЮ ДО 2 КВТ



Появление новинки стало возможным благодаря использованию светодиодов нового поколения OSRAM. Они отличаются от предыдущих светодиодных модулей минимальным нагревом корпуса, при этом световая отдача увеличивается в 2 раза. Блоки питания завод также изготавливает самостоятельно, закладывая запас мощности на 30%, данное решение позволяет увеличить срок службы светильника. В блоках питания установлена защита от высоких температур, защита от наносекундных помех и скачков напряжения до 380 вольт согласно ГОСТ 29322-2014

На сегодняшний день ООО «Завод Прикамье» выпускает линейку сверхмощных светодиодных прожекторов мощностью от 200 Вт до 2 кВт. Светильники серии DCI (промышленное и уличное исполнение) успешно прошли испытания в лаборатории на виброустойчивость и допущены к установке в местах с повышенной выбрационной нагрузкой (на спецтехнике для работы в карьере, козловых, мостовых кранах и пр.) Сверхмощные прожекторы DCI подходят для установки на прожекторные мачты высотой до 45 метров, применяются для освещения производственных объектов и карьеров на предприятиях компании «СУЭК» и «Северсталь». Кроме того, ООО «Завод Прикамье» разработало инновационный прожектор мощностью более 1 кВт с применением полупроводниковых твердотельных лазерных диодов. Его презентация состоится в ближайшее время.
Применение светодиодных технологий, по оценкам экспертов, позволяет сократить затраты на оплату электроэнергии более чем на 50%.®

## ШАХТЁРАМ-ПЕНСИОНЕРАМ БУДУТ ВЫДАВАТЬ ПАЙКОВЫЙ УГОЛЬ



Госдума единогласно поддержала в первом чтении законопроект о социальной поддержке шахтёров на пенсии. Получать пайковый уголь будут те, кто больше 10 лет проработал в государственных угольных организациях. На втором чтении могут добавить работников даже тех госорганизаций, которые «превратились» в акционерные общества или вообще прекратили своё существование.

Раньше российским шахтёрам выдавали пайковый уголь, но в 2014 году эту меру господдержки отменили. Всё это время угольщики из разных регионов страны жаловались на несправедливость к пенсионерам-шахтёрам, которые многие годы трудились в тяжелейших условиях.
«В результате принятия закона уже с января 2020 года дополнительно 9,5 тысяч шахтёрских семей в 22 регионах страны, прежде всего в Кузбассе и Ростовской области, будут получать бесплатно пайковый уголь. Это пенсионеры-шахтёры, кто всю жизнь отработал на шахтах для страны. В шахтёрский труд самый тяжёлый и опасный в мире. Они заслужили это право!», — заявил *заместитель председателя комитета по энергетике Дмитрий Исламов.*
Представляя законопроект, он поблагодарил за поддержку депутатов-шахтёров: бригадира-проходчика с 28-летним стажем на ростовских шахтах А. В. Каминского, первого шахтёра и Героя труда России В. И. Мельника, а также С. И. Неверова, который начинал свою карьеру с должности подземного электрослесаря на кузбасских шахтах.
Как сказал *председатель комиссии по энергетике Павел Завальный*, принятый законопроект позволит сократить число угольщиков на пенсии, которые сейчас живут за чертой бедности.
«При этом я убеждён, что властям всех уровней нужно использовать все существующие инструменты, чтобы как можно скорее расселить те посёлки при шахтах, где люди до сих пор топят в печи, и переселить нуждающихся в современном жильё. Такая работа идёт, и уже в бюджете 2019 года плановый период 2020-2021 годы на эти цели дополнительно выделено 3 млрд рублей», — добавил *Завальный.*

# ОБЪЕМ ТРЕБУЕТ ТОЧНОСТИ

## БЕСКОНТАКТНОЕ ЛАЗЕРНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ОБЪЕМОВ НАСЫПНЫХ ГРУЗОВ



ВЫСОКОТОЧНОЕ 3D СКАНИРОВАНИЕ БЕЗ УЧАСТИЯ ОПЕРАТОРА

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ОБЪЕМА ГРУЗА САМОСВАЛА БЕЗ ЕГО ОСТАНОВКИ

РЕГИСТРАЦИЯ ГРУЗА ПО RFID-МЕТКАМ И НОМЕРНЫМ ЗНАКАМ

LASE
Industrielle Lasertechnik GmbH

Контакт в России Илья ШИЛОВ
LASE Industrielle Lasertechnik GmbH T: +7 (920) 516-18-18
www.lase.de i.shilov.ext@lase.de

реклама



# СПЕЦГИДРОМАШ

Г. Ярославль

- производство земснарядов
- ремонт и модернизация земснарядов
- поставки оборудования для гидромеханизации
- разработка карьеров и других обводненных месторождений
- очистка естественных и искусственных водоёмов
- аренда спецтехники
- намыв территорий и другие ландшафтные работы



тел. 8(4852)94-02-66
8(4852)66-01-60

Адрес: г. Ярославль, пр-т Фрунзе, д.3, офис 408

e-mail: gidromas11@mail.ru
web: gidro11.ru

реклама

# 600 КМ КОНВЕЙЕРОВ

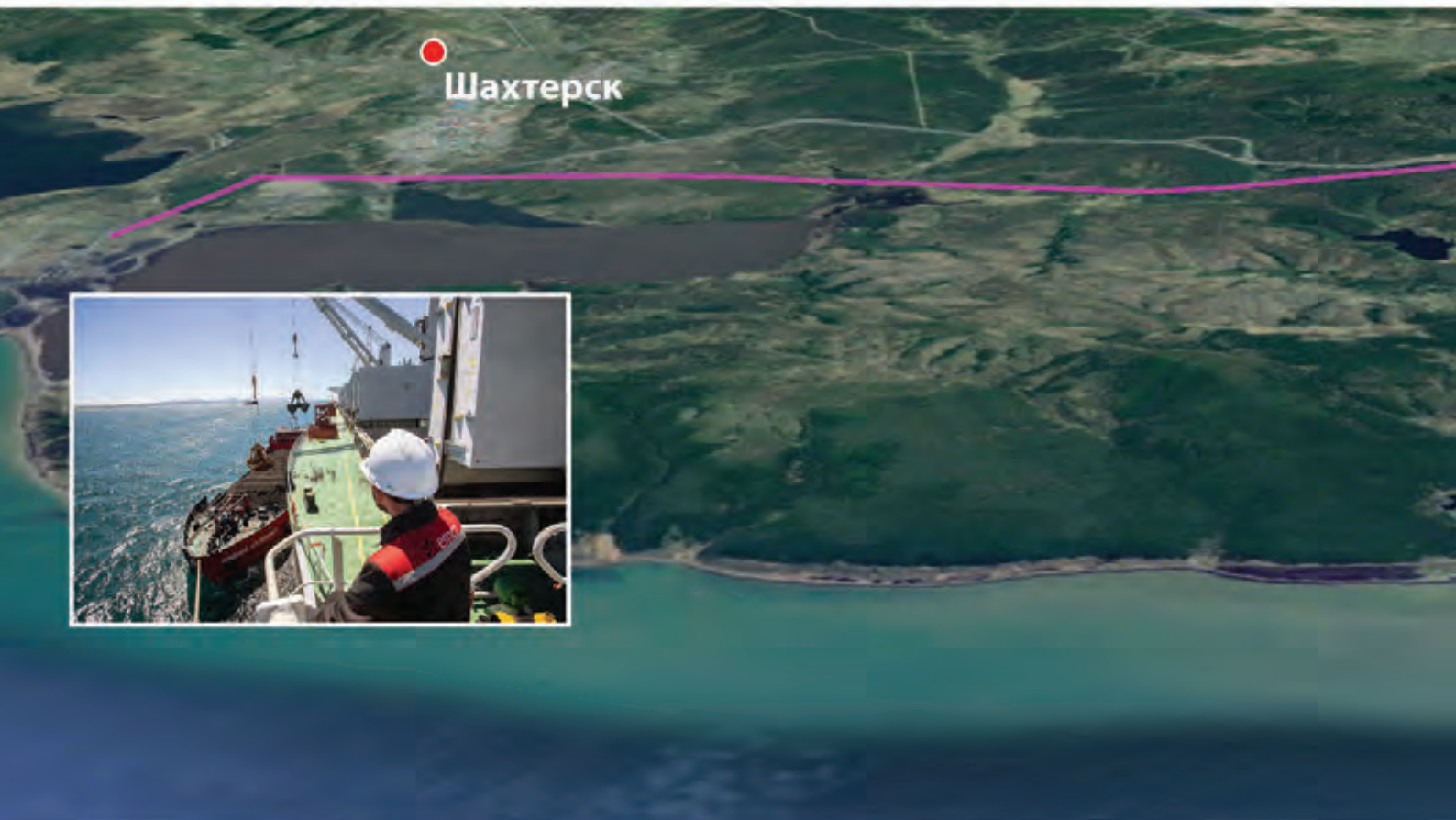


реклама

## УМЕЛЫЕ РУЧКИ ДЕЛАЮТ КРИВЫЕ ШТУЧКИ ИЛИ КРИВИЗНА КОНВЕЙЕРУ НЕ ПОМЕХА




***В труднодоступной местности многокилометровые изогнутые ленточные конвейеры могут решить проблемы перевалки сыпучих материалов навалом. Во всем мире добывающие и производственные компании борются за снижение себестоимости продукции. Кроме того, в последние годы все более остро стоит вопрос охраны окружающей среды. Магистральные криволинейные конвейеры РБЛ-РЕИ адаптированы к рельефу, продукции и специфическим задачам эксплуатанта, работают круглосуточно с минимальными затратами на обслуживание и запчасти и отвечают самым современным экологическим нормам. Конвейеры проектируются для круглогодичной работы при любых погодных условиях, при расчёте учитываются худшие условия: ветровые, снеговые и прочие нагрузки, перезапуск с максимальной загрузкой.***



# В 60 СТРАНАХ МИРА

RBL-REI SA (Франция), Представительство в РФ
+ 7 495 604 81 86
marianna.d@rblrei-france.com
www.rblrei-france.com





*Новый угольный конвейер длиной 26 км на территории Углегорского района в Сахалинской области станет самым протяженным в России. Он соединит основной добывающий актив ООО ВГК «Солнцевский угольный разрез» с «Угольным морским портом «Шахтерск». Согласно комплексной стратегии развития компании, строительство конвейера является одной из ключевых мер по дальнейшему увеличению добычи и экспортной отгрузки угля с текущих 7,5 млн тонн по итогам 2018 года до 20 млн тонн после 2022 года. Сложная конвейерная трасса проложена на основе ноу-хау и многолетнего опыта РБЛ-РЕИ в диалоге с заказчиком и проектной организацией ИСМ (Baran Group). Конвейер пересекает многочисленные автодороги, водные преграды, линии электропередач и включает полтора десятка горизонтальных радиусов, в том числе сжатых.*




реклама

# НЕФТЬ НЕ ТОПЛИВО, ТОПИТЬ МОЖНО И АССИГНАЦИЯМИ

Текст:
Надежда Гесс



Фото источник: www.centrobaltia.ru

**Почти сто лет назад Герберт Уэллс высказался по поводу электрификации в СССР: «Такие проекты ... осуществляются сейчас в Голландии, они обсуждаются в Англии, и можно легко представить себе, что в этих густонаселённых странах с высокоразвитой промышленностью электрификация окажется успешной, рентабельной и вообще благотворной. Но осуществление таких проектов в России можно представить себе только с помощью сверхфантазии». То же самое сейчас сказал бы мыслитель по поводу масштабного проекта газификации: это утопия. Что мы в действительности имеем сегодня, чтобы уже завтра это стало реальностью? Свой доклад на эту тему представил *начальник Департамента по недропользованию по Центрально-Сибирскому округу Юрий Филипцов*.**

Ресурсная база углеводородов Красноярского края насчитывает в общей сложности 35 газовых, газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений. Оценивая запасы, можно уверенно говорить о том, что прогнозная цифра 2 млрд тонн на государственном балансе весьма перспективна. Дело лишь в том, насколько рационально использовать природные богатства.

Действительная стоимость тех разведанных запасов нефти, которая может быть извлечена и поставлена потребителю, — около 2 млрд тонн. Это огромная цифра, и она будет возрастать. В то же время запасы газа — более 2 трлн. Перспектива программы газификации Красноярска, которую сейчас активно обсуждают, предполагает, что только на начальном этапе нам потребуется до 2 млрд м$^3$ газа в год. При полном переходе на газовую генерацию его потребление вырастет до 10 млрд кубометров.

## ЧЕМ БОГАТЫ?

Промышленную добычу нефти на севере ведут на Ванкорском и Сузунском месторождениях, в разработку вводят Тобольское и Лодочное. На юге активно осваивают недра Юрубчено-Тохомской и Куюмбинской групп. В промышленных масштабах газ пока извлекают только на севере — это Мессояхское, Северо-Соленинское и Пеляткинское месторождения для



## СПРАВКА

Подгазовая залежь, или нефтяная оторочка — это часть нефтегазовой или нефтегазоконденсатной залежи, в которой газ занимает существенно больший объём, чем нефть. Фактически это тонкая прослойка нефти между значительно большей по объёму газовой шапкой и водоносным слоем. Главная особенность освоения нефтяных оторочек связана с прорывами газа и воды к добывающим нефтяным скважинам. Эффективная разработка таких ресурсов требует внедрения новых технологических решений при бурении сложных скважин, поиска способов подъёма жидкости с высоким содержанием газа и высокой точности интегрированного проектирования.

ЖИЛОЙ СЕКТОР КРАСНОЯРСКА НЕЛЬЗЯ НАЗВАТЬ ГАЗИФИЦИРОВАННЫМ: ИЗ

**5,17**
ТЫС. ДОМОВ

СЖИЖЕННЫЙ ГАЗ ИСПОЛЬЗУЮТ В

**978**
ЗДАНИЯХ

Норильского промрайона и частично Ванкорское. Почему лишь частично?

От Ванкорского месторождения на юг идёт нефтепровод до Пурпе, построенный ПАО «НК «Роснефть». В точке врезки в систему ПАО «Транснефть» в Пурпе происходит приёмка добытой нефти. Как собственник нефтепровода, «Роснефть» обеспечивает свои потребности поставки нефти в трубопроводную систему ПАО «Транснефть». В предыдущие годы, когда холдинг «ТНК-ВР» ещё не поглотил ПАО «НК «Роснефть», шёл на крайние меры и вплоть до сжигания, утилизировал добытую для технологических исследований нефть. Но сегодня этот нефтепровод действует, что обеспечивает добычу порядка 20 млн тонн нефти на полке разработки этого кластера.

Что касается газодобычи, ещё с советских времён существует успешный проект от Пеляткинского месторождения через Северо-Соленинское, Южно-Соленинское и Мессояхское до Дудинки и Норильска. Сегодня дешёвую газогенерацию в Норильском промышленном районе со всеми его социальными, добывающими, горно-обогатительными и металлургическими производствами обеспечивает добыча газа на этих месторождениях. Газопровод принадлежит ГК «Норникель» и прекрасно работает. Через Енисей построили подводный переход как для газа, так и для конденсата, который в



Фото из архива: www.centrobnedra.ru

небольших количествах, но всё-таки имеется в этом газе.

## ВАНКОРГАЗ

ПАО «Газпром» предоставило НК «Роснефть» и ПАО «Лукойл» квоту на транспортировку определённого количества голубого топлива в свою газотранспортную систему. Однако сегодня она не отвечает потребностям «Ванкора», убеждён *Юрий Филипцов*. В будущем количество добытого газа будет ещё больше. Со временем, когда нефтяные оторочки будут исчерпаны, фокус сместится на добычу с газовых шапок, которые на Ванкоре, на Сузуне и Тупуре с Лодочным тоже имеются. Пока вопрос остаётся открытым: уже сегодня, несмотря на поставку газа в сети «Газпрома», НК «Роснефть» вынуждена на Ванкорском месторождении закачивать газ обратно в пласт — это колоссальные убытки.

На юге Красноярского края промышленная добыча началась со строительства ответвления от нефтепровода ВСТО и ответвления до Куюмбы и Юрубчено-Тохомского месторождения от нефтепровода «Куюмба-Тайшет».

В 2018 году добыча на этих месторождениях достигла первых миллионов тонн. По плану в 2019 году она должна достичь 8–10 млн м$^3$. Нефть этих месторождений значительно более газонасыщена, чем нефть мезозойских месторождений: порядка 150 млрд м$^3$ газа растворено в нефти. Проблема заключается в том, что нефтепромысел не нуждается в большом количестве газа для генерации электроэнергии, поэтому, чтобы минимизировать убытки, нефтедобытчики вынуждены искать подземные коллекторы и закачивать газ обратно в пласт. Если газ сжигать на факелах, траты будут ещё больше.

Действие нефтепровода ВСТО (Восточная Сибирь — Тихий океан) резко увеличило промышленное производство добывающих компаний Иркутской области. Ресурсная база региона по чёрному золоту немного меньше, чем в Красноярском крае, по газу, напротив, существенно выше. Из почти 5 трлн м$^3$ газа, стоящих на государственном балансе, чуть больше половины принадлежат «Газпрому», но более 2 трлн — независимым производителям. Преимущество ПАО «Транснефть», по словам *Юрия Филипцова*, в том, что она даёт равный доступ всем недропользователям, которые предлагают «свою» нефть и транспортируют её, чего не скажешь о ПАО «Газпром».

## «СИЛА СИБИРИ»

Одна из крупнейших газовых магистралей современности проходит по территориям трёх субъектов РФ: Иркутской области, Республики Саха (Якутия) и Амурской области. Сегодня практически построена труба от Чаяндинского месторождения до Благовещенска, но по этой трубе независимым производителям от ПАО «Газпром» не поступает ни кубометра газа. Поэтому рассчитывать приходится только на «свои» запасы.

Сегодня, утверждают эксперты, ситуация дошла до такого состояния, что в месторождениях Иркутской области, которые не содержат нефтяных оторочек, недропользователь практически возвращает топливо в нераспределённый фонд. Так, Иркутская нефтяная компания возвратила порядка 10 млрд м$^3$ газа на двух месторождениях.



Фото источник: www.centralbnedig.ru

## РЕСУРСНАЯ БАЗА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

В цифрах она меньше, чем в Иркутской области, — более 2 трлн м³ газа. Из них запасы независимых недропользователей, таких как ПАО «НГК «Славнефть» на Куюмбе и АО «ВСНК» на Юрубчено-Тохомском месторождении, — более 1,5 млрд кубометров. Тот углеводородный газ, который сегодня попутно извлекают с нефтью, но не находят ему применения, очень мог бы пригодиться в Северо-Енисейском районе. Не столько для народного потребления, сколько для золотодобывающих компаний ПАО «Полюс» и ООО «Соврудник» (входит в ОАО «ЮГК»). Ответвление от Юрубчено-Тохомского и Куюмбинского месторождений на запад до Северо-Енисейского — не такое уж и большое.

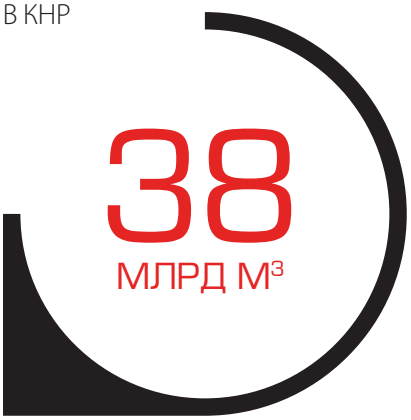
Группа компаний «Полюс» по Олимпиадинскому и по другим месторождениям защитила запасы, в полтора раза превышающие то, что было на момент начала промышленной добычи на Олимпиаде. Сегодня они расширяют карьер — завтра уже перейдут к подземной добыче золоторудного сырья. Как обстоит вопрос с обеспечением электроэнергией? В настоящее время две нитки с Братской ГЭС обеспечивают потребность в электроэнергии ГОКов «Полюса». Компания предусмотрела и собственную резервную электрогенерацию: уголь добывают на Кокуйском месторождении на Ангаре. Кроме того, в холодное время года по зимнику от Юрубчено-Тохомского месторождения завозят неподготовленную нефть — она малосернистая, практически безасфальтеновая. Меткое выражение Дмитрия Менделеева про ассигнации как нельзя лучше характеризует ситуацию.

## ПРОБЛЕМНЫЙ УЗЕЛ

Начать с Северо-Енисейского района, а потом — Приангарье, Красноярье и дальше на Восток. Бурятия сегодня не развивает свой богатый сырьевой комплекс из-за дефицита и дороговизны электроэнергии. Не могут стартовать многие проекты Забайкалья, например, цементное производство в Чите.

Решение проблемы эксперт представляет себе следующим образом:

В МАЕ 2014 ГОДА «ГАЗПРОМ» И КИТАЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОРПОРАЦИЯ (CNPC) ПОДПИСАЛИ ДОГОВОР КУПЛИ-ПРОДАЖИ РОССИЙСКОГО ГАЗА ПО «ВОСТОЧНОМУ» МАРШРУТУ (ГАЗОПРОВОДУ «СИЛА СИБИРИ»). ДОГОВОР СРОКОМ НА 30 ЛЕТ ПРЕДПОЛАГАЕТ ПОСТАВКУ В КНР




ГАЗА В ГОД. НАЧАЛО ПОСТАВОК — 20 ДЕКАБРЯ 2019 ГОДА




Фото источник: www.gazprom.ru

ПРОТЯЖЁННОСТЬ ГАЗОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ПАО «ГАЗПРОМ» НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ СОСТАВЛЯЕТ

**171,2**
ТЫС. КМ

ЕСЛИ ВЫТЯНУТЬ В ЛИНИЮ ВСЕ МАГИСТРАЛЬНЫЕ ГАЗОПРОВОДЫ, ОНИ ЧЕТЫРЕЖДЫ ОПОЯСАЛИ БЫ ЗЕМЛЮ.

организовать диалог производителей газа, региональных властей и недропользователей. Первым участие в газовой программе даёт существенные бонусы: повышение рентабельности и снижение издержек. Последние, если нуждаются в электроэнергии, получат экологически чистый, стабильный на долгие годы источник газогенерации. Почему этого до сих пор не произошло? Потенциальная опасность для всех сторон заключается в сроках проектирования и строительства горно-обогатительных мощностей: их перенос на неопределённое время грозит поставщикам газа колоссальными убытками.

В 2017 году в Забайкальском крае группа компаний «Норникель» ввела в разработку Быстринское золоторудное месторождение, которое, естественно, нуждается в энергообеспечении. Тогда же речь шла о поставках газа от ПАО «Газпром». По словам *Юрия Филипцова*, компания предложила такую цену, что выгоднее стало построить около 200 км линий электропередач с Харанорской ГРЭС, комбинируя с угольной генерацией, и таким образом обеспечить электроэнергию для горно-обогатительных комбинатов и добывающих предприятий Быстринского месторождения. Дефицит электрогенерации актуален и для крупнейшего золоторудного месторождения Сухой Лог, принадлежащего ПАО «Полюс».

Если вопрос взаимодействия между предприятиями будет решён на уровне регионов, организация добычи природного газа в промышленных масштабах и генерация электроэнергии могли бы дать дорогу многим горнодобывающим проектам.

Газификация позволит также облегчить экологическую нагрузку на населённые пункты. Например, для всех поселений, расположенных вдоль Транссиба в Красноярском крае, для этого необходимо 3,7 млрд м$^3$

# ДОЛГИЙ ПУТЬ ВМЕСТЕ




## EARTHMAX
RADIAL OTR TIRES

- Цельнометаллический каркас
- Длительный срок службы протектора
- Повышенная сопротивляемость порезам и проколам
- Повышенная ходимость



SR 47

«БОНЕНКАМП» - ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ «BKT» В РОССИИ

Bohnenkamp Moving Professionals

Бесплатный тел.: 8 800 5005-375
www.bohnenkamp-russia.ru

bkt-tires.com

BKT
GROWING TOGETHER




Фото источник: www.centrsibnedra.ru

ВЫБРОСЫ, ОБРАЗУЮЩИЕСЯ ПРИ СЖИГАНИИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА, СОСТАВЛЯЮТ

30 %

ОТ ВСЕХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ,

2 %

ОТ ВЫБРОСОВ ОТ СТАЦИОНАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ В РОССИИ

газа. Однако «Газпрому» далеко не до проблем красноярцев, будь то чёрное небо или электроснабжение крупнейших добывающих предприятий, которые пополняют бюджет не только края, но и страны. На переднем плане — вопросы Турецкого потока и Европы, где газ потребляют больше в десятки раз.

А в Красноярье голубое топливо прямо под ногами. Наглядный пример — посёлок Богучаны. Под землёй там разведано большое месторождение газа, и таких мест в регионе немало.

## ПОДЕЛИТЬ ГАЗ НА ВСЕХ

Перспективные территории страны распределяют независимые Роснедра. Чтобы получить разрешение на промысловые работы, каждый предприниматель в любой форме собственности может подать заявку на участие в конкурсе или аукционе. Выигрывает тот, кто предложит большую цену. Например, в Норильском промышленном районе лицензионные участки в собственности АО «Таймыргаз» и АО «Норильскгазпром». Это дочерние предприятия ПАО «ГМК «Норильский никель»», которые не имеют никакого отношения к ПАО «Газпром».

Действие нефтепровода ВСТО дало толчок развитию Иркутской нефтяной компании — тоже независимой. Свой вклад внесли иностранцы: представители Китая и Японии приняли участие в строительстве газоперерабатывающего комплекса в городе Усть-Кут. Сегодня он даёт пропан-бутановую смесь, в перспективе — выпуск полиэтилена высоких марок. Газом обеспечены и производство, и близлежащие посёлки.

Что касается мастодонта отрасли, привилегия ПАО «Газпром» — экспорт за рубеж любым иностранным компаниям. ПАО «НК «Роснефть» в лице Игоря Сечина также пытается отвоевать доступ на продажу газа на международном рынке. Игроки отрасли уверены: это прицел вряд ли на развитие РФ. Поэтому независимым производителям стоит отталкиваться от обратного — развивать территорию внутри страны, а именно Сибири. DT

# СИБЭЛЕКТРО

## ЗАВОД ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ



реклама

## ПРОИЗВОДСТВО • РЕМОНТ
## МОДЕРНИЗАЦИЯ ГШО

www.sibelectro.com

8 (3843) 36-03-83

# ЧЕЛОВЕК СИЛЬНЕЕ ГРАНИТА, ДОЛЕРИТА, АЛМАЗА — ВСЕГО НА СВЕТЕ

Беседовала
Надежда Гесс



*…А мы, вгрызаясь в долерит,*
*В морозы скважины бурили!*
*Хоть молодёжь порой корит,*
*Что зря мы молодость сгубили…*

**Эти строки принадлежат Николаю Валевичу. Когда-то давным-давно в далёкой Эвенкии ему довелось работать с человеком, который посвятил нефтеразведке на Севере большую часть своей жизни. Ефрем Абрамович Гешкарон — ветеран труда, почётный нефтяник, почётный геолог, заслуженный геолог России. Такие регалии и почтенный возраст послужили поводом для волнения накануне и во время знакомства. Ведь то, что теперь об истории нефтедобычи можно узнать только из энциклопедии, этот человек видел своими глазами. Он — один из первооткрывателей Куюмбинского месторождения. Обо всём этом мы и говорили более двух часов.**

***— Ваш путь нефтяника — это осознанный выбор или случайность?***

— Школу я окончил в Грозном, а поступать поехал в Астрахань, в медицинский институт. Химию, физику и английский сдал на отлично, а сочинение — на три, поэтому в число счастливчиков я не попал и вынужден был вернуться в Грозный. Нужно было помогать отцу — нас, пятерых мальчишек, он воспитывал один, а я старший сын. В то время вышло постановление, что лица, имеющие рабочий стаж и прошедшие службу в армии, принимаются в вузы со льготами. Поэтому я устроился на завод «Красный молот» подкрановым рабочим в сталелитейный цех. Это была тяжёлая работа, но за неё платили приличные деньги — 90 рублей. Однако этого было недостаточно на поездку в Астрахань для повторного поступления. Так я стал студентом Грозненского государственного нефтяного института имени академика М. Д. Миллионщикова по специальности «Глубокое бурение». У нас в роду я первый и единственный нефтяник.

***— Как складывалась ваша судьба по окончании института?***

— После окончания института через Новосибирское геологическое управление я был направлен в Алек-

сандровскую нефтегазоразведочную экспедицию. Там, в Томской области, я познакомился со своей будущей женой Сталиной. Но в 24 года пришла повестка из военкомата, и я ушёл в армию, а она переехала в Грозный к моим родителям. Там родилась моя первая дочь. После службы я вернулся в Грозный, где устроился помощником бурильщика в Октябрьскую контору глубокого бурения. Дорос до инженера, дальше — до старшего инженера участка, так проработал до 1968 года. Там было до пяти буровых бригад — всеми надо было руководить. Но в определённый момент известные события в Чечено-Ингушетии подтолкнули нас с семьёй сменить место жительства. Мы уехали в трест «Ярославнефтегазоразведка» Мингео РСФСР. Оттуда меня направили в Костромскую нефтеразведочную экспедицию в город Галич начальником ПТО. Затем на службу главным инженером Переяславской нефтеразведочной экспедиции. Далее я отправился в Центральную комплексную НГРЭ в Ярославль. Геологоразведочные работы на нефть и газ были развёрнуты на территории всей центральной России: в Московской, Калининской, Рязанской, Ярославской и Ивановской областях. Чтобы попасть с одной буровой на другую, мне приходилось преодолевать расстояния большие, чем от Москвы до Варшавы. Такая вот романтика центральных районов. Россия — великая страна, что и говорить.

***— Как же вы оказались в Красноярском крае?***

— Несмотря на приличную зарплату в Ярославле, денег на решение жизненных вопросов не хватало. Поэтому мы с женой решили снова уехать в Сибирь. В то время из Красноярска прибыл главный технолог треста «Красноярскнефтегазразведка» Василий Фёдорович Черныш и пригласил на работу в эту организацию. Как помню, в краевой столице тогда было -45 °С: из-за тумана еле проглядывал Коммунальный мост. Десятого ноября 1972 года я прилетел в посёлок Байкит, чтобы возглавить производственно-технический отдел Байкитской геологоразведочной экспедиции. Из аэропорта до базы пришлось ехать в кузове ЗИЛ-157, на мне была шапочка-пирожок и демисезонное пальто, а за бортом -52 °С.

В то время партийным руководителем Эвенкийского автономного округа был Василий Николаевич Увачан, доктор исторических наук, член ВАСХНИЛ и Центральной ревизионной комиссии КПСС, депутат Верховного совета — великий человек. Он говорил, что стратегическая линия Эвенкии — развитие производительных сил не только в сельском хозяйстве и оленеводстве, а главным образом поиск и добыча природных ресурсов. Он сделал очень многое, чтобы на территории округа начались геофизические работы с целью поиска положительных структур на наличие в них месторождений углеводорода, а в последующем бурение опорных, параметрических, поисковых, разведочных и эксплуатационных скважин. Сегодня там успешно функционирует нефтепровод Куюмба-Тайшет, построенный ПАО «Транснефть».

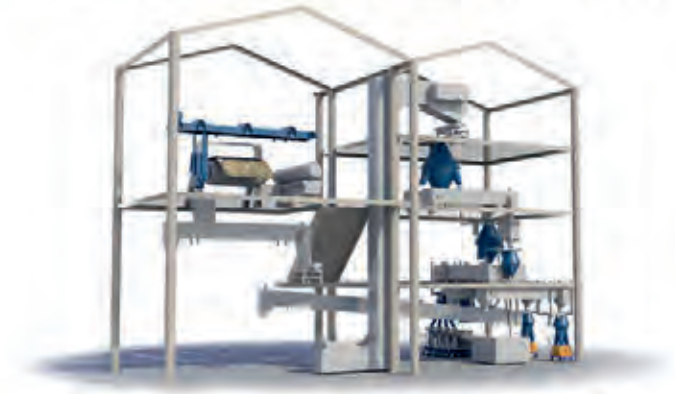
Наша экспедиция проводила работы в междуречье Подкаменной Тунгуски. В посёлке Куюмба бурили скважину Куюмбинская-1, в ожидании монтажа находилась буровая установка в посёлке Ошарово. На



реклама

ИМПЭКС ИНДАСТРИ

РЕПРЕЗЕНТАТИВНЫЙ ОТБОР ПРОБ





ВРАЩАЮЩИЙСЯ ТРУБЧАТЫЙ ДЕЛИТЕЛЬ DFP



ВАЛКОВАЯ ДРОБИЛКА



НАКОПИТЕЛЬ ПРОБ С ДЕЛИТЕЛЕМ

ПОДГОТОВКА ПРОБ



CPF035
ПРЕСС ФИЛЬТР



DO1
СУШИЛЬНЫЙ ШКАФ



JC1250
ЩЕКОВАЯ ДРОБИЛКА



RSD030
ДЕЛИТЕЛЬ ПРОБ



LM 2
МЕЛЬНИЦА



СИТА И ГРОХОТЫ



EMF-C ПЕЧЬ ДЛЯ ПЛАВЛЕНИЯ



КАПЕЛИ И ТИГЛИ



EMF-E ПЕЧЬ ДЛЯ КУПЕЛИРОВАНИЯ

8 (800) 302-06-70  8 (812) 405-06-70
info@impexindustry.ru



Буровая бригада мастера С.Г. Степанова на Куюмбинской скважине № 1. На фото во втором ряду шестой справа — главный инженер Эвенкийской нефтегазоразведочной экспедиции Ефрем Гершкарон. 1973 год

Нижней Тунгуске бурили Туринскую опорную скважину. А в районе Тутончан — параметрическую скважину Тутончанская-1. Расстояние между этими объектами было весьма значительное — почти 500 км. И вот в сентябре 1973 года на скважине Куюмбинская-1 в процессе испытания был получен фонтан газа, затем мы увидели нефть. Это открытие стало отправной точкой для развития геологоразведочных работ на нефть и газ в Эвенкийском автономном округе.

***— Каково это — быть первооткрывателем, ещё и на такой труднодоступной неосвоенной территории?***

— В 1974 году в посёлок Куюмба поступило три установки для бурения глубоких разведочных скважин. Экспедиция должна была выгрузить оборудование на неподготовленный берег. Каждая установка в чистом виде весит не менее 350 тонн, а в транспортном и всю тысячу. Её отдельные узлы — лебёдка весом 25 тонн и столь же тяжёлый насос. Плюс к тому дизельное топливо, бурильные, обсадные трубы — это десятки тысяч тонн. Доставку осуществляло Енисейское управление речного пароходства. Не обходилось без трудностей: навигация по Подкаменной Тунгуске возможна лишь весной, в период «большой воды», в среднем он длится две недели. Когда река мелеет, весь флот начинает спускаться с целью уйти в Енисей. Но чтобы сначала подняться, необходимо преодолевать сопротивление большой воды: пороги, шиверы, а времени на полную разгрузку — считаные дни. Чтобы всё успеть, приходилось работать днём и ночью. Но это труд, который дал результат. Не могу сказать, что чувствую себя первооткрывателем. Но есть осознание, что просто занимался своим делом, и на мою судьбу выпало событие, которое случилось впервые. Конечно, испытываю радость и гордость за то, что пришлось стать не просто его свидетелем, а участником: моё имя даже вписали в одну из исторических енисейских энциклопедий. Когда общество и товарищи дают такую оценку, это, безусловно, приятно. Мы положили на алтарь отечества плоды своего труда, и, как сказал великий Ломоносов, «Российское могущество прирастать будет Сибирью...». Человек сильнее гранита, долерита, алмаза — всего на свете, потому что заставляет их работать на себя, — таким образом он закаляет свой характер.

***— Наверняка вы взрастили не одно поколение первоклассных специалистов?***

— За годы, вписанные в страницы истории, я многое познал, постиг. И всё, чему научился, я всегда старался объяснять и передавать молодым инженерам — с ними, может быть, учился и переучивался, потому что не обходилось без сложностей и ошибок. Ведь глубокое бурение скважины — это как полёт в космос, даже труднее. Разве можно увидеть глазами, что происходит в недрах на глубине более 3 000 метров? И лишь по каким-то относительным признакам оценивать ситуацию и принимать решения. Хорошо, если это правильное решение — а если неправильное? В любом случае мы рискуем. Надо взвешивать риски, из худшего выбирать лучшее, математика это описывает. Вот этим ребятам я дал путёвку в жизнь. Можно сказать, выросло целое поколение инженеров, которые считают меня своим крёстным отцом.

***— А домой, наверное, только спать приходили?***

— Бывало и такое. Рабочий день длился от 12 до 16 часов. В Байките тогда ещё телевизоров не было, а, чтобы, к примеру, почитать книгу, нужно выделить время — для этого надо уметь себя организовать. У меня была большая библиотека, очень много книг, я читал не только техническую литературу, но и художественную, приключенческую. Поэтому воспитан я на идеалах героев Ремарка, Хемингуэя, Олдингтона. Ну а что получилось — это уже другой вопрос, но это был идеал настоящего, достойного человека. Вспомнился девиз из романа «Два капитана» Вениамина Каверина: «Бороться и искать, найти и не сдаваться».

Само собой, в условиях Крайнего Севера приходилось постоянно преодолевать трудности, начиная от замерзающей в умывальнике воды зимой и заканчивая отсутствием внутренних дорог в посёлке. Помню, в Байките весной вся молодёжь собралась, и под чутким руководством инженеров стали укладывать лежнёвку, чтобы машины могли проезжать. Всё было там в первый раз: мы запустили чёрно-белое телевидение. До сих пор стоит вышка, которую соорудили по нашим чертежам.

В Туруханске и Ванаваре мы выращивали картошку — количество солнечных дней там больше, чем в Крыму, если использовать их соответствующим образом, можно собирать небывалый урожай. Поэтому удавалось даже отправлять вёдрами помидоры дочери в Новосибирск. У каждого производственного предприятия должен был быть участок с сельскохозяйственной или животноводческой продукцией. Эта деятельность подвергалась жёсткому административному контролю. Мы приняли решение — меня поддержали профсоюз и партийная организация. Рядом с посёлком Ванавара расчистили тайгу, разделили

на участки от 4 до 6 соток и отдали в пользование населению. Там появились свинарники, курятники, а цыплят и корма завозили самолётом. Всё было доступно, но только с одним условием — учитывать всю продукцию и сдавать отчёт профкому. Приходилось созидать. Для мужчины, для человека, который желает претворить себя в жизни, без созидания нет жизни. А в таких экстремальных условиях нагрузка в несколько раз выше, зато как закаляется характер! И какие плоды даёт в награду труд геологоразведчиков — то, что будет служить целым поколениям вперёд.

***— Вспомните пару историй, связанных с нефтью.***

— Впервые «чёрное золото» я увидел в Томской области. Открытая нефть на Советском и ближайших месторождениях тогда спасла регион от затопления. В нижней части Оби должны были возвести ГЭС, и громадное водохранилище затопило бы все эти территории. Оценить перспективу месторождений, граничащих с территорией Тюмени, призвана была специальная комиссия Сибирского отделения Академии наук СССР. Вопрос решили в пользу нефти, и не загубили этот край. Но одно из самых интересных и значимых событий было в Грозном. Там есть верхний этаж нефтеносности до 2 500 метров, нижний — 4 500–5 000 метров. Несколько лет практически в пределах города, на Октябрьской площади, пытались найти и вскрыть продуктивные отложения меловой нефти, но по разным причинам это не удавалось. В 1965 году меня поставили на этот участок старшим инженером, работали пять буровых бригад, у каждой проектные глубины скважин — 4,5–5 тысяч метров. На одной из них была неудачно проведена операция по цементированию обсадной колонны. И около 3,5 тысяч метров бурильного инструмента оказалось зацементировано изнутри и снаружи. Мы ликвидировали эту аварию в течение года. В результате скважина вскрыла продуктивный горизонт, была спущена колонна, и из её притоков было получено 650 тонн нефти в сутки. Все бурильщики тогда были асы довоенных лет, своё дело знали исключительно хорошо. Имея высшее образование, каждый из них стал бы профессором.

***— Правда ли, что нефтяник не должен видеть нефть в процессе бурения?***

— Если на скважине нарушить технологию и технику проводки, пластовые флюиды со вскрытых продуктивных горизонтов при снижении на них давления столба бурового раствора начнут подниматься на поверхность. Это как пузырьки газа в стакане, если их ничего не удерживает — такая вот тривиальная модель газового пласта. На поверхности голубое топливо увеличивается в объёмах: если на глубине было давление 500 атмосфер, то один куб газа, поступивший на поверхность из пласта скважины, превращается в 500 кубов. А вместе с углеводородами из пласта поднимается и песок, и твёрдые частицы. И поскольку всё оборудование изготовлено из металла, твёрдые частицы, соприкасаясь с ним, созда-



реклама

ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПЛАЗМА»

г. Томск,
ул. Высоцкого, 28, стр. 4
т./ф: (3822) 63-42-44, 54-18-81
e-mail: plasma_tomsk@mail.ru

www.plasma-tomsk.ru



**Химико-аналитический центр «ПЛАЗМА» создан в 2005 году и аккредитован на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 в национальной системе аккредитации.**

Лаборатории Центра оснащены современными приборами и оборудованием, в том числе масс-спектрометрами ELAN-9000 DRC-e, Agilent-7700x и Agilent-7900, обогатительным комплексом для исследования золотоносных песков, кор выветривания и руд, комплексом оборудования для изучения строительного камня.

Центр выполняет пробоподготовку, проводит химический анализ горных пород, золотых руд, нерудного сырья, почв, воды питьевой и природной, растительного сырья, БАДов, биосубстратов.

Центр выполняет минералого-петрографические исследования пород, руд, золотоносных песков и кор выветривания (образцы, шлифы, аншлифы и пробы весом от граммов до тонн), а также физико-механические испытания строительного камня.

Разработанные в Центре методики масс-спектрального анализа позволяют успешно проводить поиски рудных месторождений на закрытых территориях и производить оценку ресурсов и подсчет запасов редких элементов, золота, платины и других рудных и нерудных полезных ископаемых.






ЦИТАТА

«ЧЕЛОВЕК САМ ПО СЕБЕ СЛАБ, НО МЫ МОЖЕМ САМИ ВОСПИТАТЬ СВОЮ ВОЛЮ И ХАРАКТЕР. ГЛАВНОЕ, В САМЫХ УЖАСНЫХ СИТУАЦИЯХ НЕ ТЕРЯТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ДОСТОИНСТВА. КОНЕЧНО, КАК У ЛЮБОГО ЧЕЛОВЕКА, БЫВАЛО И У МЕНЯ, КОГДА КАЗАЛОСЬ: УЖЕ ВСЁ, НИКУДА... НО, КАК В ТОЙ ПЕСНЕ: «ТОЛЬКО ЧУТОЧКУ ПРИЩУРЬ ГЛАЗА — В ФЛИБУСТЬЕРСКОМ ДАЛЬНЕМ СИНЕМ МОРЕ БРИГАНТИНА ПОДНИМАЕТ ПАРУСА». БЫВАЛО ВСЯКОЕ — И БЕЗЫСХОДНЫЕ АВАРИИ, И НЕСПРАВЕДЛИВОСТЬ АДМИНИСТРАТИВНОЙ СИСТЕМЫ. ЕДИНСТВЕННОЕ МОЁ ПРАВИЛО: НЕ ПРИНИМАТЬ РЕШЕНИЕ СРАЗУ, КАК БЫ ТЯЖЕЛО И ОБИДНО НИ БЫЛО. НЕ ВЫХОДИТ — ОТПУСТИ, ОСТЫНЬ, УЙДИ ОТ ЭТОГО НАКАЛА. ТАК ЖЕ, КАК СТАЛЬ ЗАКАЛЯЕТСЯ ЗА СЧЁТ ОХЛАЖДЕНИЯ, МОЖЕТ И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР».

ют искру — потенциальный источник пожара и взрыва. Так что задача буровиков — проводить работы по вскрытию продуктивного пласта в соответствии с правилами безопасности нефтяной и газовой промышленности и проектными решениями. Есть целый ряд документов, которые регламентируют этот процесс и величины, характеризующие его на уровне безопасных значений. В противном случае мы увидим нефть, но это есть авария. В Грозном я наблюдал, как фонтанирует нефть: до 1000 тонн «вылетало» из скважины — всё это горело. Труд буровиков очень опасен. Но на устье устанавливается специальное противовыбросовое оборудование, которое при необходимости герметизирует устье скважины. Этими процессами, если они начинают себя проявлять, можно управлять, «задавливать» их соответствующим образом и приводить давление столба бурового раствора в соответствие с давлением в пласте.

***— Есть ли какое-то негласное правило у нефтяников, которого все неукоснительно придерживаются?***

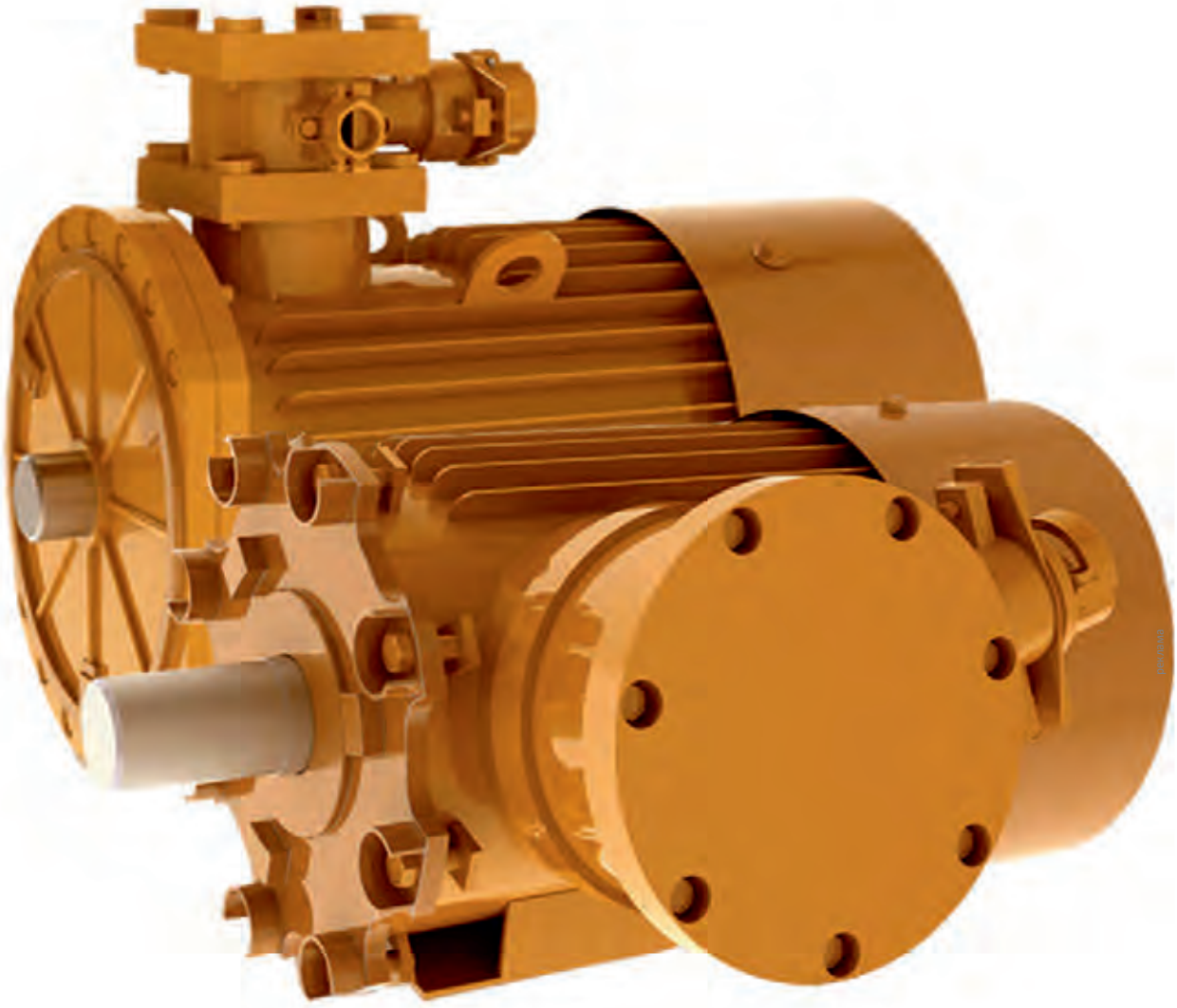
— Нужно быть внимательным, собранным и осторожным, уметь быстро принимать единственно верное решение. Человеческий фактор, конечно, не исключён: каким бы совершенным не был бурильный инструмент, редким исключением может стать заводской брак, поэтому существуют системы профилактики, контроля, наблюдения, предупреждения работы и обучения людей. При выполнении всех требований системы безопасности ошибки практически равны нулю.

***— В вашей профессии возможны случайные люди? Бытует мнение, что в нефтедобычу идут, что называется, за наживой. Так ли это? Какие, на ваш взгляд, идеалы у современного нефтяника?***

— Любая профессия требует соответствующих людей. Тех, кто свою жизнь по-другому не представляет. Не каждый может стать нефтяником, для этого нужен определённый склад характера. Люди выбирают профессию и остаются в ней, никто ведь не рождается лётчиком. Даже после школы выпускник не знает, куда пойти и кем стать, но если в нём заложены определённые задатки авантюризма, приключенчества, то он становится моряком, геологом, буровиком или охотником. Нефтяники — это люди, оторванные от цивилизации, без возможности каждый вечер возвращаться домой, к семье. В своё время были буровые, расположенные недалеко от городов Грозный и Куйбышев. Но вахтовый метод работы — это маршруты от Баку или Краснодара до Тюмени. Там тогда занимались оленеводством, своих буровиков не было, и специалистов стали доставлять самолётами и поездами на Север. Результаты одного из исследований показали, что без потери производительности труда и внимательности

РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

TORG INVEST



# двигатели асинхронные взрывобезопасные

650000 г. Кемерово, пр-т Советский, 25 · Тел. (3842) 65-73-10 · (3842) 65-75-30 · E-mail: el-dv.kem@yandex.ru

www.torg-eldvig.com

## ЦИТАТА

«В своё время я руководил Ванаварской нефтеразведочной экспедицией, её состав насчитывал 1200 человек. Бухгалтерию представлял девичий коллектив — каждая с высшим образованием, но без малейшего представления о процессах нефтедобычи. Не понимали, что такое глубокое бурение: что телеграфный столб им, что буровая установка. Поэтому в расчётах нередко допускали массу ошибок, что, естественно, вызывало негодование работающих людей. Я думал, каким образом могу им помочь, но не просто административно заставить. И вот на исходе жестокой зимы, в марте, когда морозы более или менее спали, я собрал совещание: пришли представители бухгалтерии, экономического отдела, отдела труда и заработной платы, отдела кадров, профсоюзные работники, партийный секретарь. Я объявил, что завтра рабочий день у них продлится до 14:00 часов, после чего нужно будет переодеться в рабочую форму и быть готовыми к поездке на буровую. Возглавлять делегацию буду я. Транспорт будет подан, от Ванавары ехать 60 километров. Предупредил, что мы задержимся, дома будем поздно ночью, с тем условием, что это тоже работа. Отказ от поездки равен увольнению. В установленное время все собрались, разбились на группы, каждую сопровождал специалист: проводил по буровой, показывал оборудование и объяснял принцип действия, например, как проводится спуск и подъём бурового инструмента. На следующий день в своём кабинете я сообщил своим «ученикам», что это была лишь первая часть. Вторая будет проходить в форме экзамена. Каждый вытянул свой билет с заданием, например, дать описание для ключа АКБ или показать ротор и схему для его устройства. На подготовку отводилось две, максимум три недели. И выпали они на период отчётов, которые буровые мастера, прорабы и другие рабочие несли в бухгалтерию. Ни одного мастера, инженера испытуемые просто так не отпускали, каждого просили нарисовать схему, объяснить. Результат не заставил себя ждать: экзамен сотрудницы сдали на отлично, и не кому-то, а начальнику экспедиции — строгому, жёсткому, требовательному, но, как оказалось, очень доброму и внимательному. По сей день они с благодарностью вспоминают, как им это помогло».



человек может находиться на Аляске не больше двух недель. Этот синдром проявляется даже у тех, кто едет на курорт по путёвке на 21 день: уже на четырнадцатый день хочется уехать домой. Такая вот психологическая, психофизическая составляющая.

Но некоторые профессии заставляют человека находиться на производстве дольше. Современная система устройства труда привела к тому, что вахтовый метод требует нахождения людей в течение трёх, а иногда и четырёх недель. Работа идёт непрерывно в две 12-часовые смены. Некоторые за месяц вырабатывают две месячные нормы. Однако что-то влечёт на такую работу — не на другую. Всегда ведь можно уволиться, но всё время тянет обратно на буровую. И у меня такое было, жена уже знала и спокойно отпускала. Такой вот у нас склад характера, скорее даже состояние души — потребность в таком труде заложена самой природой. В нашем деле нет того, что давало бы наживу. Нажива и жалованье за проделанную работу — разные вещи. Первое — это вульгарное определение той сверхприбыли, которая остаётся у кого-то в кармане. А нефтяник получает заработную плату. Разумеется, она несколько выше, чем у тех, кто каждый день в городе ходит на работу: учителей, врачей. Люди на буровой жертвуют своим здоровьем, не видят своих детей, мужчина в зрелом возрасте не видит женщину до 30 дней — это же ненормально. Так же подводники уходят в плавание на год, космонавты на 3–4 месяца — тоже ненормально, после им приходится долго восстанавливать здоровье. Мне пришлось перенести не одну операцию: Север так бесплатно не достался.

***— Сейчас в деле?***

— Я начал трудиться сразу после окончания института, с 1963 года в общей сложности около 54 лет. Осенью 2017-го меня пригласили в проектный институт исследовать процесс смятия обсадных колонн в зоне многолетних мёрзлых пород. Под моим методическим руководством было выполнено три этапа, сделаны выводы, в мае 2018 я закончил работу. Съездил в Минводы, потом в Грозный навестить могилы, где похоронены родители. Довелось увидеть дом, в котором родились мои дочери. Взял оттуда камушек, положил в своём кабинете.

***— Оглядываясь назад, изменили бы что-нибудь?***

— Прожил бы ту же самую жизнь. Я жене говорю: Сталина, если бы лет 7–10 назад нам предложили снова отправиться куда-нибудь на Крайний Север, строить посёлок, организовывать жизнь, учить детей, в очередной раз эти сложности — ты поехала бы со мной? Она, практически не раздумывая, ответила: да.

***— Могли бы вы дать своё напутствие молодым людям нынешнего поколения, сбитым с толку ориентирами сегодняшней действительности?***

— Я наслышан про эту депрессию. Виной тому общество в целом, а не отдельные люди. Современному миру нужно было вырастить именно таких, безвольных характером: изменили систему образования, подменили моральные и духовные ценности, создали потребителей, а не борцов, не приучили к жизни. Как это — человек получает высшее образование и не имеет работы — разве это нормальное явление? Так и получилось потерянное поколение. Западная цивилизация разрушила наш духовный мир и по сей день продолжает. Поэтому я могу сказать только одно: читайте Ремарка. **ДП**




# КОНТРОЛЬ НЕФТИ, НЕФТЕПРОДУКТОВ, ГАЗА, МАСЕЛ И СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

## УСЛУГИ В ЛЮБОЙ ТОЧКЕ РОССИИ

- Контроль количества нефти, нефтепродуктов и газа:
  - Инвентаризация и мониторинг движения наливных грузов (входной и выходной контроль), находящихся на хранении в резервуарных парках и хранилищах;
  - Контроль уровня заполнения ж/д цистерн в процессе их налива при отгрузках нефти и нефтепродуктов;
  - Проверка пригодности ёмкостей (резервуаров, ж/д и автоцистерн, а также танк-контейнеров) для хранения и / или транспортировки продукта.
- Отбор представительных проб нефти, нефтепродуктов и газа.
- Контроль качества нефти, нефтепродуктов и газа в собственных аккредитованных лабораториях.
- Услуги мониторинга состояния масел и смазочных материалов.

## СИЛЬНАЯ КОМАНДА

- Персонал высшей квалификации
- Опыт работы с крупными проектами и единичными заказами
- Верность принципам деловой этики

## ГИБКИЙ И КЛИЕНТООРИЕНТИРОВАННЫЙ СЕРВИС

- Высокая скорость проведения исследований
- Круглосуточный режим работы
- Возможность установки лаборатории на объекте

## КОНТАКТ

АО «СЖС Восток Лимитед»
(Группа SGS)

Департамент нефти, газа и химии

Москва: (495) 775 4455
Северо-Запад: (812) 449 0466
Юг России: (8617) 60 6925
Центр России: (846) 379 0990
Урал и Сибирь: (3843) 32 2041
Дальний Восток: (4236) 62 1197

Email: ogc.russia@sgs.com

**SGS – МИРОВОЙ ЛИДЕР НА РЫНКЕ ИНСПЕКЦИОННЫХ УСЛУГ, ЭКСПЕРТИЗЫ, ИСПЫТАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ**

WWW.SGS.RU

WHEN YOU NEED TO BE SURE

SGS

# МЫ ИЗ БУДУЩЕГО

Текст:
Анна Кучумова

**«Напялили мы на себя овчинные кожухи навыворот и водой мех омочили — так положено углежогам, чтоб огонь тела не достал». Такая вот униформа досталась одному из героев Евгения Коновалова — краеведа, записавшего потрясающие фольклорные истории о жизни Донбасса прошлого века. Что и говорить: в то время угледобыча велась совсем не так, как сегодня. И знания ценились совсем другие, и навыки. И профессией таких теперь уже нет. К счастью.**



Фото: gazprom-neft.ru

Сегодня профессии безымянного героя Коновалова уже не существует. Углежогов — отчаянных людей, ползавших по горным выработкам с факелом — вытеснили системы датчиков. Теперь о скоплении метана докладывает автоматика. А до этого тот же персонаж работал саночником — доставлял уголь из забоя, впрягаясь в тележку на манер лошади. Как хорошо, что сегодня о таких профессиях мы узнаем лишь из баек старого Донбасса! И интересно, какие специальности добывающей отрасли нынешнего времени в скором времени так же уйдут в историю? А какие появятся? Ведь предпосылки к этому наверняка есть уже сегодня.

Мы попросили профильных специалистов поделиться своим мнением на этот счёт. Любопытно, что эксперты из совершенно разных отраслей отметили схожие тренды и нарисовали очень ладно скроенную картину будущего.

## ШАХТЁРЫ НОВОГО ВЕКА

Никто не сомневается в том, что добыча полезных ископаемых в ближайшие годы сохранит свою значимость для мировой и российской экономики. По запасам нефти мы седьмые на планете, по газу — первые, по углю — третьи, по золоту — вторые. Разумеется, что в покое недра не оставят. Получается, что и специалисты в этой отрасли также будут востребованы, однако уже сегодня предприятиям требуются работники с новым набором знаний.

«В ближайшее время спрос на полезные ископаемые будет высоким, несмотря на тенденцию использования новых источников энергии. Отрасли нефтегазового сектора будут сохранять традиционно растущую потребность в кадрах высокой квалификации», — подтверждает *директор института нефти и газа СФУ Любовь Кравцова*.

Все наши эксперты отметили развитие технологий как драйвер формирования новых профессий. Скажем, уже не один раз мы на страницах журнала рассказывали о возможностях беспилотной техники. Сегодня данные, полученные таким образом, интегрируются в том числе и в ГИС-системы. Но ведь для работы с этим источником и интерпретации данных нужен особый специалист — вот и необычная вакансия. В Атласе новых профессий, составленном при поддержке «Сколково», оператор БПЛА для разведки новых месторождений значится в списке специалистов, которые будут нужны на месторождениях уже к 2020 году. То есть, буквально, завтра.

«Это специалист, контролирующий ход разработки месторождения и поиск новых месторождений с помощью беспилотных летательных аппаратов, оснащённых магнитометрами и другими геофизическими датчиками. В частности, такие дроны уже используются на плато Юкон в Канаде для поиска новых месторождений золота», — комментируют создатели Атласа.

«Как развитие автомобильного транспорта вытеснило из обихода гужевую тягу, так и на смену кайла в руках шахтера сначала пришёл пневматический отбойный молоток, а потом и горно-шахтный проходческий комбайн. Естественно, что профессия шахтёра, несмотря на сохранение своего названия и функции, радикально изменила профессиональное содержание. А рост доли открытых карьерных способов разработки месторождений меняет облик горнодобывающей отрасли в ещё большей степени, и на смену шахтёру приходят машинист шагающего экскаватора.

Изменились и методы геологоразведки. На смену геологам с молотками пришли геофизики, проводящие исследования недр электрическими, радиометрическими, сейсмоакустическими и прочими методами. Появились специалисты по анализу спутниковых данных, интерпретации данных космической и аэрофотосъемки и т. п. И это всё новые профессии на стыке наук», — рассуждает *эксперт-аналитик АО «ФИНАМ» Алексей Калачёв*.

«На рынок профессий в такой, казалось бы, консервативной отрасли, как добывающая промышленность, влияет в первую очередь появление новых технологий: беспилотных транспортных средств, удалённо управляемых механизмов, датчиков мониторинга, систем управления, обработки и анализа информации. Всё это напрямую связано с изменением производственных цепочек и появлением новых специалистов. Сама отрасль также постепенно разворачивается в сторону цифровизации», — соглашается *руководитель практики Talent & Organization Accenture Russia Маргарита Патрушева*.

## БУДУЩЕЕ «НЕФТЯНКИ»

С добычей нефти история приблизительно такая же — технологии постоянно совершенствуются. Плюс к тому ещё один момент: «лёгкой» нефти становится всё меньше. Истории о месторождениях, где из земли били нефтяные фонтаны остаются в прошлом — сегодня за «чёрным золотом» придётся лезть куда глубже. Этот же фактор косвенно является драйвером появления нового типа ресурсов: нефтеносные пески, шельф. Освоение богатств мирового океана — также задача ближайших десятилетий.

«При работе на месторождениях с трудноизвлекаемыми запасами сырья технологии жизненного цикла продукции требуют новых, иногда уникальных технических и технологических решений. Каждое такое технологическое решение требует и специальных мер по обеспечению безопасности производства. Например, это совершенно уникальные технологии при добыче нефти шахтным способом, освоении шельфов, впрочем, каждое месторождение требует индивидуальных решений», — объясняет *Любовь Кравцова*.

«Нефтегазовая отрасль активно делает шаги по интеграции в новую цифровую экономику, для этого у участников рынка есть целый ряд объективных оснований. Процессы бурения скважин с каждым годом становятся всё более технологически сложными и дорогими. Это связано как с увеличением средней глубины скважин, так и с ростом доли участков месторождений со сложными горно-геологическими условиями. Такое положение дел требует от нефтесервисных компаний применения нового оборудования, технологий бурения и, что немаловажно, кадрового состава. Та ресурсная база, которая активно использовалась в последнее 7-10 лет, сегодня устарела, экономически невыгодна и требует замены», — считает *генеральный директор «ИСК «ПетроИнжиниринг» Александр Герасименко*.

БУДУЩЕЕ УЖЕ НАСТУПИЛО



### АЛЕКСАНДР ГЕРАСИМЕНКО

генеральный директор
«ИСК «ПетроИнжиниринг»

«При бурении горизонтально направленных скважин в условиях аномальных значений давления и температур существенно повышаются риски возникновения нештатных ситуаций. В этой связи ключевую роль приобретают цифровые системы удалённого мониторинга, потребность в которых ещё 10 лет назад была невелика. Соответственно, растёт спрос на специалистов, которые, с одной стороны, обладают знаниями и опытом в инженерии и нефтесервисе, с другой — могут работать с IT-системами в качестве операторов. Наша компания, например, создала собственный Центр проектирования и сопровождения бурения, который осуществляет дистанционный дополнительный контроль за проводкой ствола скважины. Недавно с помощью Центра удалось предотвратить крупную аварию: операторы зафиксировали рост показателей давления и веса бурильной колонны из-за зашламования ствола скважины. Информация была передана заказчику на объект, который принял оперативные меры».

ЧЕЛОВЕК МАШИНЕ – ДРУГ



МАРГАРИТА ПАТРУШЕВА,
руководитель практики Talent & Organization Accenture Russia

«Современный тренд — расширение сферы компетенций, появление интегральных ролей. Потенциально инженер участка горной системы может воплотить сразу несколько функций: инженера по разработке, по эксплуатации месторождений, инженера-эколога. Уже сейчас существуют позиции специалиста по интегрированному моделированию комплексных месторождений нефти и газа. Встречное направление — это, наоборот, узкоспециализированные сотрудники, работающие со специалистами, задействованными на стыке человеческого и машинного участия.

Простой пример — эксперты, консультирующие «полевых» рабочих через умные очки или шлемы. Или коучи, повышающие уровень цифровой грамотности сотрудников предприятия, а также целые команды, ответственные за создание и распространение инноваций и за адаптацию к изменениям».

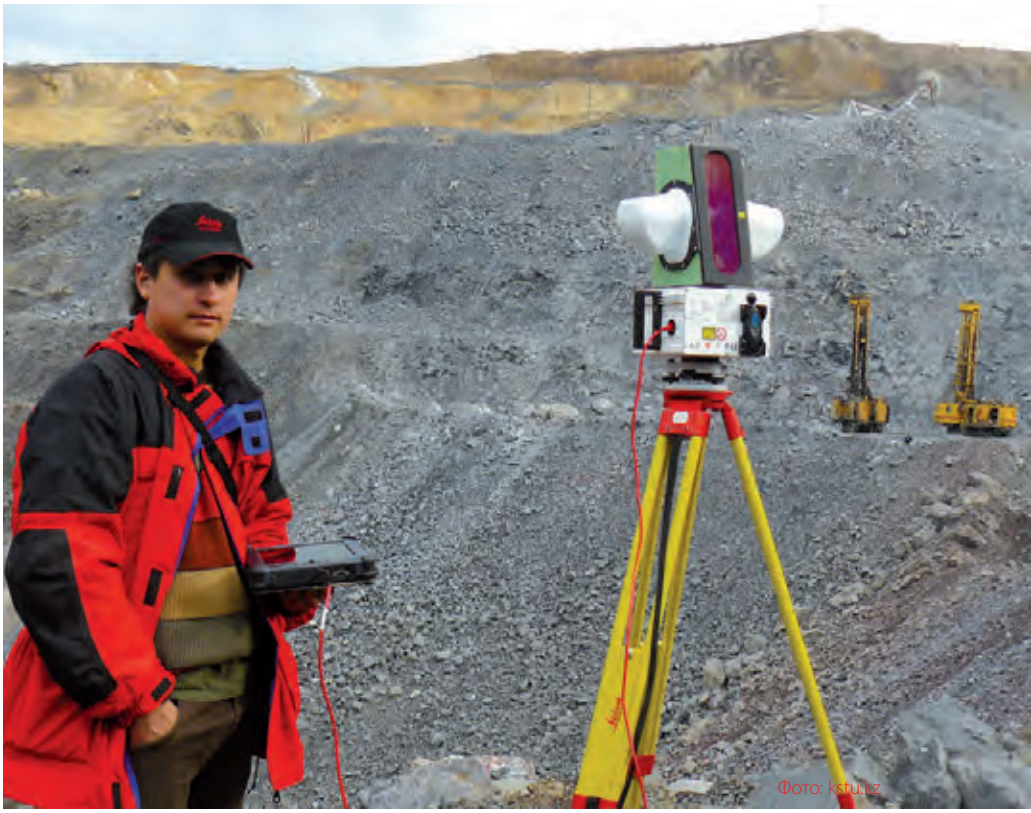


Фото: kstudiz

«Развитие технологий меняет и нефтегазовую сферу. Появление технологии гидроразрыва пласта, горизонтального бурения, разработка шельфовых запасов, освоение Арктики, появление заводов СПГ требуют появления и развития новых профессиональных компетенций и подготовки новых специалистов, о каких ранее и не думали», — напоминает *Алексей Калачёв*.

Уже сегодня аналитики фиксируют парадоксальное состояние кадрового рынка нефтегазовой отрасли. В прошлом году HeadHunter включил добычу сырья в ТОП-5 отраслей, где количество резюме в 10 раз превышает количество вакансий. При этом сами руководители нефтегазовых предприятий говорят о том, что уже лет 10 не наблюдают переизбытка специалистов в отрасли. Напротив, специализированных кадров не хватает. Причины следующие: на место уходящих на пенсию нефтяников нужна «свежая кровь», и эти специалисты должны обладать знаниями своих предшественников, плюс ориентироваться в современных технологиях.

«Рынок труда стремительно и кардинально меняется. Разрушая спрос на одни виды деятельности, технологический прогресс создаёт его на другие. Квалификационная структура добывающего сектора тоже обновляется. По результатам мониторинга, проведённого Советом по профессиональным квалификациям нефтегазового комплекса, к 2025 году возникнет потребность в не менее чем 20 новых профессиях. Если некоторое время назад их и можно было называть экзотическими, то в ближайшей перспективе они станут привычными и массовыми», — делится данными аналитики *заместитель генерального директора АНО «Национальное агентство развития квалификаций» Алла Факторович.*

## С КОРНЕМ ЭКО

Ещё один очевидный тренд — стремление сделать добычу более дружественной по отношению к природе. Все крупные добывающие предприятия сегодня обязательно рапортуют о результатах экологической политики. Создатели оборудования стараются выпустить установки, которые уменьшат выбросы и позволят рационально использовать ресурсы. И вот шахтный метан уже настроены использовать как топливо, стоки — чистить, в том числе с помощью биотехнологий. Пока это точечные действия, но дело, похоже, идёт к их систематизации. Значит, понадобятся особые специалисты.

«Рост требований к сохранению экологической среды потребует появления в добывающих отраслях таких

профессий, как экоаналитик, экотехнолог и экоинженер», — считает *Алексей Калачёв*.

«Полагаю, что в будущем появятся специальности, которые сегодня кажутся экзотическими. Например, портовый эколог. С запуском СПГ терминала в Калининграде необходимость в таком специалисте очевидна», — прогнозирует *Любовь Кравцова*.

Специальность экоаналитика значится в списке перспективных и в Атласе новых профессией. Его создатели уверены, что уже до 2020 года индустрии понадобятся такие профессионалы. Они будут анализировать экологические угрозы, отвечать за защиту окружающей среды в процессе природопользования и восстановление участков добычи после того, как с них уйдёт техника.

## КОНТАМИНАЦИЯ

Конечно же, новые профессии не возникают из ниоткуда. Речь идёт о том, что востребованные специалисты будущего должны будут совместить элементы нескольких профессий. Универсальность образования уже сегодня присуща принятой в российских вузах системе. Руководители нефтеперерабатывающих предприятий отмечают, что в этом как раз и есть существенное отличие между российскими и иностранными кадрами. Первые — более универсальны, а вторые — узконаправлены, то есть хорошо ориентируются в своей компетенции, но только в лишь в ней.

«Большинство новых профессий действительно возникают на границе разных областей деятельности. Например, инженер многофункциональных робототехнических комплексов в нефтегазовой отрасли, инженер интеллектуальных систем диспетчеризации, телеметрии, диагностики в нефтегазовой отрасли, системный инженер интеллектуальных автоматизированных комплексов объектов трубопроводного транспорта, архитектор робототехнических комплексов и киберустройств в нефтегазовой отрасли, оператор беспилотных летательных аппаратов для разведки месторождений нефти и газа, экоаналитик в добывающих отраслях», — перечисляет *Алла Факторович*.

Все опрошенные нами эксперты отметили тренд внедрения элементов IT-специализаций в традиционные добывающие профессии. В этом направлении, надо сказать, развивается не только добывающая отрасль: скажем, развитие цифровой энергетики уже сегодня сформировало потребность в специалисте вроде «рылейщика-айтишника». А добывающая отрасль, как уже упоминалось, также внедряет автоматизированные системы.

«По мере выработки традиционных и доступных месторождений требуется проникновение во все более труднодоступные районы. Благодаря появлению новых технологий — роботизация, цифровизация, развитие IT — всё это становится возможным и также требует профессиональных изменений. Необходимы специалисты по удалённому управлению проектами, управлению беспилотным транспортом, интеграции распределённых сетей, анализу оперативных данных от множества удаленных датчиков. Программисты, системные администраторы, интерпретаторы данных телеметрии становятся важными элементами добывающих отраслей, и этот процесс будет только развиваться», — уверен *Алексей Калачёв*.



реклама

ЧЕТРА
ВРЕМЯ СОЗДАВАТЬ



ОРИГИНАЛЬНЫЕ ЗАПЧАСТИ
ДЛЯ НАДЕЖНОЙ РАБОТЫ ТЕХНИКИ
• ВЕСЬ АССОРТИМЕНТ КОМПЛЕКТУЮЩИХ К МОДЕЛЬНОМУ РЯДУ ЧЕТРА

ХОДОВЫЕ СИСТЕМЫ
К ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ИМПОРТНОЙ СПЕЦТЕХНИКЕ
• ГУСЕНИЦЫ И ЦЕПИ ГУСЕНИЧНЫЕ
• КАТКИ ОПОРНЫЕ
• КАТКИ ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ
• КОЛЕСА НАТЯЖНЫЕ
• СЕГМЕНТЫ ЗУБЧАТЫЕ

ПОСТАВКА ИЗ НАЛИЧИЯ И ПОД ЗАКАЗ
ОТГРУЗКА ЛЮБЫМ ВИДОМ ТРАНСПОРТА

АСМ-РЕСУРС
Официальный дилер ООО «АСМ-Ресурс»
(351) 282-31-43, 282-31-44, 282-31-45
Региональные склады: Челябинск, Чита, Ноябрьск
sales@asm-resurs.ru
www.asm-resurs.ru

ЭВОЛЮЦИЯ ДОБЫЧИ



АППА ФАКТОРОВИЧ,
заместитель генерального директора АНО «Национальное агентство развития квалификаций»

«Компании, осваивая новые месторождения, типы ресурсов, ищут новые технологические решения, в том числе автоматизированные и роботизированные системы разработки, дистанционные методы разведки месторождений и управления ими. Кроме того, возрастают требования к экологичности добычи, охране окружающей среды при транспортировке полезных ископаемых. Всё это влечёт за собой потребность в специалистах нового типа».

К 2025 ГОДУ В ДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ ВОЗНИКНЕТ ПОТРЕБНОСТЬ НЕ МЕНЕЕ, ЧЕМ В

**24**

НОВЫХ ПРОФЕССИЯХ



Фото: onpz.gazprom-neft.ru

«Масштабная цифровизация нефтесервисной отрасли приводит к тому, что рынок уже начинает сталкиваться с дефицитом кадров, имеющих нефтесервисное образование и опыт работы с digital-системами. Иными словами, возрастёт спрос на отраслевых IT-специалистов с инженерной базой. Речь идёт не только о разработчиках ПО, но и об администраторах систем, операторов удалённого мониторинга, а также инженерах с IT-компетенциями, которые будут работать непосредственно на объекте. Более того, отрасли понадобятся менеджеры нового типа, способные управлять IT-командами. Надо полагать, что стоимость таких специалистов на рынке нефтесервиса в ближайшее время возрастёт в разы. Для амбициозных спецов это отличный момент старта головокружительной карьеры», — поддерживает *Александр Герасименко*.

«В новых условиях повышается сложность управленческой работы: линейные руководители должны уметь координировать смешанные команды, состоящие из роботов, полевых «цифровых работников» и удаленных исполнителей. Как бы ни складывалась конкретная модель и производственная цепочка, большинство профессий в добывающей промышленности будут интегральными, а работники будут комбинировать несколько ролей одновременно», — соглашается *Маргарита Патрушева*.

## ПРОФЕССИИ-ПЕНСИОНЕРЫ

Что же получается? Добыче будущего потребуется прямо-таки человек-оркестр? Чтобы и в геофизике был докой, и в программном обеспечении разбирался? Где же набрать такой гениальный персонал?

На самом деле, не совсем так. Ряд современных профессией уже уходят в историю. Как исчезли фонарщики, ямщики, упоминавшиеся углежоги и так далее. Вместо них теперь — щиты управления, мобильные приложения для вызова такси и электронные карты, датчики в горных выработках. Вот и рабочие места специалистов, чей труд основан на алгоритмизированных действиях, скоро займут роботы — в широком смысле этого слова.

«В Атласе новых профессий, разработанном Московской школой управления «Сколково» и Агентством стратегических инициатив, к числу профессий-пенсионеров, которым остался недолгий срок, в добывающей промышленности отнесены бурильщик, шахтёр, горняк. Условия добычи полезных ископаемых и энергоносителей усложняются, легкодобываемые ресурсы почти исчерпаны. Развитие робототехники и спутниковых систем управления позволяет убрать человека из цикла добычи, при этом увеличивая объём и интенсивность. Бурильщиков заменят операторы бурильных роботов,

# КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ПО ДРОБЛЕНИЮ

Посетите наш стенд **A 253** На выставке Mining World Russia **23-25 апреля, 2019**



В течение 40 лет MMD является лидером в области производства оборудования для дробления материалов, а также дробления и транспортировки в карьере (технология IPSC), от дробилок типа Sizer до самых передовых полностью мобильных дробилок.

Двухвалковые дробилки MINERAL SIZER™ перерабатывают свыше 80 наименований различных материалов в более чем 70 странах мира. Среди материалов — мокрые липкие или крепкие сухие породы, а также их комбинация. Все они перерабатываются с помощью одной установки.

MMD — это группа целеустремленных и опытных специалистов, которые обладают знаниями и умениями, позволяющими обеспечивать надежное послепродажное обслуживание и техническую поддержку через свои региональные представительства.

Узнайте, как мы можем обеспечить комплексное решение для дробления материалов на вашем предприятии.

**GP SYSTEMS LLS** **T: + 7 495 6627005**

**E: sales@arcon.com.ru** **W: www.mmdsizers.com**



40 YEARS OF MINING INNOVATION

**Green Mining Solutions**

Sizers | Feeders | IPSC

ПЕРЕХОДИМ НА ЦИФРУ



## ЛЮБОВЬ КРАВЦОВА,
директор института нефти и газа СФУ

«Цифровая экономика. Для добывающей отрасли — это не просто слова, это сейчас не только необходимость, но уже реальность. Поэтому специалисты с необходимыми знаниями в нескольких областях будут исключительно необходимы. Это специалисты со знаниями работы отрасли или её части, обладающие углубленными знаниями IT-технологий, знаниями бизнес-процессов и их моделирования, управления проектами. Особую роль, конечно, играют так называемые «сквозные технологии», к которым в первую очередь относятся IT-технологии. На современном этапе развития цивилизации IT-технологии применяются уже практически в любой отрасли народного хозяйства, и, конечно же, в добывающей отрасли».

## СЛАВА ПРОГРЕССУ!

Завершая начатую тему исчезнувших профессий, нужно сказать, что и саночником, и газожогом людей заставляла работать лишь крайняя нужда. Первое занятие подразумевало методичное разрушение собственного здоровья. Тем страшнее, что работали саночниками нередко женщины и дети — часто члены семей шахтёров. В нашем веке новые саночники появились на нелегальных шахтах Украины. Каждый рабочий день газожога и вовсе был равносилен попытке самоубийства. Разве может мокрый тулуп спасти от огня и взрыва! Герой Евгения Коновалова предстаёт перед читателем в виде слепого хромого побирушки — таковы последствия встречи с «гремучим газом».



Фото: politehnk.ru

часто работающие дистанционно. Профессии горняка и шахтёра уходят и по причине усложнения процессов геологоразведки и добычи (а следовательно, их постепенной роботизации), так и ввиду того, что снижается спрос на сырьё, добываемое шахтным методом», — делится данными *Алла Факторович*.

«Прогнозирование будущего — интересная задача, которая сейчас решается на основе научных исследований с использованием все тех же «сквозных» цифровых технологий. Например, считается, что такие специалисты, как логист и диспетчер, будут полностью заменены автоматизированными системами управления. По этой причине число таких работников будет сокращаться, а их места займут специалисты по контролю на верхнем уровне принятия решений при внештатных ситуациях», — дополняет список *Любовь Кравцова*.

«К числу исчезающих профессий можно отнести инженеров буровых систем, которые умеют вручную рассчитывать показатели для каждой скважины, подбирать оборудование, контролировать процесс бурения, что называется «на глаз», находясь непосредственно на объекте. Это люди с колоссальным опытом и компетенциями, золотой кадровый фонд отрасли, однако сегодня потребность в профессионалах высочайшего класса снижается — их функции всё чаще выполняют IT-системы. Безусловно, такие специалисты нужны отрасли, но уже в гораздо меньших количествах и, скорее, не для работы «в полях», а в качестве профессиональных консультантов. Сегодня такие спецы всё чаще выезжают на работу не на месторождение, а в НИИ, где помогают создавать софт и обучать IT-системы», — рассказывает о профессиональной эволюции отрасли *Александр Герасименко*.

Когда специалисты отрасли на одном из профильных круглых столов обсуждали схожие тенденции в энергетической отрасли, последовал вопрос из зала. Студент второго курса испуганно поинтересовался, а останутся ли рабочие места для него и его «однокашников»? Или автоматизированные системы скоро оставят всех без работы? Молодого человека успокоили: будущее наступает не так стремительно. Внедрение автоматизации — пока далеко не повсеместное, восстания машин не ожидается. Да и рядом с роботом работы хватит. Профессии, требующие нестандартных подходов, где искусственный интеллект не может заменить человеческий, останутся востребованными. Да и тандем машин и людей никто не отменял. **DП**

TYREMAN GROUP

PressurePro THE BEST IN TPMS

Связаться с нами

+7 (812) 240-29-46

tyreman.ru

# Умные технологии сбережения шин

Наши технологические решения позволят сократить бюджет на шины в среднем на 30%, увеличить ходимость шин, исключить простои техники, обеспечить безопасность движения.




реклама

## Система контроля за давлением в шинах Advantage PressurePro поколения Pulse

Универсальное размещение датчиков как внутри, так и снаружи
Возможность задавать нормативные показатели индивидуально для каждой оси
Настраиваемые пороги сигнала отклонения давления вверх и вниз от 6%
Пороги по повышению температуры от 72 градусов Цельсия
Обновленный интерфейс
Одновременное отображение давления и температуры
Контроль утечки воздуха за временной интервал
12-36 вольт

Хватит видеть в шинах расходный материал. Это один из ваших основных активов. Мы поможем им грамотно управлять

TYREMAN Group — первая и единственная компания в России, работающая исключительно в области сбережения шин.

За 15 лет Tyreman Group накоплен громадный опыт и аналитическая база, которые позволяют находить оптимальные решения для каждого клиента по разумной цене.

**Более 250** реализованных проектов

**Более 20 000 шин** под защитой системы PressurePro в наших проектах

# ДЕЛАТЬ ЛИ СТАВКУ НА УГОЛЬ?

Текст:
Кира Истратова

**Производство стали на предприятиях ЕВРАЗ в 2018 году снизилось на 7,3% по сравнению с 2017 годом. В разных городах России реализовано несколько успешных проектов по запуску «неугольной» генерации — при участии газа и альтернативных источников. Казалось бы, какое отношение имеют эти события к добыче угля? На самом деле, прямое: именно металлургия и энергетика — главные потребители чёрного алмаза.**



Фото: suek.ru

Два года назад, выступая на круглом столе в рамках Сибирского энергетического форума, *директор АО «СУЭК-Красноярск» Андрей Фёдоров* встал на защиту угольной генерации. По его словам, у российского угля большие перспективы, использовать, а значит, и добывать сибирские богатства мы будем ещё очень долго.

«Сегодня идёт серьёзное давление на угольную генерацию. Считается, что она грязная, что сильно влияет на климат и что будущее за альтернативными технологиями и за газом. Я скажу, что все эти климатические посылы далеко не очевидны. Если глубоко погружаться в эту тему, то окажется, что это прямое следствие конкуренции на рынке различных источников энергии. Сегодня Красноярский край имеет громадные запасы бурых углей, себестоимость у нас самая низкая в мире. И, безусловно, надо использовать наше конкурентное преимущество.

Чтобы было понятно: три государства, которые сегодня являются лидерами в мировой экономике, — США, Китай и Германия, имеют систему, на 60–70% построенную на угольной генерации. И сворачивать её никто не собирается. Да, Ангела Меркель говорит, что к 2040 году угольной генерации в стране не будет, но все понимают, что это чисто политический ход. Кто же знает, что будет через 20 лет? Причём канцлер Германии делает такое заявление, когда немецкие предприятия энергетики, которые сжигают бурые низкокалорийные угли — а именно их производят в стране, работают достаточно эффективно и закрываться не планируют», — сказал *представитель СУЭК*.

Так есть реальные поводы опасаться за будущее угледобычи?

## ПРОТИВОРЕЧИВАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ

Давайте повнимательнее присмотримся к российской металлургии, где всё не так однозначно, как может показаться на первый взгляд. Говоря о результатах работы отрасли в пер-

вом полугодии 2018 года, специалисты «РИА-Рейтинг» оценили их как «в целом положительные». Рост производства составил 2,3%, и этот результат — лучший за последние три года. При этом индекс производства чугуна, стали и ферросплавов, согласно данным Росстата, составил 103,4%. Индекс производства прочих стальных изделий первичной переработки — 101,2%. Аналитики Deloitte рисуют примерно ту же картину: в разные месяцы 2018 года производство стали в России то опускалась до -14%, то поднималось до +7%. По итогам года ожидалось или сохранение показателей 2017 года, или незначительный прирост.

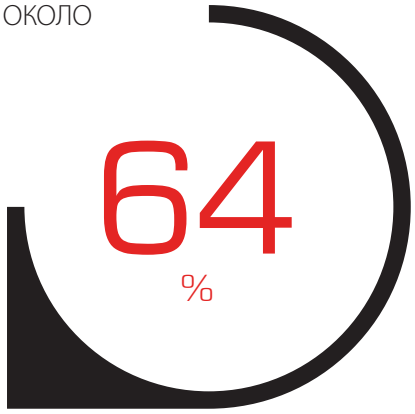
«Экспертный опрос представителей ряда металлургических и трубных компаний, проведённый Deloitte, показал, что две трети респондентов положительно оценивают текущее состояние дел в отрасли», — отмечают авторы отчёта.

Стальному рынку, конечно, есть на что опереться. Например, мощным потребителем является строительная отрасль. Возведение крупных инфраструктурных проектов — мостов, спортивных комплексов — не обходится без стальной продукции. А раз есть спрос, есть и предложение — в нашем случае производство.

Но есть и другая сторона медали — так часто обсуждаемые долги российских металлургов. По информации «Ведомостей», закредитованный «Мечел» может расстаться с крупнейшим инвестпроектом — Эльгинским месторождением, и на актив уже есть претенденты. «Северсталь» не так давно опубликовала финансовые результаты 2018 года. Всё в отчёте хорошо: выручка растёт, расходы сдерживают, прибыли и потоки растут. Но и чистый долг растёт тоже. Отчитался и НЛМК: невероятный рост прибыли (на 54%), рост выручки. И рост чистого долга.

«В денежном эквиваленте потребление угля энергетикой и металлургией сопоставимо. Все вы знаете, что чёрная металлургия находится в глубочайшем кризисе. Почти все меткомпании закончили 2016 и 2017 год с убытками. Часть производств консервируется, тяжёлое положение железных рудников и меткомбинатов Сибири — яркий тому пример. И это касается не только России. По нашим оценкам, в мире остановлено более 20% металлурги-

ОКОЛО




СТАЛИ ПРОИЗВОДЯТ ИЗ ЧУГУНА, ПОЛУЧЕННОГО В ДОМЕННЫХ ПЕЧАХ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ УГОЛЬ.




реклама


Фото: energo-konsultant.ru

**439 МЛН ТОНН**

УГЛЯ ДОБЫЛИ В РОССИИ В 2018 ГОДУ

ческих мощностей», — подливает масла в огонь *заместитель технического директора АО «СУЭК-Красноярск» Сергей Степанов*.

Оговоримся, что г-н Степанов говорит вовсе не о том, что эпоха угля и рекордных объёмов добычи подходит к концу. Эксперт прогнозирует закат традиционной парадигмы потребления угля: выкопали — передробили — сожгли и настаивает на необходимости развития более сложных и эффективных технологий. Углехимии, в частности. Он напомнил, что традиционная чёрная металлургия базируется на технологических принципах даже не XX, а XVIII–XIX веков. «Домна — основной инструмент чёрной металлургии — изобретена в XVII веке. С тех пор она масштабируется, но принцип работы остаётся неизменным».

## НОС ПО ВЕТРУ

Перейдём ко второму крупному потребителю угля — энергетике.

«Тренды энергетики больше на слуху, чем металлургические. Отмечу только самый важный. Все вы знаете, что использованию угля в промышленности, энергетике и ЖКХ препятствует повышенный экологический ущерб при сжигании угля по сравнению с природным газом. Я уже не говорю про возобновляемые источники энергии, которые в последние годы бурно развиваются и по стоимости киловатт-часа в ряде регионов мира уже конкурируют с ископаемым топливом. Китай, США, Германия и ряд других стран реально сокращают долю угля в энергобалансе. Для наших угольщиков это неизбежно влечёт снижение экспорта», — рассуждает *Сергей Степанов*.

Долгое время представители энергетики вместе с угольщиками говорили о том, что альтернативы углю по меньшей мере в Сибири, собственно говоря, нет, и солнечные батареи, ветропарки и мини-ГЭС для России — история необязательная. Но в последние годы в этом направлении наметились интересные перемены. В частности, в стране начала развиваться ветроэнергетика. Нет, революции не случилось, передела энергетического рынка не намечается, да и события все пока не сибирские, но тенденция заслуживает внимания.

В прошлом году в Ульяновской области запустили первый в России ветропарк, это 14 ветрогенерирующих установок по 2,5 МВт. Объект уже работает на оптовом рынке электроэнергии. Планируется, что годовой объём реализации электроэнергии, произведённой на УВЭС-1, составит 85 ГВтч. Да, проект реализуют при активном участии иностранных компаний: всё-таки дело для нас новое, неосвоенное. Структура, которая запустила ветропарк, подконтрольна финской Fortum. К делу подключилось «Роснано», и ожидается, что в будущем в Ульяновской области заработают и другие энергообъекты схожего профиля.

И это ещё не всё. Датская компания Vestas намерена запустить на территории всё того же региона производство

В 2019 ГОДУ В КУЗБАССЕ ПЛАНИРУЮТ ЗАПУСТИТЬ ДВА НОВЫХ РАЗРЕЗА. ИХ МОЩНОСТЬ

**1 МЛН Т/ГОД**

И

**2 МЛН Т/ГОД**



лопастей для ветрогенераторов. Что примечательно, для российских ветрогенераторов: «Фортум» и «Роснано» выбрали Vestas в качестве своего технологического партнёра.

Более того: на производство ветряков уже настроился завод «Сибгазстройдеталь» — крупный производитель соединительных деталей трубопроводов. В Волгодонске даже появилась новая производственная площадка — «ВетроСтройДеталь». Завод заключил 5-летний контракт с компанией Red Wind «РЭД ВИНД Б.В.» на производство 388 башен для ветрогенераторов. Упомянутая компания — совместное предприятие голландцев и нашего «Росатома». Завод в Волгодонске планируют достроить в этом году, на 2019-й же назначено начало эксплуатации. Ветряные башни уже ждут ветроэнергетические парки Краснодарского края и Адыгеи.

Ростовская область также обещает присоединиться к ветроэнергетической эпопее. К концу текущего года, по словам главы региона, уже запустят первый ветропарк. Всего же здесь намереваются построить три таких площадки до 2024 года. Реализовывать проект намерена компания «Ветроэнергетика», имеющая отношение к уже упоминавшимся «Фортум» и «Роснано».

Сегодня эксперты энергетической отрасли не рассматривают ветроэнергетику как реальную альтернативу традиционным источникам. Обычно с её помощью предполагается обеспечить энергией удалённые населённые пункты — не более того.

«Дело в том, что около 80% территории России до сих пор никак не связано с центральными энергосистемами. В большинстве своём это малонаселённые северные районы Якутии, Восточной и Западной Сибири. До них вряд ли когда-нибудь станут протягивать линии электропередач, потому что это очень дорого. Только несколько небольших городов Норильского промрайона снабжены ТЭЦ и ГЭС. В основном же северные поселения вынуждены существовать за счёт дорогих дизельных электростанций — 1 кВт/ч стоит от 50 до 100 рублей в зависимости от стоимости топлива.


HARDOX®
WEAR PLATE

HARDOX ПОМОГАЕТ ЭКОНОМИТЬ ЭНЕРГИЮ И РЕСУРСЫ КАЖДУЮ ПОЕЗДКУ, КАЖДУЮ ПОГРУЗКУ, КАЖДЫЙ РАЗ

Производство стали требует больших энергозатрат. Поэтому важно снижать энергопотребление без ущерба прочности и производительности.

Например: самосвальный контейнер. Снижение веса за счёт использования Hardox вместо обычной стали позволяет увеличить грузоподъемность больше, чем на 10%. Таким образом мы убираем с дороги один грузовик из десяти.

Hardox увеличивает срок службы контейнера, для его производства требуется меньше стали. Когда контейнер вырабатывает свой срок службы, его можно утилизировать на 100% и использовать полученный материал для производства новой энергоэффективный продукции.

Этот же принцип облегчения или увеличения грузоподъемности работает в дорожном строительстве, переработке вторсырья и горной промышленности.

Откройте для себя больше интересных применений стали на hardox.ru

Ищите нас на стенде E22
(павильон 1)



SSAB

реклама

В ОДИН ИЗ ДНЕЙ 2016 ГОДА ГЕРМАНИЯ ЗАКРЫЛА ПОТРЕБНОСТЬ В ЭЛЕКТРИЧЕСТВЕ СТРАНЫ НА

**94 %**

ЗА СЧЁТ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ. НА СОЛНЕЧНУЮ ЭНЕРГИЮ ПРИШЛОСЬ

**45,2 %**

НА ВЕТРЯНУЮ

**36 %**

НА БИОМАССЫ

**8,9 %**



Фото: promenergoservis.ru

Полностью заменить ими дизельные генераторы невозможно. Вырабатываемая мощность ВЭС зависит от ветра, скорость которого постоянно меняется. Для выработки энергии ветроустановкам нужен ветер со скоростью не менее 5 м/с, а в идеале все 10–15 м/с — понятно, что такие условия есть не везде и не всегда. Вдобавок к этому у ВЭС довольно сложная система управления, поскольку она должна плотно взаимодействовать с дизельным генератором: включаться и выключаться в зависимости от его режима работы и скорости ветра. В любом случае ВЭС может стать дополнительным источником для районов с благоприятными условиями, который будет вырабатывать энергию во время отключения дизельных генераторов. Вдобавок к этому её можно «складировать» в аккумуляторах и использовать в любое время, что позволит сэкономить на топливе, а более низкая цена 1 кВт/ч ВЭС снизит стоимость электроэнергии, произведённой дизельными генераторами», — считает *к. т. н., профессор кафедры Электрических станций и электроэнергетических систем СФУ Владимир Тремясов*.

Но ведь, с другой стороны, никто не мешает развивать это направление и использовать энергию ветра и в более глобальных целях. Сегодня российскую ветрогенерацию называют бурно развивающейся отраслью: её поддерживают власти на региональном и федеральном уровне, к ней присоединяются производители. Ключевым препятствием на пути развития российской ветроэнергетики *Владимир Тремясов* назвал отсутствие российского производства профильного оборудования — а то киловатты получаются золотыми, нет и смысла отказываться от дизелей. Но ведь эта задачу сегодня как раз и решают.

## ГАЗ ВМЕСТО УГЛЯ

Ну и традиционная ремарка о перспективах газовой генерации. О газификации Сибири традиционно рассуждали так: зачем нам дорогой газ, если у нас так много дешёвого угля? Несколько лет назад специалисты СФУ даже посчитали, во сколько обойдётся строительство газопровода в Красноярском крае. Получилось, что очень дорого.

«Всё зависит от протяжённости газопровода, различных геолого-географических факторов. Но, по нашим подсчётам, прокладка 1 км газопровода в негазифицированный регион обойдётся в 60–61 млн рублей», — объяснили учёные.

Что же касается возможности перевода существующих угольных ТЭЦ на газ, то на это специалисты главного производителя энергии и тепла в Сибири — компании СГК — обычно отвечали так: в теории можно, но сложно и дорого.

«Каждый котельный агрегат, все вспомогательные системы созданы под конкретную марку угля, то есть под конкретное месторождение. Учитывают зольность углей, их влажность и многие

GENERAC | MOBILE

# DF50000

Одна из самых мощных моделей в нашем ассортименте пылеподавителей!

bauma
Зал А5 Стенд 536
8-14 апрель
Германия




DF - ПРИРУЧИ ПЫЛЬ!

**Generac Mobile Products**
+39 0382 567011
gmp.srl@generac.com
www.towerlight.com/dust-fighters/

100%
Made in Italy

НА ГИДРОЭНЕРГИЮ

**4,8 %**

ПО ПЛАНАМ ГОСУДАРСТВА, К 2050 ГОДУ ТАКИЕ ИСТОЧНИКИ СМОГУТ СТАБИЛЬНО ДАВАТЬ

**60 %**

НЕОБХОДИМОЙ ЭНЕРГИИ



Фото: promenergoservis.ru

## АНГЛИЯ ПРОТИВ ШАХТ

ПО СЛОВАМ ДИРЕКТОРА АО СУЭК КРАСНОЯРСК АНДРЕЯ ФЁДОРОВА, ЕВРОПЕЙСКИЕ ГОСУДАРСТВА НЕ НАМЕРЕНЫ ПРЕКРАЩАТЬ ДОБЫЧУ УГЛЯ. НО ВОТ УЖЕ ЧЕТЫРЕ ГОДА, КАК В АНГЛИИ ЗАКРЫЛАСЬ ПОСЛЕДНЯЯ УГОЛЬНАЯ ШАХТА. ЭТО БЫЛА ШАХТА «КЕЛЛИНГЛИ» В АНГЛИЙСКОМ ГРАФСТВЕ СЕВЕРНЫЙ ЙОРКШИР. ЛОНДОН ОТКАЗАЛСЯ СУБСИДИРОВАТЬ ГОРНЯКОВ ИЗ-ЗА ПАДЕНИЯ СПРОСА НА УГОЛЬ. ЭКСПЕРТЫ ОТМЕЧАЮТ, ЧТО ВЕЛИКОБРИТАНИЯ ПРОДОЛЖАЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭТОТ РЕСУРС, НО ТЕПЕРЬ ОН ВСЁ БОЛЬШЕ НЕ АНГЛИЙСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.

другие параметры. Сжигать непроектное топливо на станции категорически запрещено. Если это случится, то может наступить взрыв в системе топливоприготовления либо в самом котельном агрегате. Теоретически можно переоборудовать агрегаты под другой вид сжигаемого угля, только для этого придётся разработать проект, из которого будет понятно, какое количество элементов необходимо усовершенствовать или заменить. Но капитальные затраты на такую модернизацию будут очень высоки», — говорит *заместитель главного инженера по эксплуатации красноярского филиала Сибирской генерирующей компании Алексей Золотов*.

И вот тут новость из Воркуты: «Т Полюс» намерена перевести на газ Воркутинскую ТЭЦ-2. В это дело предполагается вложить около 1 млрд рублей.

«В рамках техперевооружения котла будут установлены новые горелочные устройства, которые позволят сжигать как природный газ, так и уголь. Всеми технологическими процессами будет управлять единая микропроцессорная система. Также в процессе реконструкции на каждом из котлоагрегатов предстоит смонтировать газопроводы, газоходы, воздуховоды, контрольные приборы и автоматику», — сообщает «Т Полюс».

Соответствующую инфраструктуру готовит и «Газпром» — в рамках поручения Президента РФ Владимира Путина по обеспечению устойчивого тепло- и энергоснабжения Воркуты. Эксперты решили, что газовая генерация с этой задачей справится лучше. Работы предполагают завершить к 2020 году.

Может быть, когда поставщик угля и генерирующая компания не являются одним холдингом (с прошлого года СУЭК принадлежит 99,94% уставного капитала СГК), подсчёты затрат и выгод идут как-то по-другому?

Конечно, есть и другая сторона медали. Традиционный аргумент угольщиков — угля в России и на планете вообще существенно больше, чем газа.

«Сжигание природного газа на больших электростанциях и ТЭЦ — а в России их 70% в ТЭК — это преступление перед будущими поколениями. Природный газ — это ценное сырьё для газохимии, и это исчерпаемая сырьевая база. Все прогнозы — от 40 до 60 лет», — напомнил *г-н Степанов*.

### ВСЁ БОЛЬШЕ И БОЛЬШЕ

Как все эти события сказались на добыче угля? На сегодняшний день — абсолютно никак. Это лишь тенденции, которые в ближайшем будущем могут спровоцировать изменения в отрасли. Пока же российская угледобыча чувствует себя очень хорошо.

«Добыча угля в 2018-м составила более 439 млн тонн. Выросли показатели как коксующегося, так и энергетического угля, продолжился рост обогащения — мы достигли цифры в 200 миллионов тонн. Выросла заработная плата и численность персонала впервые за восемь лет», — сообщил *замминистра энергетики Анатолий Яновский*, выступая на Всероссийском съезде угольщиков в Новокузнецке.

По его словам, всё в отрасли просто отлично: и объёмы потребления выросли — на внутренний рынок отправили 180 млн тонн, и экспорт прибавил 20 млн тонн, и количество убыточных предприятий снизилось. Аналитики говорят о возможностях дальнейшего увеличения объёмов добычи, хотя кто решится давать точные прогнозы будущего России. ДП

ARMET
STRONGEST WEAR PARTS

ЭКСТРА ИЗНОСОСТОЙКИЕ ИЗНАШИВАЕМЫЕ ЧАСТИ
ДЛЯ ДРОБИЛЬНО-РАЗМОЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

# ГОТОВЫ К ЛЮБЫМ СТОЛКНОВЕНИЯМ

с альбитофиром | базальтом | габбро | гранитом и другими породами



реклама




http://armet.pro

Уникальная технология модифицирования чёрных металлов позволяет компании ARMET INERNATIONAL производить брони и футеровку для дробильно-размольного и насосного оборудования отличающиеся повышенной износостойкостью.
Увеличенная ходимость элементов ARMET открывает возможность горно-добывающим и строительным компаниям сократить издержки и повысить рентабельность своих производств.

- сократить количество замен дробящих элементов
- сократить продолжительность простоя оборудования
- снизить стоимость тонны дробления

Dräger

# Непрерывный КОНТРОЛЬ ОПАСНЫХ газов

## В любое ВРЕМЯ. В любом МЕСТЕ.



**Dräger X-Zone 5500 — система газового мониторинга воздуха рабочей зоны**

Система обеспечивает непрерывный контроль появления до 8 опасных газов одновременно в любом месте ведения работ: на открытых площадках и в ограниченных и замкнутых пространствах. До 25 портативных устройств X-Zone моментально активируются и автоматически объединяются в беспроводную сеть. Система немедленно оповестит о необходимости эвакуации всех сотрудников в радиусе действия звуковым и световым сигналом, а также отправит sms и уведомление в облачный сервис о состоянии объекта авторизованным пользователям в любой точке мира.

**УЗНАЙТЕ ПОДРОБНЕЕ О СИСТЕМЕ X-ZONE 5500 НА WWW.DRAEGER.COM/X-ZONE**

Представительство Dräger в России: ООО «Дрегер», Москва
Тел.: (495) 775 1520, **info.russia@draeger.com**

# Опасность – $H_2S$? Решения Dräger для обнаружения и защиты на нефтегазовых объектах

Добыча углеводородов с повышенным содержанием соединений серы подразумевают целый комплекс мероприятий для обеспечения достаточного уровня безопасности. Важную роль играет непрерывный мониторинг воздушной среды в рабочих зонах.

### Контроль при подготовке к проведению газоопасных работ

Перед ведением работ в ограниченных и замкнутых пространствах (ОЗП) требуется оценка рисков, в т.ч. контрольный замер на наличие опасных веществ в воздухе рабочей зоны. Для эффективного анализа газоизмерительное оборудование должно иметь ряд особенностей:

**а) максимально возможный диапазон измерения $H_2S$ сенсорами:**

при содержании сероводорода свыше допустимого предела измерений сенсор в газоанализаторе может выйти из строя временно, при значительном превышении — безвозвратно. Поэтому чем шире диапазон измерений газоанализатора по сероводороду, тем надежнее прибор.

**б) пробоотборный шланг для анализа труднодоступных зон из материалов с достаточным сопротивлением сероводороду** (этот газ обладает высокой степенью диффузии через поверхность синтетических эластомеров).

**в) возможность установки дополнительных сенсоров на прочие газы, которые требуется отслеживать:**

— природный газ, попутный газ, пары нефти и нефтепродуктов — для измерения как довзрывных концентраций, так и ПДК;

— кислород — для контроля доступа в ОЗП;

— диоксид серы – для площадок хранения и перевалки комковой серы.

### Газоанализаторы для непрерывного контроля во время работ

Портативный газоанализатор — эффективный инструмент контроля и оповещения при выбросе сероводорода об эвакуации и применении СИЗ. Осуществляет постоянный мониторинг в течение всей смены.

При выборе оптимальным будет следующий набор характеристик:

а) компактность;

б) длительность работы на одном заряде батареи;

б) высокая стойкость сенсоров к «передозировке» сероводорода;

в) высокая устойчивость к механическим повреждениям, пыли и влаге;

г) простая замена фильтров.

### Контроль загазованности воздуха рабочей зоны промышленных площадок

Во время ремонтных работ, ввода и вывода из эксплуатации оборудования и других газоопасных работ, при нахождении персонала в ОЗП портативных газоанализаторов может быть недостаточно. В таких случаях эффективно применение газоаналитической системы X-Zone 5500.



**Пример решения:**
**Dräger X-am 2500/3500/5000/5600/8000 — портативные многоканальные газоанализаторы для контроля взрывоопасных газов и паров на уровне ПДК и НКПР токсичных газов и кислорода**

- Одновременный контроль до 7 газов
- Стабильные сенсоры для контроля высоких концентраций сероводорода до 1300 мг/м³, с гарантией до 5 лет
- Сертифицированы для зоны «0»
- Пыле-влагозащита IP67
- Оповещают о загазованности с помощью светового, звукового и вибросигнала
- Эффективны для предварительных замеров в ОЗП
- Токсичные газы, в том числе $H_2S$, измеряются в мг/м³, кислород в % об, горючие газы — в % НКПР и/или в мг/м³
- До 120 часов непрерывной работы
- Взрывозащита прибора X-am 8000 позволяет использовать его на любых индустриальных объектах

Подробнее на **www.draeger.com/x-am**




**Пример решения:**
**Dräger Pac 6000/6500/8000/8500 — новые портативные одно- или двухканальные газоанализаторы для контроля более 32 токсичных газов и $O_2$**

- Широкий температурный диапазон эксплуатации
- Пылевлагозащитный фильтр, заменяемый без разбора корпуса
- Батарея со сроком службы 2 года без необходимости подзарядки
- Специальные сдвоенные сенсоры для измерения 2-х газов одновременно, например, $H_2S$/CO или $O_2$/CO
- До 5 лет гарантии производителя на сенсор
- Автоматическая калибровка нуля
- Удобная цветовая маркировка приборов в зависимости от типа определяемого газа
- Энергоэффективный индикатор работоспособности D-Light
- IP68

Подробнее на **www.draeger.com/pac**



**Пример решения:**
**Dräger X-Zone 5500 — система для непрерывного контроля горючих, токсичных, взрывоопасных газов и кислорода**

- Система X-Zone 5500 сертифицирована по зоне «0»
- Имеет степень пыле- и влагозащиты IP 67
- Аккумуляторная батарея ёмкостью 24 Ah обеспечивает до 120 часов непрерывной работы
- Портативный газоанализатор серии X-am 5000/5600 является измерительным элементом, который устанавливается в X-Zone 5500, что упрощает процесс калибровки и поверки
- Может оснащаться автоматическим насосом для контроля загазованности в ОЗП

Подробнее на **www.draeger.com/x-zone**

реклама

# СТРАНА ВЕЛИКАНОВ

На производстве побывала Анна Кучумова
Фото: Евгений Ошкин

Первое, что приходит в голову, когда оказываешься на производственной площадке Бородинского РМЗ: Гулливер в Стране Великанов. Вот дизельный двигатель, габаритами напоминающий слона. Вот ковш экскаватора, в котором человек может не только встать в полный рост, но и с комфортом разместиться. Вот исполинских размеров станок. Под приятный уху промышленного журналиста аккомпанемент – гул работающего оборудования и скрежет обрабатываемого металла – мы отправились на экскурсию по заводу.



БОРОДИНО В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ И ПОДМОСКОВНОЕ БОРОДИНО, ГДЕ В 1812 ГОДУ РУССКАЯ АРМИЯ БИЛАСЬ С ФРАНЦУЗСКОЙ, — НЕ СЛУЧАЙНЫЕ «ОДНОФАМИЛЬЦЫ». ПО ЛЕГЕНДЕ, СИБИРСКОЕ БОРОДИНО ОСНОВАЛИ СОЛДАТЫ СЕМЁНОВСКОГО ПОЛКА, УЧАСТНИКИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ. В НАШИ КРАЯ ИХ СОСЛАЛИ ПОСЛЕ ВОССТАНИЯ ПРОТИВ АРАКЧЕЕВСКОГО НАЧАЛЬСТВА — ЗНАМЕНИТОЙ «СЕМЁНОВСКОЙ ИСТОРИИ».

Наше знакомство с Бородинским ремонтно-механическим заводом началось весьма гостеприимно — с посещения заводской столовой. Здесь мы и составили первые впечатления. Собственный пищеблок — это прерогатива крупных предприятий с большой численностью сотрудников. И ещё одна немаловажная деталь — пароконвектоматы и прочее современное оборудование. Нам объяснили, что это элементы реализации программы СУЭК «Здоровое питание». Редко где встретишь такое. Сотрудников на заводе — более 500, причём среди заводчан много молодёжи. К тому же в столовой сделан добротный ремонт — значит, предприятие живёт и здравствует. «Вкусный завод!», — довольно решили мы и отправились знакомиться с индустриальными достопримечательностями.

Промышленная безопасность — основа любого производства. Перед тем, как нас допустили в цеха, мы прослушали вводный инструктаж, ознакомились с памятками о правилах поведения на заводе, экипировались средствами индивидуальной защиты, и только затем отправились на производство. Прямо при входе в производственные цеха завода находится робот — вендинговый аппарат, который выдает рабочим необходимые им СИЗ: перчатки, беруши, очки, защитные кремы, респираторы.







## О РЕМОНТЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Прямо в цех по ремонту подвижного состава БРМЗ заходят железнодорожные пути. На сегодняшний день в России работают несколько заводов, на которых выполняется ремонт тепловозов и думпкаров. Один из них — Бородинский РМЗ. Исторически завод был рассчитан на ремонтную поддержку крупнейшего в России угольного разреза — «Бородинского им М.И. Щадова». Здесь добывают более 20 млн тонн угля в год, в зимнее время объём отгрузки доходит до тысячи трёхсот вагонов в сутки. На разрезе применяется, как говорят горняки, «железнодорожная вскрыша». Промышленный железнодорожный транспорт у АО «СУЭК» (он собственник Бородинского разреза), как и у многих других крупных предприятий, собственный.

Бородинский РМЗ выполняет ремонт не только тепловозов АО «СУЭК» — здесь ремонтируются локомотивы «ГАЗПРОМа», «СИБУРа», «РУСАЛа» и других известных российских компаний.

На наших глазах производился ремонт нескольких дизель-генераторных установок (ДГУ) тепловозов: здесь трудились сразу двадцать специалистов. Как нам объяснили, ДГУ — это сердце тепловоза, и ремонтные работы здесь — процесс кропотливый и продолжительный.

В МАРТЕ 2019 ГОДА ЗАВОДЧАНЕ ОТРЕМОНТИРОВАЛИ

**650-Й ТЕПЛОВОЗ**









Заводчане выполняют ремонты разных серий тепловозов — ТЭМ-7(А), ТЭМ-2, ТЭМ-18.

## О СТАНКАХ И ОБОРУДОВАНИИ

В последние годы Бородинский РМЗ активно обновляет производственную базу. Завод приобрел станки с ЧПУ, полиуретановую и азотную установки, лабораторные анализаторы для определения химического состава металлов и сплавов и другое высокотехнологичное оборудование. Так, нам показали новые станки, работающие на механическом участке. Такие станки могут обрабатывать детали до 5-ти метров в длину.

Газоплазменная резка металла — также одна из современных технологий, позволяющая повысить производительность и ускорить процесс изготовления деталей. С помощью такого оборудования специалисты завода могут вырезать из нержавеющей, стальной, конструкционной стали, сплавов алюминия абсолютно любую фигурную деталь: толщиной до 70 мм с помощью плазменной резки и до 200 мм с помощью газовой.

Благодаря новым фрезерным и токарным станкам с ЧПУ (они появились на БРМЗ около пяти лет назад) время на изготовление деталей сократилось от 30% до 80%, точность изготовления деталей выросла в 2–3 раза, количество и стоимость



доводочных операций уменьшились в 4–8 раз, и как результат — снизилась стоимость выпускаемых деталей. Станки с ЧПУ используются там, где необходимо производство деталей больших серий. Во время нашего визита, например, на токарных станках с ЧПУ изготавливались втулки эластичной муфты для тепловозных колёс.

## О ГОРНЫХ МАШИНАХ

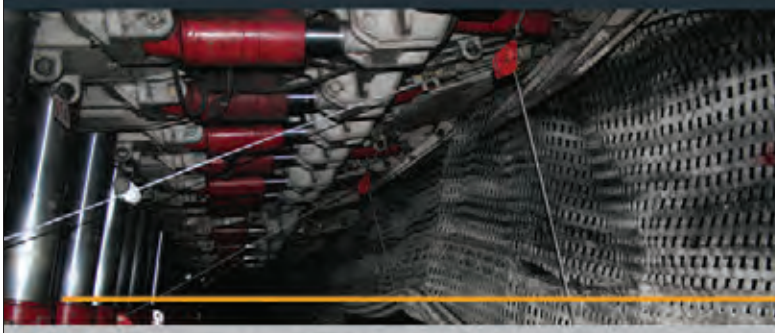
В списке производственных задач Бородинского РМЗ — и работа с тяжёлой горно-добывающей техникой. Так, в экскаваторном цехе мы стали свидетелями изготовления впечатлившего нас своими габаритами ковша для шагающего экскаватора ЭШ-10/70, собственной разработки. Он мало того, что отличается от стандартных ковшей своей надёжностью и долговечностью, так ещё и имеет больший по сравнению с оригинальным коэффициент экскавации из-за специального угла наклона передней кромки ковша. Помимо производства, на Бородинском РМЗ восстанавливают изнашиваемые элементы ковшей, устанавливают системы обогрева ковшей. Производят здесь и необходимые для экскаваторов узлы и детали. Например, гусеничные ленты для экскаваторов ЭКГ и РС-3000, РС-4000 заводчане изготавливают самостоятельно.

Бородинский РМЗ восстанавливает не только экскаваторы. Здесь изготавливают детали на тракторно-бульдозерную технику: коронки и адаптеры зубьев, ножи, скребки, режущие кромки. В цехе электромашин организовано производство инновационных вентильно-индукторных двигателей для шагающих экскаваторов ЭШ-20/90, 130-ти тонных самосвалов БелАЗ-75131, и конвейеров высокой производительности, таких, например, как КЛМ-4500 протяженностью четырнадцать километров на разрезе «Березовский» в Красноярском крае.

СибНьюТэк

СВЕРХПРОЧНАЯ ШАХТНАЯ ПОЛИМЕРНАЯ СЕТКА

ГЕОТЕКСТИЛЬНЫЕ КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ШЛАМА И ЗОЛЬНОЙ ПЫЛИ



МЫ ПОСТАВЛЯЕМ В ОПТИМАЛЬНЫЕ СРОКИ ПО ЗАПРОСУ:

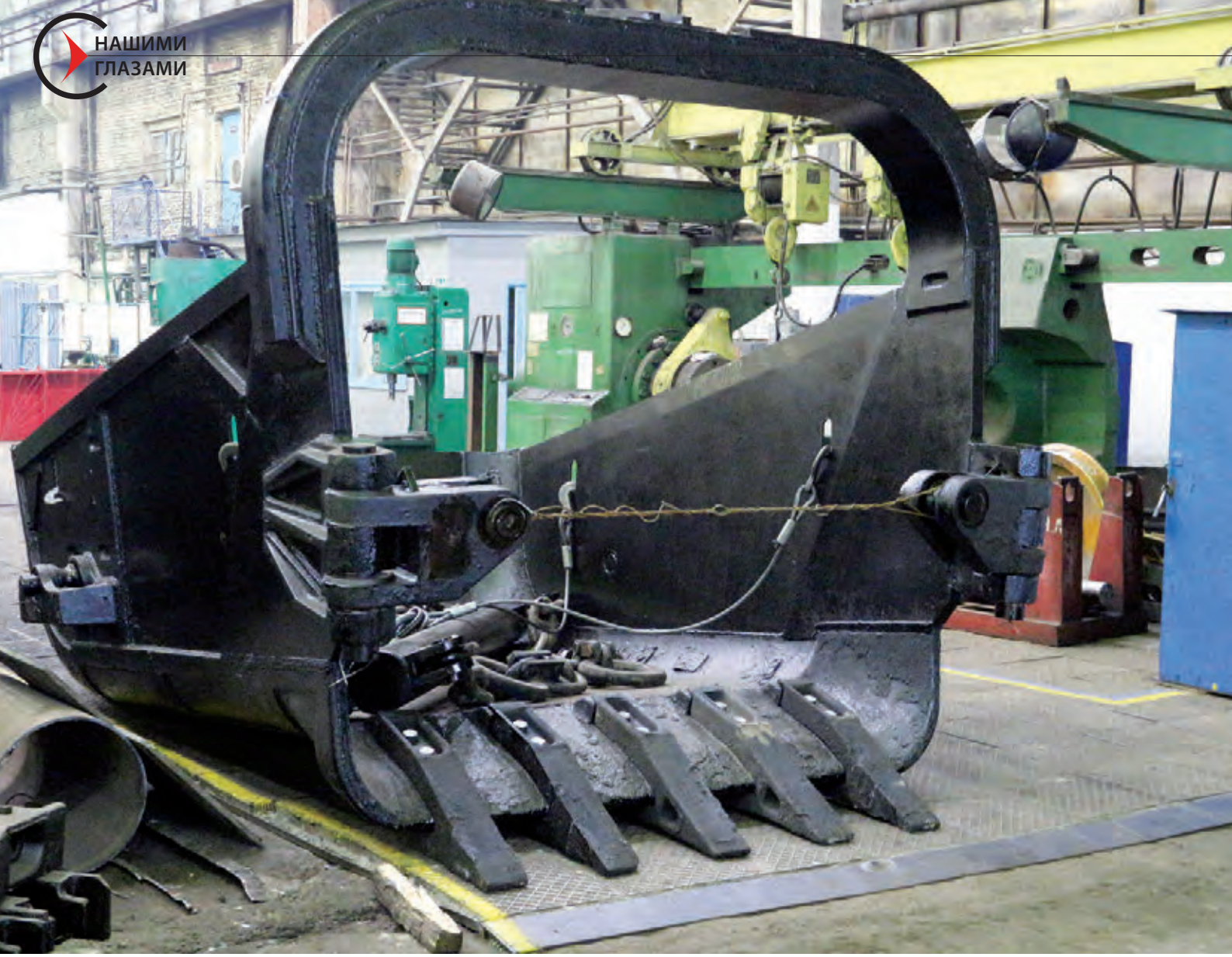
- Полимерную сверхпрочную сетку для демонтажных работ и крепления бортов
- Полимерную сетку с геотекстильной мембраной для укрепления кровли и защиты от просыпания на сопряжениях
- Монтажные приспособления для монтажа сетки в лаве: лебедки ручные, хомуты, ремни лебедочные, блочки с крюком
- Геотекстильные контейнеры Геотуб-НТ (изготовление по заказу любого размера и дизайна)

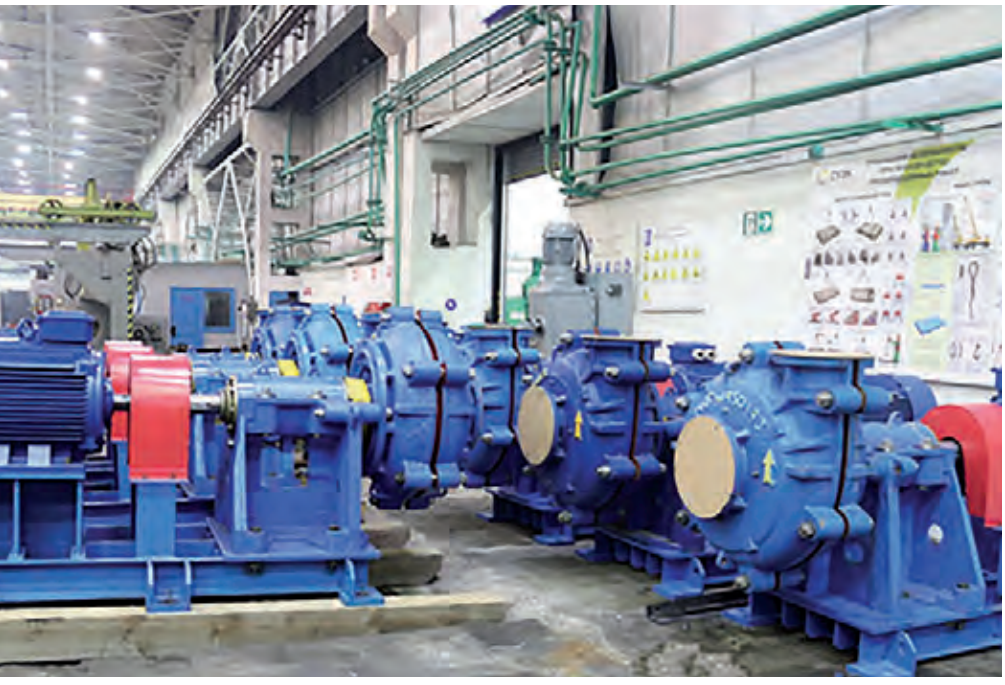
ОПЫТ И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СО ВСЕГО МИРА ДЛЯ ВАС

654041, Новокузнецк, ул. Пожарского, 20, оф.2
Тел.: +7 913 429 29 45; +7 905 965 77 33
office@sibnewtech.ru
sibnewtech.ru



реклама





## О ПРОГРАММЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Конечно же, мы не смогли пройти мимо огромного шламового насоса: казалось, в перечне агрегатов, ремонт которых выполняет Бородинский РМЗ, такого пункта не было. Сотрудники улыбнулись: это не ремонт, это собственное производство. Ремонтно-механические заводы изначально создаются с тем расчётом, чтобы они могли не только восстанавливать элементы оборудования, но и создавать их.

НЦГШ (насос центробежный горизонтальный шламовый) создан как аналог английского насоса «Warman». Но есть в нем и российские «ноу-хау». Первый шламовый насос производства Бородинского РМЗ три года назад отправился на Черногорскую обогатительную фабрику в Хакасии — предприятие является одним из активов СУЭК. Сегодня шламовые

насосы НЦГШ родом из Бородино эксплуатируют на многих обогатительных предприятиях России.

Заводчане рассказали, что сегодня перед бородинским предприятием, как и перед многими другими российскими производствами, стоит задача по освоению новых видов продукции в рамках программы импортозамещения. По этой программе на заводе уже освоили линейку шламовых насосов. Сейчас работают над производством решетаков — они необходимы для подземной добычи угля. Партию готовых роликов для шахтных дизелевозов мы увидели собственными глазами. Машиностроение — это затратный, но необходимый пункт импортозамещения, и мы с радостью отметили, что развитие этой отрасли не ограничивается «разговорами в телевизоре» и резолюциями экономических форумов и круглых столов.

## О ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Заводов, где сохранились крупные литейные цеха, сегодня тоже не так много. В Красноярском крае можно вспомнить разве что Ачинский глиноземный комбинат с его ремонтной базой, в составе которой есть литейное производство. В остальном же это, как правило, небольшие литейные производства мощностью менее 1,5 тонн в сутки.

Именно наличие собственного мощного литейного производства позволяет Бородинскому РМЗ оперативно осваивать новые виды продукции и работать с заказчиками от Кузбасса до Дальнего Востока. После проведенной реконструкции завод планирует произвести в 2019 году 1500 тонн литья.

Нас обдаёт горячим воздухом, и первое, что мы обращаем внимание, — большая термическая печь. Это новая установка, и она действительно отличается по размерам от прежней. Теперь Бородинский РМЗ принимает заказы и на изготовление крупногабаритных, диаметром до 2400 мм деталей. Печь имеет несколько режимов термообработки: закалка, отжиг, нормализация, отпуск. Одно из главных преимуществ нового оборудования — высокая экологичность за счёт отсутствия

КАЖДЫЙ МЕСЯЦ БРМЗ ПРОИЗВОДИТ БОЛЕЕ

**120 ТОНН**

ЛИТЕЙНОЙ ПРОДУКЦИИ




реклама






ШИРИНА И ВЫСОТА НОВОЙ ТЕРМОПЕЧИ — ПО **2,5** М, ДЛИНА **4** М.
ТЕМПЕРАТУРА ОБРАБОТКИ **1200** °С,
ВМЕСТИМОСТЬ ЗАКАЛОЧНОГО БАКА **60** $м^3$

продуктов горения. Старая печь работала на мазуте, а эта — электрическая. Внутри печи — современная керамоволокнистая футеровка. Все процессы — нагрев, охлаждение, выкатка, движение механизмов — выполняются в автоматическом режиме. А это — несомненное улучшение промышленной безопасности.

К ковшу с жидким металлом мы близко подходить не стали — опасно! Да и температура здесь ещё выше, чем в остальном, и без того жарком, цехе.

## О КАДРАХ

Как уже упоминалось, в цехах завода работает большое количество молодых людей. Но, по словам руководства предприятия, кадровый вопрос для них по-прежнему актуален. Очень важно, чтобы молодые специалисты появлялись уже сегодня, чтобы не потерять преемственность между поколениями. Нам рассказали, что хорошо, когда на завод иногда приходят специалисты, которые уже ушли на пенсию — чтобы поделиться опытом со своими преемниками. И заводчане ценят и приветствуют эти визиты — советы «бывалых» оказываются очень ценными.

Да, специалисты, которые могут передать опыт, сегодня еще есть, и важно, чтобы этот бесценный опыт не был потерян. А для этого необходимо восстановление отношения к рабочим профессиям в обществе, которое обозначается набившим оскомину словосочетанием «престиж рабочих специальностей». Стоять у станка и своими руками создавать изделия для безопасности, развития, богатства своей страны — это должно быть «круто»! На Бородинском РМЗ недавно проводили день открытых дверей. В гости приехали молодежь и школьники даже из Красноярска — и, конечно, были в восторге от увиденного — примерно как наша журналистская команда. Но это только один из шагов. Машиностроительным предприятиям нужны молодые специалисты: нужны уже сейчас, их время пришло! **DT**

MACCAFERRI

# ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ

Компания Маккаферри разрабатывает комплексные технические решения инженерной защиты для обеспечения безопасности горных работ. Наши инженеры выполняют уникальные и адресные проекты. Для их практической реализации мы используем материалы, произведенные на собственных заводах — именно этим обусловлена экономическая эффективность и надежность технических решений.

## ЗАЩИТА ТЕХНИКИ И ЗДОРОВЬЯ ГОРНЯКОВ В КАРЬЕРЕ

Противокамнепадные системы в местах добычи полезных ископаемых открытым способом



## НАДЕЖНЫЕ ПОДПОРНЫЕ СТЕНЫ В ИНФРАСТРУКТУРЕ КАРЬЕРА

Эффективные армогрунтовые конструкции для комплексов дробления и устройства подъездных дорог



## БЕЗОПАСНОЕ ХРАНЕНИЕ ОТХОДОВ

Устройство дамб хвостохранилищ и гидроизоляция зоны хранения



**Позвоните нам, консультация бесплатна. Мы подберем оптимальный вариант инженерной защиты.**

**тел. +7 (495) 937-58-84**
**e-mail: info@maccaferri.ru**
**www.maccaferri.ru**

# НА ПУТИ РОССИЙСКОЙ НЕФТИ

Текст:
Яна Янушкевич,
Кира Истратова

Как и любой добытый из-под земли клад, нефть и газ важно не только найти, но и доставить до нужного места. В процессе транспортировки важную роль играет не только труба, как может показаться со стороны, но и небольшие, порой малозаметные устройства, имя которым — запорная арматура.



Именно благодаря этим изделиям удаётся отрегулировать скорость и интенсивность подачи потока, давление в трубе, сделать ремонт и так далее. Хотя основные модификации запорной арматуры существуют с прошлого века, производители не устают их совершенствовать. Курс на импортозамещение и модернизацию производства добавляет драйва производителям.

## МАСШТАБ СПРОСА

Россия на протяжении многих лет прочно входит в тройку мировых лидеров по объёмам добычи нефти и газа. По территории нашей страны проложено около 1,5 млн км промысловых и магистральных нефте- и газопроводов, обеспечивающих транспортировку этих геологических богатств.

Казалось бы, рынок нефти в последние годы несколько просел, но в России, выяснили аналитики, потребность в запорной арматуре не сократилась, а напротив, имеется тенденция к росту. Причины растущей потребности отечественных нефтяников и газовиков в запорной арматуре лежат в резко повысившейся стоимости импортных изделий и, как следствие, необходимости замещения импортной продукции более дешёвыми отечественными аналогами. Процесс импортозамещения постепенно набирает обороты. Также стоит учесть запрет импорта западного высокотехнологичного оборудования для ряда отраслей российской нефтяной и газовой промышленностей.

Ещё один фактор, который косвенно способствует развитию смежных отраслей для нефтегазового комплекса, — закат эры добычи лёгких углеводородов. Теперь, чтобы компенсировать падение, российские нефтегазовые компании направили свои интересы на Север, где с помощью новых технологий и оборудования осваивают шельф дальневосточных и арктических морей, бурят горизонтальные скважины, разрабатывают трудноизвлекаемые запасы Западной Сибири. Разведка и добыча таких ресурсов неизбежно влекут за собой развитие технологий во всех задействованных в процессе отраслях промышленности, в том числе и рост трубной отрасли, а вместе с ней и производство арматуры.

«Сложившаяся экономическая ситуация на российском рынке после введения санкций дала большой толчок для реализации программы импортозамещения и развития нашего предприятия. Наши крупные заказчики — «Газпром», «Роснефть», «СИБУР» — во многих параметрах развернулись в сторону отечественных производителей трубопроводной арматуры», — расска-

зывает *директор департамента по работе с ПИ и НИИ ООО «Арматурный завод» Рустам Зигануров*.

В результате, по его словам, завод освоил новые виды продукции. В частности, такой факт: правительство Республики Башкортостан вместе с крупными заказчиками промониторило рынок и составило «дорожную карту», отметив продукцию, которая требуется по программе импортозамещения.

«Мы проанализировали данную карту и выбрали те виды изделий, которые мы сможем освоить: сконструировать, выпустить опытный образец, протестировать и потом запустить в серийное производство», — подчеркнул эксперт.

Нельзя сказать, что импортозамещение рывком сдвинуло отрасль вперёд. Скажем, Муромский завод трубопроводной арматуры — это предприятие полного цикла, т. е. запорная арматура изготавливается из собственного литья и российских комплектующих. Соответственно, выбранный страной курс в данном случае не оказал существенного влияния. Однако даже точечное движение вверх вследствие политических изменений — тенденция интересная и отрадная.

## ЧЕРЕЗ ТЕРНИИ К ЗВЁЗДАМ

Вспоминая, как начинался процесс импортозамещения, *Рустам Зигануров* отмечает, что многие сомневались в способности отечественных производителей арматуры выпускать некоторые виды продукции, аналогичные импортной.

«По прошествии времени оказалось, что мы можем производить арматуру ничуть не хуже, чем западные компании. Давайте рассмотрим задвижки на высокое давление. Мы успешно освоили шаровые краны с уплотнением «металл по металлу» и «металл-полимер» и краны шаровые регулирующие, которые тоже не уступают зарубежным аналогам. Безусловно, конечный потребитель с некоторым опасением воспринял эти новые виды продукции: были опасения по поводу её качества. Но в последнее время мы доказали надёжность и высокое качество выпускаемой продукции», — привёл пример специалист.

*Рустам Зигануров* прогнозирует, что в дальнейшем продолжится внедрение новых видов продукции.

«С каждым днём заказчик предъявляет к арматуре всё большие требования, поэтому мы должны ежедневно отслеживать, анализировать пожелания заказчика и реагировать на них», — отмечает он.

«Предпочтения потребителей запорной арматуры всё больше ориентированы на качество продукции. Практически каждый крупный заказчик разрабатывает свои требования к арматуре. К основным можно отнести соответствие химического состава стали установленным стандартам, 100-процентную герметичность затвора, а также требования к внешнему виду и покраске», — соглашается и дополняет *начальник отдела продаж ЗАО «ПО «МЗТА» Александр Пупков*.

## СТИМУЛЫ И МОТИВАЦИИ

Мы уже начали говорить о том, что к делу развития отечественной профильной продукции подключились «верхи». Упомянутая «дорожная карта» не единственный пример. Ещё одна мера поддержки «своих» производителей — формирование индустриальных




реклама

ПРЕДПРИЯТИЯ «ТРАНСНЕФТИ» ИМЕЮТ САМУЮ БОЛЬШУЮ В МИРЕ СИСТЕМУ НЕФТЕПРОВОДОВ — БОЛЕЕ

**1,6**
ТЫС КМ



Фото: psepl.com.au

ОБЪЁМ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА В РОССИИ В 2018 ГОДУ ПОВЫСИЛСЯ НА

**1,6%**

ПО СРАВНЕНИЮ С 2017 ГОДОМ И СОСТАВИЛ

**555,84**
МЛН ТОНН.*

*ПО ДАННЫМ ФГБУ «ЦДУ ТЭК»

парков, резиденты которых имеют определённые льготы по налогам и другим платежам. Так, в прошлом году в индустриальном парке «Богословский» в ТОСЭР «Краснотурьинск» в Свердловской области начала работу московская компания «Бэнефит», производитель запорной арматуры, металлоконструкций и трубной продукции. Уже в ближайшие годы она намерена разместить сборочный цех, а впоследствии построить новый завод с полным циклом производства. Особенность парка «Богословский» в ТОСЭР «Краснотурьинск» — выгодное расположение с логистической точки зрения из-за близости путей доставки товаров в северные регионы — ХМАО-Югру и ЯНАО.

Новые производства анонсируют и за Уралом, где также расположены крупные месторождения углеводородного сырья. Томский электромеханический завод несколько лет назад наладил масштабный выпуск запорной арматуры для объектов «Газпрома». Инвестиции в проект составили около 1,5 млрд руб. При этом «Газпром» гарантировал закупку производимого оборудования с 2016 по 2023 годы. «Омсктрансмаш», дочка «Уралвагонзавода», также начал подготовку к запуску производства трубопроводной запорной арматуры для ряда крупных российских предприятий.

## ЧЕМ СИЛЬНЫ

Ещё один аргумент в пользу российской продукции — производство специфических, а порой и уникальных элементов запорной арматуры. Так, несколько лет назад специалисты «Восточной Арматурной Компании» изготовили гигантский шаровый кран — стальную конструкцию весом в 14 т. Изделие продемонстрировали местной прессе, а затем оно успешно прошло испытание на полигоне в Саратове, подтвердило все технические характеристики и поступило на одну из российских газовых магистралей.

А одно из старейших предприятий российского машиностроения завод «Тяжпромарматура» (Алексинский завод тяжёлой промышленной арматуры, предприятие основано ещё в 1728 году) сообщает о выпуске усовершенствованной продукции. Инженеры предприятия смогли улучшить эксплуатационные свойства конструкции шаровых кранов — за счёт уменьшения количества сварных швов полукорпуса. Таким образом, специалисты завода смогли не только повысить прочность, поскольку чем меньше швов, тем прочнее изделие, но и сократить время на производство шарового крана.

Нужно отметить и то, что «российский блок» производителей запорной арматуры очень внушительно выглядит на профильных выставках. Скажем, на «Нефтегаз-2018» эту продукцию представляли по большей части отечественные компании. Самый эффектный стенд, на наш взгляд, представил завод «Химмаш-аппарат». Внимание экспертов, конечно, привлёк не столько сам стенд, сколько дисковый затвор с запорно-регулирующей функцией, один из ключевых продуктов завода. Особенности конструкции затвора позволяют использовать его в качестве запорной, запорно-регулирующей и предохранительной арматуры, при этом работать в том числе и с химически агрессивными, и абразивными средами.



Сегодня крупные российские производители стараются делать ставку не на низкую цену, а именно на качество продукции. Стоимость в определённых случаях может быть даже выше стоимости решений импортных компаний — здесь речь скорее об оптимальном соотношении цены и качества.

«Ценовой фактор всегда влияет на рынок производителей. Мы, как российский производитель арматуры, достаточно часто сталкиваемся с организациями, так называемыми заводами, которые предлагают потребителям китайскую арматуру. По сравнению с китайскими аналогами, наша продукция дороже. На большинстве китайских задвижек нет нормальной нержавеющей наплавки, нужной толщины корпуса, а также полного соответствия химического состава стали и её механических свойств. И уж если говорить о сталях хладостойких, то в производстве китайской арматуры широкого потребления не встретишь проведения правильных испытаний на ударную вязкость. Я смело могу сказать, что наша арматура дороже потому, что она в конечном счёте гораздо выше качеством и соответствует российским стандартам. Но если сравнивать нашу продукцию с качественными и изготовленными по стандартам изделиями других производителей, то арматура МЗТА на сегодняшний день имеет конкурентоспособную цену», — объясняет *Александр Пупков*.

## ПРОСЛЕДИТЬ ЗА КАЧЕСТВОМ

На качественном вопросе имеет смысл остановиться поподробнее, поскольку с любых конструкций, контактирующих с агрессивными жидкостями, спрос особый. Приведём два реальных примера. Около года назад произошла авария на нефтепроводе «Транснефти». Специалисты компании считают, что повреждения нанесли «нефтяные воры» в попытке хищения. Почти тонна нефти вылилась на землю, а могло бы выплеснуться и больше: запорная арматура быстро среагировала на падение давления, и утечку оперативно остановили. А вот история более давняя: утечка газа на Сургутской ГРЭС-1 из фланцевого соединения задвижки. В данном случае имел место не заводской брак, а «отсутствие должного контроля за техническим состоянием элементов газопровода, а именно, запорной арматуры»






promogroup media

ПРОМЫШЛЕННЫЙ БРЕНДИНГ ДЛЯ УСПЕШНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

реклама

## СТИМУЛ ЕСТЬ

Реализация масштабных планов по росту нефтедобычи в Красноярском крае может стать возможностью расширения рынка сбыта для производителей арматуры и других смежных производств. Цифры впечатляют: объём инвестиций в нефтегазовый комплекс Красноярского края в период до 2021 года превысит 500 млрд рублей, объём капиталовложений в добычу и разведку нефти и газа должны превысить 500 млрд рублей в 2017–2020 годах. В итоге объём добычи сырой нефти в регионе должен увеличиться с 22 млн тонн в 2016 году до 29–30 млн тонн в 2020 году. Таким образом, к 2030 году на Восточную Сибирь будет приходиться более 10% российской нефти, при этом доля Красноярского края составит до 6%.



Фото: arm-z.ru

(по информации пресс-службы предприятия). Однако факт остаётся фактом: четыре человека погибли, восемь получили травмы. Так что ответственность на нефтегазовой арматуре огромная.

В связи с этим совершенно ясно, почему так много внимания уделяется требованиям к качеству и безопасности запорной арматуры.

«Учитывая опыт работы в органе по сертификации и экспертной организации, могу сказать, что нормативные документы Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, межгосударственные и национальные стандарты, устанавливающие требования безопасности к запорной арматуре, систематически актуализируются», — отмечает *эксперт по сертификации оборудования ООО «Брянский орган по сертификации» Анастасия Елешева.*

Эксперт отмечает организацию АО «НПФ «ЦКБА»: она разрабатывает межгосударственные, национальные стандарты и стандартов СТ ЦКБА на трубопроводную арматуру, которая, как сообщает *Анастасия Елешева*, «актуализирует стандарты каждый год». Специалист перечисляет семь профильных ГОСТов, актуализированных в последние два года.

И это при том, что производство трубопроводной арматуры едва ли можно назвать отраслью, где регулярно внедряются радикальные элементы модернизации — скорее эту индустрию стоит определить как консервативную. Выше мы привели несколько примеров усовершенствований на производствах, однако, скажем, ключевые материалы в этой отрасли пока не меняются.

«Считаю, что на данный момент полноценной замены таким металлургическим сплавам, как сталь и чугун, нет, потому как материал должен не только отвечать качественным показателям, но и должен быть конкурентоспособен и общедоступен как для производителя, так и для заказчика. Что касается надёжности запорной арматуры, то повысить её можно, только установив 100-процентный контроль на всех этапах производства. Так, на МЗТА осуществляется лабораторный контроль химического состава стали, каждое выпускаемое изделие проходит контроль ОТК и стендовые испытания», — подчёркивает *Александр Пупков.*

Косвенным подтверждением того, что производители ответственно подходят к выпуску нефтегазовой запорной арматуры, служат данные статистики. Аварии на российских нефтепроводах случаются ужасающе часто, однако дефекты запорной арматуры не входят в список распространённых. Основные проблемы у нас — внешнее воздействие (то есть та самая попытка вреза), брак монтажа трубопроводов и коррозия. Работу трубопроводной арматуры составители этой безрадостной статистики даже не выделяют в отдельный пункт. ДП

СПРАВКА

### РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ КРУПНЕЙШИХ НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЙ В 2018 ГОДУ

«РОСНЕФТЬ» 194,21 МЛН ТОНН
«ЛУКОЙЛ» 82,1 МЛН ТОНН
«СУРГУТНЕФТЕГАЗ» 60,89 МЛН ТОНН
«ГАЗПРОМ НЕФТЬ» 39,49 МЛН ТОНН
«ТАТНЕФТЬ» - 29,53 МЛН ТОНН
«БАШНЕФТЬ» 18,95 МЛН ТОНН
«СЛАВНЕФТЬ» 13,81 МЛН ТОНН
«НОВАТЭК» 7,63 МЛН ТОНН
«РУССНЕФТЬ» 7,11 МЛН ТОНН

PKORBITA.RU

«ОРБИТА»
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ

НЕСТАНДАРТНОЕ И ЕМКОСТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

СТАЛЬ / ТИТАН / НЕРЖАВЕЙКА

ЕМКОСТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
КОНТАКТНЫЕ ЧАНЫ, ЗУМПФЫ, РВС И РГС, АВТОЦИСТЕРНЫ

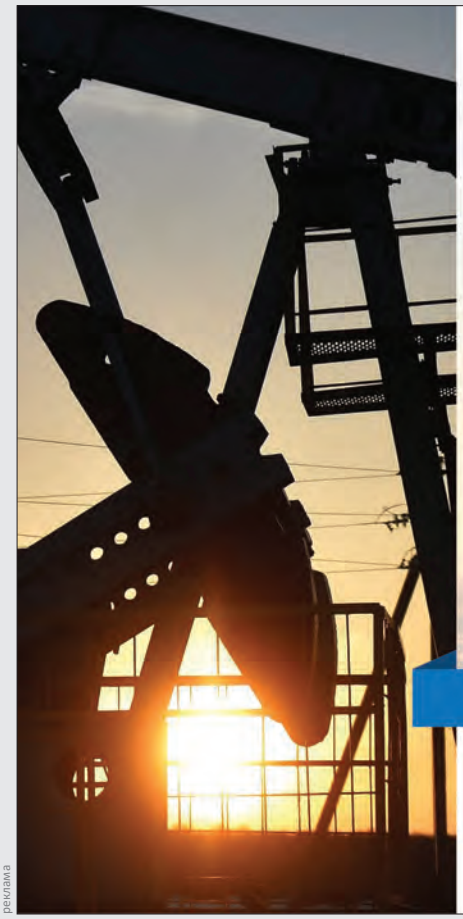
НЕСТАНДАРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
КАМЕРЫ, ШНЕКИ, МЕШАЛКИ, ЗАПЧАСТИ ИЗ ТИТАНА

МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА
ГАЗОХОДЫ, ЭСТАКАДЫ И ДР.



170100, г. Тверь, пл. Гагарина, 1, здание ВУС 1
+7 4822 49 36 83, +7 996 635 09 69 post@pkorbita.ru www.pkorbita.ru

реклама



ЗАВОД ПРОМАВТОМАТИКА

ООО Завод
«Промавтоматика»
г. Екатеринбург,
ул. Монтерская, 3
Тел. (343) 301-22-72
e-mail: zakaz@pp-pa.ru
**www.pp-pa.ru**

**Мы разрабатываем и производим широкий спектр монтажных изделий:**

- соединения с торцевым уплотнением,
- соединения с зажимными упорным кольцами
- отборные устройства, клапаны игольчатые
- детали трубопровода:
  ниппели, муфты, штуцеры, бобышки, гильзы, пробки, заглушки
- тройниковые соединения, соединения с шаровым ниппелем
- соединений с развальцовкой для медных трубок и переходов с медных на полиэтиленовые трубки
- кабельные вводы и сальники, клеммные коробки
- широкий спектр пластмассовых соединений

ВСЯ ПРОДУКЦИЯ СЕРТИФИЦИРОВАНА И ПРОИЗВОДИТСЯ ПО СОБСТВЕННЫМ ТУ



реклама

# КУРГАНСКИЙ КЛАСТЕР «НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АРМАТУРОСТРОЕНИЯ»

Формирование кластеров в настоящее время является одним из приоритетных направлений государственной политики по повышению национальной и региональной конкурентоспособности. Что такое территориальный кластер? Это форма кооперации предприятий и организаций, связанных отношениями территориальной близости, конкуренции и функциональной зависимости в сфере производства и реализации товаров и услуг в рамках производства конечного продукта.



**Сергей Сухарев,**
директор «Центра кластерного развития Курганской области»



По своему потенциалу и структуре кластерная политика является именно тем комплексом мероприятий, который может способствовать решению главной задачи: повышению конкурентоспособности российской экономики через развитие конкурентных рынков, повышению инновационности различных отраслей экономики, будет способствовать ускоренному развитию малого и среднего бизнеса, стимулировать инициативы на местах и активизировать взаимодействие между государством, бизнесом и научным сообществом.

О кластерной политике Курганской области мы побеседовали с Сергеем Евгеньевичем Сухаревым, директором «Центра кластерного развития Курганской области».

Кластерными инициативами во всех отраслях региона уже несколько лет занимается некоммерческое партнерство «Центр кластерного развития Курганской области», учредителем которого является Департамент экономического развития Курганской области.

Курганская область занимает одно из ведущих мест в стране по производству промышленной трубопроводной арматуры (далее — ТПА) для нефтегазовой промышленности, энергетической и атомной отраслей, ЖКХ и др. Ещё в советское время здесь были созданы завод «Икар» (ныне — Курганский арматурный завод), завод судовой арматуры (сегодня — компания «Корвет»). Вокруг крупных заводов образовался ряд предприятий, выпускающих сопутствующие товары (фланцы, крепежи, прокладки, редукторы), сформировав устойчивую производственную кооперацию. При этом с точки зрения близости сырьевой и заготовительной базы Курган находится в уникальном географическом положении. Рядом — уральская металлургия и расположенные на севере Западной Сибири подавляющее большинство месторождений углеводородов.

Курганские предприятия сами вышли с инициативой к областным властям о создании территориально-отраслевого комплекса (кластера) «Новые технологии арматуростроения» (КТОК «НТА»). Чтобы получать большие заказы нефтяников, важно осваивать новые виды трубопроводной промышленной арматуры. Для этого нужны специализированные современные испытательные центры, исследовательские лаборатории, организация опытных производств, грамотное продвижение продукции и т. д. В одиночку с этим не справится даже самое крупное предприятие, а тут есть возможность сформировать кластер, получив государственное финансирование и иные виды поддержки.

В 2014 году объединились 16 крупных, малых и средних предприятий области, ведущих в сфере производства ТПА. На этом фундаменте началось создание кластера КТОК «НТА».

Сейчас в кластере якорные предприятия ЗАО «Курганспецарматура» и АО «АК «Корвет», а также мощный состав средних и малых предприятий: ООО «Предприятие «Сенсор», ООО «РТМТ», ООО «Армтехстрой», ООО НПФ «МКТ-АСДМ» и др., всего более 60-ти предприятий и учреждений.






Производители ТПА активно привлекают к работе научные организации. Например, предприятие «Сенсор» проводит НИОКР с Томским государственным университетом и Институтом физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук. Предприятие «МКТ-АСДМ» имеет патенты на десятки новых изделий. ООО «Армтехстрой» занимает устойчивые позиции на рынке во многом благодаря тому, что ежегодно осваивает новую для себя продукцию. Например, в 2018 году предприятие начало производство задвижек ЗМС Ду 50, 65, 80, 100 в исполнении К2 и К3 для агрессивных сред.

На сегодняшний день нефтегазовый рынок является наиболее перспективным для роста российской экономики, где спрос намного опережает предложение, основные поставки производятся за счёт приобретения импортных изделий. Доля импортных поставок, например, ТПА составляет около 60%, особенно в проектах газопроводов и нефтегазоперерабатывающих предприятий, реализуемых на территории РФ. Всего в России по итогам 2017 года зафиксировано 66 стран-поставщиков ТПА.

По данным «Анализа рынка трубопроводной арматуры в России», подготовленного BusinesStat в 2018 г, объём производства ТПА в стране в 2013-2017 годах сократился на 33%: со 139,3 тыс. т в 2013 году до 93,4 тыс. т в 2017-м. При этом, единственным годом, по результатам которого наблюдался рост показателя, стал 2015-й (рост на 2% относительно 2014 года). Ключевым фактором, вызвавшим падение производства арматуры в России в 2013-2017 г.г., стало падение спроса, несмотря на действие программы импортозамещения в промышленности, разработанной в ответ на введенные санкции против российской экономики. По прогнозам, темпы роста производства будут сдерживаться недоступностью внешнего кредитования, негативной ситуацией в российской экономике и приверженностью многих потребителей к высокотехнологичной европейской и дешевой азиатской ТПА. Предприятия отрасли также сталкиваются с проблемой отсутствия независимых современных испытательных лабораторий для испытаний новых конструкций ТПА и доступным стендовым оборудованием для проведения НИОКР.

С учётом этих проблем мы реализовали кластерный проект — Центр испытаний, стандартизации и сертификации (КЦИСС). Это предложение было озвучено арматуростроителями в 2014 году, позже мы разработали и защитили в Минэкономразвития России бизнес-план, создали соответствующую автономную некоммерческую организацию. МЭР нам выделило на это 90 млн рублей, на которые мы построили стенды, а бизнес передал в пользование помещения, протянул необходимые коммуникации. Теперь у этого центра есть две испытательные площадки: одна — для нефтяников и газовиков, другая — для атомщиков.

«От Росатома и Росаккредитации мы получили аккредитацию, но сегодня условия на нашем рынке сложились так, что каждая крупная компания контролирует свою часть рынка и предъявляет поставщикам арматуры собственные требования. Мы очень заинтересованы в том, чтобы «Роснефть», «Транснефть», «Газпромнефть», «ЛУКойл» тоже признавали наши протоколы испытаний. Для этого с каждой из этих компаний необходимо выстроить доверительные деловые отношения и пройти дополнительный аудит», — говорит *генеральный директор КЦИСС Виктор Мальцев*.

Другой проект арматуростроительного кластера, который удалось реализовать ЦКР — создание в Кургане Центра инжиниринга, который проводит технический аудит, разрабатывает бизнес-планы. На рынке такие услуги стоят очень дорого, а здесь предприятия-участники кластера платят 10% от стоимости, остальное покрывается за счёт федерального финансирования.

Кластерный подход очень перспективен для развития региона. Среди них есть идеи и регионального уровня, и национального. На Форуме арматуростроителей России, который прошёл в Кургане в сентябре прошлого года, были озвучены предложения по межрегиональному сотрудничеству. Сейчас они находятся на стадии разработки концепции, согласовании с регионами ХМАО, ЯНАО, Тюменской области. Следующий шаг — получить одобрение Министерства экономического развития РФ и Минпромторга РФ.

В целом, если мы сумеем консолидировать усилия региональных властей, бизнеса, предприятий и жителей регионов вокруг кластерных проектов национального уровня, то можно рассчитывать на серьёзную поддержку Правительства РФ.®

Курганский Территориально-Отраслевой Комплекс
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АРМАТУРОСТРОЕНИЯ

640007 г. Курган, ул. Ястржембского, 41а
Тел.: +7 (3522) 600-120
E-mail: ckr45@yandex.ru
www.innovation45.ru

# НЕФТЬ В ЦИФРЕ

Текст:
Кира Истратова

На отраслевых конференциях представители отрасли нефтедобычи в разных формах фиксируют две интересные тенденции индустрии. Во-первых, истощается сырьевая база: истории о том, как нефть била фонтаном, закончились. Теперь за «чёрным золотом» придётся нырнуть глубже, да притом отправиться в места холодные и безлюдные. А во-вторых, с невероятной быстротой совершенствуются технологии нефтедобычи. И вот интеллектуальное месторождение и умная скважина — это уже реальность.

ПЕРЕХОД НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ПОЗВОЛЯЕТ ПОВЫСИТЬ КОЭФФИЦИЕНТ ИЗВЛЕЧЕНИЯ НА

**5–10 %**

СНИЗИТЬ ОПЕРАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ НА

**10 %**

КАПИТАЛЬНЫЕ ДО

**50 %**

*ПО ДАННЫМ VYGON CONSULTING




Фото: turnir.rodnyegoroda.ru

Второе явление — прямое последствие первого. Зачем было напрягаться и изобретать велосипед, если богатства сами падали в руки? А вот когда «ВолгоградНИПИморнефть» работал на Западно-Сарматском месторождении, то оказалось, что без нейронных сетей для уточнения моделей осваивать эти земли будет очень непросто. Стоимость работ на шельфе может превышать сотни миллионов долларов, так что вложения в цифровые решения оказываются оправданными. Точность предсказания залегания продуктивных отложений в результате составила невероятных 0,3 м.

«При современных условиях — нестабильной геополитической ситуации и ограниченном доступе к зарубежным технологиям, сокращении добычи в соответствии с соглашением ОПЕК+, снижении эффективности добычи (ежегодно на 4–5%) для 50% компаний оптимизация расходов является приоритетной задачей. Её можно достичь за счёт поэтапной цифровизации операционной деятельности как добывающих, так и нефтесервисных компаний. Так, повышающийся уровень активности нефтедобывающих компаний приводит к тому, что оборудование работает на износ, а незапланированные сбои в работе могут нанести серьёзный ущерб. В этом контексте применение «цифровых двойников» позволяет повысить эффективность диагностического технического обслуживания оборудования, минимизировать непродуктивное его использование и количество инцидентов безопасности», — объясняет *руководитель департамента развития отраслевой экспертизы группы компаний Softline Светлана Савельева.*

Следуя за отраслевым трендом, мы запускаем серию статей, посвящённых автоматизации и цифровизации процессов нефтедобычи. Для начала с помощью экспертов отрасли постараемся оценить текущий уровень нефтяных достижений и перспективы этого направления.

## НА ВЕРШИНЕ?

Schneider Electric и ЦСП «ПЛАТФОРМА» недавно провели исследование, целью которого было определить уровень цифровизации различных промышленных отраслей. Для этого

аналитики опросили топ-менеджеров российских компаний, представляющих разные сферы. Критериями оценки стали сложность IoT-проектов, их масштаб, текущие результаты и перспективы внедрения.

Многие опрошенные эксперты в числе лидеров цифровизации отметили добывающий сектор: нефтегаз, горную добычу и металлургию.

«Они широко внедряют интернет вещей, и большинство опрошенных полагают, что Россия в будущем может стать одним из мировых лидеров на рынке названных отраслей», — говорится в исследовании.

Впрочем, стоит ли удивляться, ведь это очень платёжеспособный рынок, и, как уже упоминалось, потребность сырьевых компаний в инновациях только растёт.

IoT-проекты сегодня реализуют многие добывающие и перерабатывающие компании. Например, «Газпром нефть» развивает программу «Когнитивный геолог»: через два года она должна сократить рутинные операции геологов на 70–80%. Сбор данных и их анализ позволит ускорить строительство объектов вдвое и повысить точность оценки скважин до 99%.

«На каждом этапе возможны уникальные наработки, так как одну и ту же технологию можно попробовать на десятке месторождений и предприятий в разных условиях — в жару и холод, в районах лёгкой и тяжёлой добычи», — говорит *руководитель Центра цифровых инноваций «Газпром нефти» Владимир Воркачев.*

«Текущий уровень автоматизации в нефтедобыче достаточно высок, так как вопросами автоматизации процессов в данной отрасли занимаются уже более 8 лет. Конечно же, ещё есть задачи по автоматизации, которые необходимо будет решить в ближайшие 5 лет», — подтверждает *руководитель проектного офиса Bell Integrator Михаил Лапин.*

## ВЗГЛЯД НАЗАД

Немного подробнее об упомянутых 8 годах автоматизации. Действительно, активный этап развития цифровых систем в нефтегазовой отрасли приходится на начало XXI века. Однако ничто не возникает из ниоткуда — задел в отрасли уже имелся и раньше, правда, это были точечные решения.

По данным аудиторской компании EY, нефтегазовые компании одними из первых начали использовать электронную вычислительную технику. Для моделирования и прогнозирования добычи ЭВМ применяли ещё в 1960-х годах. В 1970-х появились рабочие станции, и уже тогда специалисты заговорили о том, что таким образом возможно увеличить нефтедобычу. На тот момент это был всего +1%, но важнее сам факт.

В начале 1990-х уже появились трёхмерные сейсмические модели, и эффект от их внедрения оказался заметнее: затраты на поиск месторождений удалось снизить на 40%. В результате существенно увеличился объём доказанных запасов. Визуализация данных разведки стала важным этапом становления того, что мы сегодня называем цифровым месторождением, однако позже цифровое вмешательство распространилось и на другие этапы жизни нефтяного месторождения. Например, с помощью ЭВМ удалось оптимизировать параметры гидравлического бурения. В 1986-м это явление стартовало, а уже в начале 1990-х скорость проходки увеличилась в 1,5 раза.

Специалисты аналитического агентства VYGON Consulting видят прямую связь между состоянием сырьевой базы и цифровизацией нефтяной отрасли. По их данным, с 1980-х по 1990-е гг. мировые запасы выросли на 60%, а за период с 1990-х по 2000-е гг. — всего на 4%. Но именно в это время начинается активное развитие технологий вроде «умной скважины».

«Год от года растёт доля месторождений со сложными горно-геологическими условиями бурения, речь идёт об аномальных значениях температур и давления, сейсмической активности, специфике расположения пластов и т. д. Разработка таких участков требует создания наклонно-направленных и горизонтальных скважин, их укрепления (цементирования), а также обеспечения безопасности рабочих бригад. Помимо этого растут показатели глубины бурения скважин, в России средние значения уже превысили 3 500 метров и продолжают расти. Соответственно, возникают потребности в новых технологиях и автоматизированном оборудовании, сопутствующих компонентах (буровых растворах), а также удалённых системах мониторинга бурения», — согласен *генеральный директор «ИСК «ПетроИнжиниринг» Александр Герасименко.*

ЭКСПЕРТ



СВЕТЛАНА САВЕЛЬЕВА,
руководитель департамента развития отраслевой экспертизы группы компаний Softline

«В российском нефтегазовом комплексе начала развиваться государственная программа импортозамещения и был запущен механизм специнвестконтрактов, благодаря которым в настоящее время стали доступны конкурентоспособные отечественные разработки в области 3D-геологического моделирования пластов ТРИЗ, 3D-сейсморазведки, моделирования ГРП и интеллектуального бурения, интерактивные тренажёры, беспилотные летательные аппараты и другое. Около 70% российских нефтегазовых компаний принимают участие в финансировании проектов в области импортозамещения технологий и оборудования. Крупные компании, такие как «Роснефть» и «Газпром нефть» совместно с научным сообществом и венчурными фондами ведут собственные цифровые разработки. Успешные плоды принесла практика проведения специальных конкурсов и стартап-акселераторов по отбору инновационных проектов».

ЭКСПЕРТ



АЛЕКСАНДР ГЕРАСИМЕНКО,
генеральный директор
«ИСК «ПетроИнжиниринг»

«Нефтегазовые и сервисные компании сегодня переходят на использование цифровых технологий и активно автоматизируют процессы добычи. В большей степени это вынужденная мера, связанная с этапом развития отрасли, на котором разработка месторождений становится всё более сложной, требует дополнительных ресурсов, оборудования и инноваций. В таких условиях работать по-старому, используя имеющиеся мощности и технологии, становится просто невозможно. Чтобы сохранить конкурентные позиции на рынке и развить бизнес, компании автоматизируют целые участки деятельности, оцифровывают рабочие процессы, разрабатывают новый софт. Всё это позволяет наращивать темпы проникновения автоматизации в отрасль. Для нефтегаза и особенно нефтесервиса это не просто дань мировым трендам, а насущная необходимость».



Фото: gazprom.ru

## ДРУГОЕ МНЕНИЕ

Отметим, что далеко не все аналитики сегодня считают достижения нефтегазовой отрасли в деле цифровизации такими уж существенными. *Industry X.0 Lead российского офиса Accenture Антон Епишев*, опираясь на данные Gartner — исследовательской компании, специализирующейся на рынках высоких технологий, говорит о том, что такие отрасли, как нефтедобыча и металлургия, находятся в самом конце списка по уровню автоматизации в мире.

«И Россия не исключение. У нас автоматизация в нефтедобыче выше, чем, допустим, в горнодобывающей промышленности, но значительно ниже, чем в ретейле и других направлениях, где есть прямой контакт с потребителем. Российские нефтяные компании стараются двигаться в сторону автоматизации: проводят цифровые трансформации, создают офисы цифровых технологий. Позитивная динамика есть. На это влияет и такой приоритетный для сырьевых компаний показатель, как промышленная безопасность. Абсолютный приоритет O&G, то есть высокотехнологичных компаний, — безопасность сотрудников. Поэтому цифровые проекты, которые повышают безопасность, пилотируются и внедряются как нефтяными гигантами, так и компаниями второго эшелона. Естественно, основная цель — безлюдное производство. В целом российские нефтяные компании осознают необходимость автоматизации и использования новых технологий, учитывая конкуренцию на мировом рынке и падение цен на нефть», — считает *Антон Епишев*.

Соломоново решение предлагает *эксперт Научно-исследовательского центра (НИЦ) «ТехноПрогресс» Александр Шестаков*, говоря о том, что автоматизация процесса нефтедобычи осуществляется ровно в том объёме, в котором это необходимо для конкретного объекта.

«Автоматизация ОПО должна быть максимальной и соответствовать мировым стандартам. Новые объекты проектируются, а действующие — реконструируются с учётом этих требований, а также с учётом срока эксплуатации оборудования и его состояния. Средства измерений периодически проходят поверку по графику. Запросы рынка для опасных производственных объектов учитываются в проектной документации, так как ОПО проектируются в соответствии со стандартами нормативных документов, включающими, помимо прочего, расчёт рентабельности в смете», — комментирует *Александр Шестаков*.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ К МЕСТУ

Как бы то ни было, невозможно отрицать тот факт, что цифровые технологии в процессе нефтедобычи активно используются, и это явление не точечное, а повсеместное. Положим, когда Shell — один из пионеров этой отрасли запустил в начале 2000-х свою программу Smart Field, действительно можно было говорить об экспериментальном и локальном решении. По сути, это было то, что сегодня именуется «умной скважиной».

Данные измерений, информация о контроле и управлении в Shell предлагали объединить в единый поток информации. Таким образом, специалисты предлагали руководителям нефтедобывающих предприятий оперативно реагировать на изменения и принимать оптимальные решения. Сегодня аналитики уже не сомневаются в эффективности «умных скважин». Средние данные аналитики таковы: технологии подобного рода позволяют снизить себестоимость эксплуатации месторождений примерно на 20%. И если в 2011-м в мире насчитывалось всего 800 скважин, которые стоило бы назвать «умными», то в 2017-м только у «Роснефти» было порядка 2000 скважин с, так сказать, признаками искусственного интеллекта.

«Недавно компания Deloitte опубликовала результаты исследования «Барометр развития нефтегазовой отрасли 2018», посвящённого трендам роста и внедрения технологий в российских нефтегазовых компаниях. Одними из основных драйверов развития в 2018 году названы инвестирование в развитие технологий, вывод на рынок новых продуктов или услуг и сокращение расходов.

Из наиболее востребованных для отрасли технологий выделены программы по обработке больших объёмов данных, полная автоматизация цепочки процессов, облачные ИТ. На разработку и исследования в области перспективных технологий компании выделяют до 1% от выручки, планируя в ближайшем будущем увеличивать данную цифру вплоть до 5%. Например, в ближайшие годы трендом станет смещение соотношения инвестиций нефтяных компаний в пользу сейсморазведки 3D (4D), а также увеличение инвестиций в более технологически сложные и экологически безопасные системы, такие как «Зелёная сейсмика» (используется в «Газпром нефти»)», — подчёркивает важность цифровых технологий в процессе работы с данными *Светлана Савельева*.

Другая востребованная нефтяниками технология — элементы интернета вещей. Для иллюстрации возьмём технологию компании Seven Lakes Technologies. На скважинах и оборудовании — датчики, у персонала — мобильные устройства с профильным приложением. Если условия в скважине или пласте меняются, есть возможность быстро скорректировать работу оборудования. Сами разработчики говорят, что простой насосов таким образом можно снизить на 50%.

Визуализация данных геологоразведки — также полезная и востребованная сегодня опция. В материалах о геологоразведочных работах, опубликованных в текущем номере, мы уже писали, насколько 3D-моделирование упрощает процесс освоения месторождения твёрдых ископаемых, так вот с нефтью — примерно та же история. Это при том, что процесс геологоразведочных работ — самый рискованный в плане перспектив будущей прибыли, и оптимизировать затраты на этом этапе особенно важно.

Ну и, конечно же, автоматизация процесса бурения позволила упростить и ускорить этот процесс, сократить количество необходимых специалистов для подготовительных работ и снять часть ответственности с оператора бурового станка.

«Автоматизация работ (контроль) при строительстве скважин (бурение) включает в себя скорость вра-



реклама



В РОССИИ, ПО ДАННЫМ НА 2018 ГОД, НАСЧИТЫВАЕТСЯ БОЛЕЕ

**40**
ПРОЕКТОВ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, СУММАРНАЯ ДОБЫЧА КОТОРЫХ СОСТАВЛЯЕТ

**140**
МЛН Т

ИЛИ

**27** %

ОТ ОБЩЕГО ОБЪЁМА В СТРАНЕ.*

щения бурильной колонны, величину крутящего момента при свинчивании и бурении, положение элементов трубного манипулятора, положение системы противофонтанной арматуры. Буровая установка при этом должна иметь блокировку по запрещению пуска бурового насоса при закрытой шаровой задвижке на верхнем силовом приводе и блокировку по запрещению подъёма-опускания верхнего силового привода при отклонённых сверх нормы штропах», — объясняет *Александр Шестаков*.

«Сокращение и оптимизация затрат особенно ощущается в сегменте разведки, но по мере восстановления цены на нефть компании вновь вкладывают в поисково-разведочное бурение. Несмотря на то что бурение нефтяных скважин, и их дальнейшее обслуживание является наиболее капиталоёмкой составляющей в нефтяной отрасли, около 25% компаний планируют увеличить объёмы расходов по направлениям бурения и разведки», — приводит данные статистики *Светлана Савельева*.

«Такая технология, как машинное обучение, позволяет повысить эффективность нефтедобычи, правильным образом выбрать режимы бурения, работы насосов. А, например, использование технологии виртуальной реальности позволяет нефтяным компаниям оптимизировать затраты на обучение сотрудников, отрабатывая с помощью VR их поведение в экстренных ситуациях», — добавляет *Антон Епишев.*

## ОЖИДАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Аналитики из разных стран регулярно проводят исследования, оценивая потенциал развития систем автоматизации. Цифры могут быть разными, но абсолютно все прочат этому направлению большое будущее. Учитывая, что «лёгкой» нефти на планете не прибавляется, стоит ли удивляться.

«Результаты опросов представителей нефтегазового сектора за последние два года показывают, что 36% компаний планируют внедрять передовые технологии и инновации, причём основными направлениями инвестиций в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы являются цифровизация (37%) и кибербезопасность (36%). Компании, как правило, стараются использовать цифровые технологии для решения двух ключевых задач: оптимизации добычи (прежде всего, повышения нефтеотдачи) и снижения количества отказов оборудования и, как следствие, затрат на эксплуатацию», — рассказывает о направлениях цифровизации будущего *Светлана Савельева*.

Кембриджская ассоциация энергетических исследований (CERA) оценила потенциал оцифровки существующих месторождений. Получилась невероятная цифра: 125 млрд баррелей. На этот объём, говорят аналитики, реально увеличить отдачу уже открытых месторождений только за счёт улучшения организации работ. Подсчёты можно было бы оценить как прожектёрство, если бы к схожим выводам не пришли специалисты Vygon Consulting. По их данным, к 2030 году за счёт внедрения цифровых технологий в геологоразведку и другие этапы жизни месторождения, привлечения систем автоматизации к добыче «трудной нефти» Россия сможет добавить 155 млн тонн нефти к существующей добыче. Эти объёмы настолько огромны, что покроют даже потери от закрытия тех месторождений, которые к тому моменту оскудеют.

«Мы с огромным вниманием следим за оценками рынка IoT в России, которые публикуют ведущие исследовательские структуры. Все компании подтверждают, что этот рынок находится в фазе устойчивого развития. Schneider Electric поддерживает этот оптимистичный сценарий — опыт реализации порядка 20 крупных IoT проектов показывает, что спрос на эти решения растёт, и тренд будет сохраняться. На мой взгляд, будет правильным придерживаться наиболее консервативной из оценок: в ближайшие два года рост составит 7–8%, а общий объём рынка к 2020 году — около 80 млрд рублей», — отметил *президент Schneider Electric по России и СНГ Йохан Вандерплаетсе*.

Отметим также, что автоматизация процессов нефтедобычи — это не только возможность повысить прибыль, но и во многом решение вопросов безопасности.

«Автоматизация объектов нефтяных месторождений предусмотрена с самого начала разработки месторождения на весь срок разработки (с момента ввода опасных производственных объектов в эксплуатацию), что обусловлено их опасностью в связи с наличием опасных веществ — нефти и газа», — подчёркивает *Александр Шестаков*. ДП

*ПО ДАННЫМ VYGON CONSULTING.

# КЛЮЧЕВОЕ СОБЫТИЕ ОТРАСЛИ:

в центре внимания, в центре Москвы



## НАЦИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ ФОРУМ

**16-17 апреля 2019**

Москва, ЦВК «Экспоцентр»

www.oilandgasforum.ru

19-я международная выставка

## НЕФТЕГАЗ-2019

**15-18 апреля 2019**

Москва, ЦВК «Экспоцентр»

www.neftegaz-expo.ru

Реклама

12+

Министерство энергетики Российской Федерации

Минпромторг России

РСПП

Российское Газовое Общество

Союз нефтегазопромышленников России

Экспоцентр

Messe Düsseldorf

# ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И БЕСПЕРЕБОЙНАЯ РАБОТА ВАШЕГО КОМПРЕССОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И АЗОТНЫХ СТАНЦИЙ

Работая в области поставок и обслуживания компрессорного оборудования для добывающих предприятий российской промышленности с 2014 года, компания «АГМ-Сервис» ориентируется на задачи, которые стоят перед заказчиками: обеспечивать бесперебойную работу и высокую производительность производственного парка оборудования.






СЕРВИС АГМ

г. Новосибирск
Тел.: 8 (800) 55-55-278
e-mail: info@agm-s.ru
agm-s.ru, agm-ir.ru

Решение таких задач, прежде всего, достигается путём поставки качественного и высокоэффективного оборудования, а также обеспечением первоклассного и своевременного сервиса. Компания «АГМ-Сервис» чётко понимает проблемы, с которыми приходится сталкиваться крупным компаниям и относительно небольшим организациям при осуществлении производственной деятельности, и предлагает комплексный подход в части поставки и сервисного обслуживания на протяжении всего жизненного цикла компрессорного оборудования и азотных станций.

Поставку оборудования мы напрямую обеспечиваем от компаний-производителей, ведущих мировых брендов компрессорного оборудования, таких как Ingersoll Rand, Cameron, GHH Rand и других. Поставляемое оборудование имеет



| Основные технические характеристики мембранных азотных установок приведены к нормальным условиям (давление 1 атм, температура 20 °С) | |
|---|---|
| **Получаемый азот:** | |
| Чистота азота | 97-99,9% |
| Выход | 5-5000 нм³/ч |
| Давление | 0,1-20 атм (до 420 и более, используя дожимающий компрессор) |
| Точка росы | -40 °С... -70 °С |
| **Условия эксплуатации:** | |
| t эксплуатации | -60 °С... +55 °С |
| Время выхода на рабочий режим, не более | 10 минут |
| Срок работы мембранных модулей | 180 тыс. часов (20 лет) |

## Услуги компании «АГМ-СЕРВИС»

1. СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
2. ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ
3. ПНЕВМОАУДИТ, ЭНЕРГОАУДИТ, МОДЕРНИЗАЦИЯ
4. АРЕНДА АЗОТНЫХ СТАНЦИЙ
5. МОНТАЖ И ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ
6. ПОДБОР, ПОСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ И ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ
7. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИНЖИНИРИНГ
8. АВТОМАТИЗАЦИЯ И СИНХРОНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ
9. EPC-ПОДРЯДЧИК

все сертификаты качества: ГОСТ Р, ISO, TUV, а также уже успело зарекомендовать себя эффективно в различных отраслях промышленности.

В рамках программы импортозамещения «АГМ-Сервис» поставляет компрессорные станции отечественного производителя — компании «ВЭЛТЕКС». Технологии, применяемые ранее при разработке компрессорного оборудования, со временем устаревают и уже не соответствуют требованиям добывающих предприятий, поэтому специалисты компании «ВЭЛТЕКС» уделяют большое внимание новым разработкам в области газоразделения и компримирования воздуха. В 2018 году компания получила патент на сконструированный газоразделительный модуль, в основе которого используются мембраны последнего поколения высокой производительности. Мембраны имеют увеличенный срок службы — до 20 лет, а процедура их замены не составляет большой сложности.

Воздушные и азотные станции «ВЭЛТЕКС» поставляются в полной заводской готовности и не требуют дополнительных капиталовложений. Компрессорные станции отличаются высокой энергоэффективностью и производительностью, концентрация азота достигает 99,9%, температура эксплуатации от -60 до +55 °С.

В случае отсутствия потребности в постоянной подаче сжатого воздуха или азота «АГМ-Сервис» предлагает в аренду азотные и воздушные станции, что позволяет исключить крупные капиталовложения на приобретение дорогостоящей техники. Помимо капиталовложений отсутствуют временные затраты на производство новой станции, а также нет необходимости нанимать сервисный персонал для обслуживания, в стоимость аренды станции включено ее техническое сопровождение специалистами компании «АГМ-Сервис».

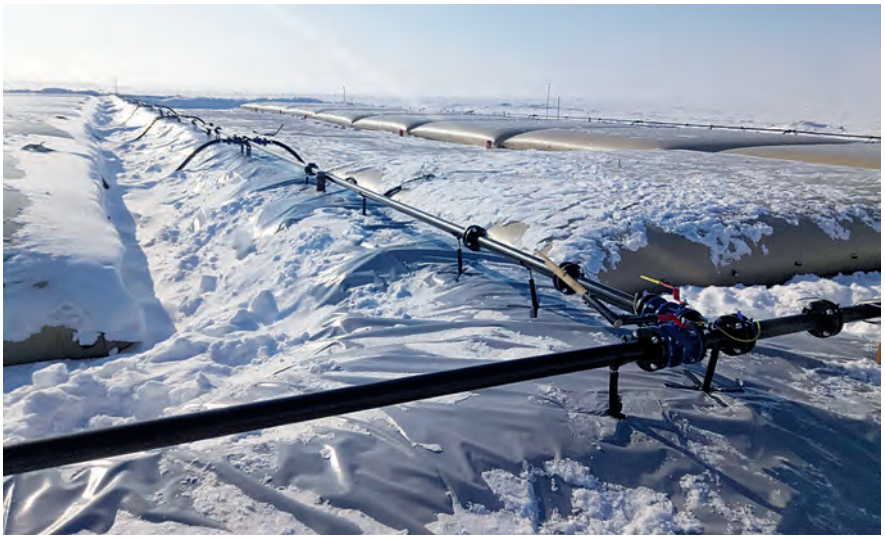
Формат нашего технического сопровождения основан на быстром реагировании и выезде сервисных инженеров на объекты заказчиков. В распоряжении компании имеются более 7 представительств по России, монтажно-сборочные цеха, что позволяет сократить дополнительные материальные и временные издержки заказчиков на обслуживание оборудования.

Техническое сопровождение — это лишь видимая часть нашей деятельности. Основная задача — это обеспечить полный контроль работы оборудования, включая своевременную поставку запасных частей, проведение планового ремонта и модернизации компрессорного оборудования и азотных станций. ®

# ПОДУШКА БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ НЕФТИ

Текст:
Надежда Гесс

В России, самой богатой кладовой полезных ископаемых, денно и нощно скорыми темпами идёт разведка и освоение новых месторождений. Для приёма и хранения чёрного золота нужны оперативные склады резервуаров. Пока формируется достоверная картина объёмов залежей, режимов работы, составления проекта для установки парка стационарных металлических баз, проходят годы. Это время — звёздный час высоких технологий эластичного хранения для топливной логистики.



## ЧЕМ ДАЛЬШЕ В ЛЕС, ТЕМ БОЛЬШЕ ДРОВ

Самый простой и удобный способ содержать добытую кровь земли — нефтяные амбары. Они представляют собой яму, устланную противофильтрационным пологом. Без таких естественных резервуаров не обходится ни одно разведочное бурение. Это вполне объяснимо, ведь отсутствие дорог, высокие цены на авиаперевозки и сезонность работ, а значит, и завоза оборудования делают практически невозможной установку каких-либо ёмкостей. Поэтому последствия котлованов в виде утечек и испарений нефти ставят под удар легкоранимую природу.

Освоение сложных территорий, а это всё чаще Арктика и Крайний Север, требует новых условий для хранения нефти и нефтепродуктов на отдалённых объектах и оперативной транспортировки. Традиционные ёмкости из металла или бетона с такой задачей уже не справляются, поэтому внимание специалистов обращено к «мягким» эластичным резервуарам. Да, срок службы таких решений меньше традиционных металлических, но есть у них и неоспоримые достоинства.

«Везде, где есть ограниченные временные или логистические рамки использования ёмкостей, преимущества у эластичной упаковки. Для неё не требуются фундамент, сварочные работы и бригада монтажников, массивный парк цистерн и габаритных платформ, чтобы его перевозить. Нет необходимости в специальном зимнем подогреве. Упрощаются демонтаж и утилизация после использования. Она не подвержена коррозии, в то время как весь Север уставлен ржавыми резервуарами и бочками — и совершенно непонятно, что с этим делать...», — досадует *заместитель генерального директора ООО НПФ «Политехника» Игорь Александров*.

В сравнении с металлическими горизонтальными резервуарами эластичное передвижное нефтехранилище не требует капитальных подготовительных работ, монтаж могут произвести несколько человек без привлечения спецтехники, займёт это не больше недели. Разрешение на строительство тоже не нужно: в соответствии с Градостроительным кодексом РФ, полевые склады на базе резервуарного оборудования относятся к временным сооружениям. Налицо и отличия самой конструкции.

«На стенках резервуаров не образуется конденсат, поэтому подтоварной воды в топливе нет. Отсутствие воздушной прослойки является конструктивной особенностью таких конструкций, что позволяет исключить потери топлива естественным путём, то есть испарения. Кроме того, точный учёт топлива возможен благодаря насосно-перекачивающему оборудованию с системами фильтрации и газоотделения», — добавляет *руководитель департамента маркетинга ООО «ГК Нефтетанк» Виталий Жигарёв*.

## РАЗМЕР ИМЕЕТ ЗНАЧЕНИЕ

«В линейке нашей продукции есть мягкая фляжка на 6 литров, которую можно носить на поясе. Максимальные ёмкости, которые мы производили, — 500 м$^3$, но они оказались очень громоздкими и неудобными в эксплуатации. Поэтому мы остановились на размере 250 м$^3$, а парки большей вместимости комплектуются из нескольких резервуаров с единой трубопроводной обвязкой. В сложенном состоянии они укладываются в ящик объёмом 1,5 м$^3$, поэтому их легко перевозить в легковом автофургончике», — рассказывает *Игорь Александрович*.

В сложенном виде оболочка эластичного резервуара ООО НПФ «Политехника» вместимостью 250 м$^3$ имеет транспортный объём около кубометра и весит всего 800 кг.

«На сегодня стандартная линейка мягких резервуаров представлена номиналом от 1 м$^3$ до 500 м$^3$, полевых складов горючего (ПСГ) на базе мягких ёмкостей — от 1000 до 10 000 м$^3$. Самым востребованным объёмом при организации хранения нефти и нефтепродуктов является резервуар номиналом 250 м$^3$. Связано это с


СОЮЗМАШ-
ИНЖИНИРИНГ
www.sm-ing.ru
БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫЕ
ЗДАНИЯ
Лучшее –
качество в России
общежития, столовые, АБК, штабы,
вахтовые поселки
CTX CONTAINEX
То, что мы обещаем
мы делаем! и даже больше
+7(391) 205-23-05; +7 (391) 274-51-57
novol@bk.ru, info@sm-ing.ru

реклама



## БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ

**Containex**

## МОБИЛЬНАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ:

ОТ КАЛИНИНГРАДА
ДО ЯКУТИИ И БЛАГОВЕЩЕНСКА

МОНТАЖ В КРАТЧАЙШИЕ СРОКИ 1-2 МЕС.

СРОК ПОСТАВКИ 1-8 НЕДЕЛЬ

АРЕНДА, ОТСРОЧКА

ЗДАНИЕ ОКУПАЕТСЯ В ТРИ РАЗА

ДЕЛАЕМ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
ПО ВАШИМ ПАРАМЕТРАМ. ЗВОНИТЕ!



**Containex используют:**
ГАЗПРОМ, МО РФ, ЯМАЛ-СПГ,
ОлимпСтрой и многие другие.

+7(391) 205-23-05; +7 (391) 274-51-57
novol@bk.ru, info@sm-ing.ru

реклама



компактностью и малым весом при перевозках: комплект, состоящий из резервуара и защитного полога, упаковывают в транспортировочный ящик размерами всего 1х2х1 м и общим весом не более 1 т», — объясняет *Виталий Жигарёв.*

Как изменение размеров сказывается на цене ёмкости? Для традиционных металлических увеличение стенки резервуара в два раза означает утяжеление в несколько тонн, удорожание, заказ большегрузного транспорта и тому подобное. Эластичный резервуар, прибавив в весе несколько десятков килограммов, незначительно изменится в цене и тратах на транспортировку. Что касается площади, у мобильного резервуара она варьируется от 50 до 300 м$^2$. Для транспортировки ёмкости используются как на открытых бортовых площадках, так и вложенными в контейнер — так называемый флекситанк — или в картонную коробку (битум, гофрокубы объёмом 1 000 литров). Если говорить о комплектовании склада, модульная компоновка позволяет увеличивать объёмы хранимого топлива в соответствии с задачами, которые необходимо решить. При этом максимальная загрузка склада — 1 000 м$^3$.

## МЯГКИЙ, НО ПРОЧНЫЙ

Мягкий — ещё не значит пригодный для хранения нефти. Например, принцип флекситанков и аналогов — это лёгкий «мешок», который не используют в качестве самостоятельного резервуара, а вкладывают в контейнер или другую тару для герметичности. Если флекситанки можно назвать «мягкой упаковкой», то полимерные эластичные ёмкости производства ООО НПФ «Политехника» вместимостью до 250 000 литров — это полноценные резервуары специализированного назначения. Как правило, они имеют форму подушки, стенки которой выдерживают напор содержимого.

«Для изготовления полимерных эластичных резервуаров применяется высокопрочная полиэфирная ткань баллистического (полотняного) плетения с двусторонним покрытием. Её прочность в семь раз превышает прочность стали: полоска композитного эластомера шириной 50 мм выдерживает нагрузку от 180 до 750 кг и более, она обеспечивает механическую стойкость материала к разрыву, раздиру и проколу», — описывает свойства материала *технический директор ООО НПФ «Политехника» Игорь Барышев*.

Полиэфирная ткань — полиэстер или нейлон с полимерным покрытием полиуретаном. Как основа материала она принимает на себя силовую нагрузку, а полиуретан обеспечивает герметичность и износостойкость.

«Широкий выбор материалов позволяет подобрать наиболее подходящий для любого продукта, в том числе для агрессивных сред. Например, поверхностный слой полиуретана устой-

ЭКСПЕРТ



ИГОРЬ БАРЫШЕВ,
научный руководитель
ООО НПФ «Политехника»

«Передвижной эластичный резервуар-сепаратор нефтегазовый предназначен для приёмки скважинной продукции по промысловым трубопроводам после первой ступени сепарации в дожимной насосной станции. В ПЭР-НГ нефть накапливается и подвергается глубокой гравитационной очистке от нефтяного газа и воды. После чего уже товарную нефть можно подавать на транспортировку. В свою очередь, пластовая вода накапливается в нижней части сепаратора и отводится в открытые амбары. Откуда её забирают для последующей доочистки и закачки в скважину или оставляют для естественного испарения. Нефтяной газ выделяется через специальную арматуру и по трубопроводу подаётся для дальнейшего использования на буровой площадке. Это может быть котельная, генератор или факел горелки ПНГ. Всё оборудование и системные узлы имеют разрешение Ростехнадзора для применения по назначению на опасных производственных объектах.

После завершения буровых работ резервуар-сепаратор ПЭР-НГ зачищают, проверяют, упаковывают и транспортируют для работы на новой площадке».



ЭКОНОМИЯ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПЭР СОСТАВЛЯЕТ ДО

**70 %**

ОТ СУММЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ УСТАНОВКИ СТАНДАРТНОГО ЖЕЛЕЗНОГО ХРАНИЛИЩА НА БАЗЕ РВС ИЛИ РГС. ПРИ ЭТОМ УЧИТЫВАЮТСЯ РАСХОДЫ НА ТРАНСПОРТИРОВКУ, ШЕФМОНТАЖ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ПАРКА ЭЛАСТИЧНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ, А ТАКЖЕ СТОИМОСТЬ САМОЙ ЁМКОСТИ

ТОЛЩИНА СТЕНОК ТОПЛИВНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ СОСТАВЛЯЕТ

**1 - 1,2 мм**

чив к нефтепродукту с минимальной проницаемостью, а включение в состав покрытия углерода (частиц сажи) или других токопроводящих составов снижает уровень статического электричества до безопасно допустимых величин. К сожалению, полотно с полиуретановым покрытием в нашей стране пока не создают, поэтому мы используем ткань германских, американских и израильских изготовителей. Недавно наша компания открыла в городе Сергиев Посад линию для производства полимерных технических тканей широкого назначения. В перспективе — собственное производство материалов с полиуретановым покрытием, пригодных для хранения нефти и нефтепродуктов», — отмечает *г-н Александров*.

Эластичную упаковку испытывают на качество в лаборатории 25 ГосНИИ Химмотологии МО РФ. Также у ООО НПФ «Политехника» есть собственная аккредитованная лаборатория физико-химических исследований полимерных материалов (ЛФХП), организованная на производственной базе в Тверской области. Её профиль — исследование процессов растворения и физико-химических свойств природных полимеров и их производных, деформационно-прочностных свойств термопластичных полиуретановых эластомеров, композитов, плёнок и волокон.

Полимерный материал должен быть стойким не только к углеводородам, но и к попутным химическим составляющим, ведь нефть — субстанция с большим количеством химических элементов в разных процентных соотношениях. Компания «Нефтетанк» заказывает материалы немецкого производства Mehler Texnologies GmbH и Valmex Enviro. Valmex служит для создания мягких резервуаров с эксплуатацией в российском климате и регионах Крайнего Севера.

«Упаковка обладает повышенной морозостойкостью, широким спектром температурного режима эксплуатации от -60 °С до +85 °С, стойкостью к осадкам, инертностью к нефтепродуктам, высокой эластичностью, механической прочностью, защитой от УФ-излучения. Технология изготовления предусматривает специальную двухстороннюю лакировку, которая обеспечивает износостойкость и сохранность полимерного покрытия, а пластификаторы не мигрируют на поверхность и не вымываются из защитного слоя ПВХ, что делает мягкий резервуар эластичным на весь срок его эксплуатации», — отмечает *Виталий Жигарёв*.

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Показатель морозоустойчивости говорит о критической температуре, ниже которой материал теряет эластичность и становится хрупким — всё зависит от его технических характеристик. Производители утверждают: надёжность резервуаров проверена в условиях Якутии, Таймыра, Ханты-Мансийска, Чукотки, Камчатки, Ямала, Магаданской области и в контрастных по погодным условиям регионах Средней и Юго-Восточной Азии. Но, независимо от региона эксплуатации, для установки эластичных резервуаров нужна ровная площадка без уклонов и острых предметов.

Срок хранения нефти в эластичных резервуарах зависит от состава и характеристик полимера, его оболочки и, конечно, от качественного технического обслуживания. Обычно период использования любых полимеров не превышает 10 лет. Этот срок

могут сократить различные погодные явления, а продлить — мероприятия по защите: профилактический уход, чистка, замена прокладок, подтягивание болтов, очистка снега, дренаж воды, чтобы ёмкости не лежали в луже. В жарких регионах необходима защита от солнца. Для защиты во время грозы существует система активной молниезащиты, которая действует в радиусе до ста метров.

### «МЯГКО» ЛИ В РОССИИ?

В мире эластичная упаковка находит гораздо более широкое применение, чем в России. Сказываются и мягкий климат, и более лояльное законодательство. В Российской Федерации в качестве основы используются ГОСТы и СНиПы ещё времён СССР, в которых эластичные резервуары упоминаются вскользь и никак не регламентируются. РЖД ограничивает применение тех же флекситанков к перевозке по железным дорогам. В ГИБДД нет никакой информации, как относиться к транспортировке жидкостей не в традиционных цистернах. Поэтому местным производителям предстоит многоступенчатая работа с разрешительной документацией и регламентами, в которых подобная продукция должна быть.

Если же говорить о возможностях применения эластичной упаковки, они не ограничиваются хранением нефти. Нельзя обойти стороной те случаи, когда резервуары служат для устранения последствий техногенных аварий, аварийных разливов нефти на суше и воде, причём как в России, так и далеко за её пределами.

«Наши эластичные резервуары, каркасные и плавающие ёмкости входят в составы комплектов ЛАРН многих компаний и используются при ликвидации аварий. Водоналивные дамбы выполняются по тому же принципу, что и резервуары, несколько лет назад их применяли для снижения последствий наводнения в Хабаровском крае. Самый интересный случай, когда разработка нашего научного руководителя И. Г. Барышева использовалась при ликвидации последствий нефтяного разлива в Мексиканском заливе. Но это уже совсем другая история», — делится *Игорь Александров*.

## СПРАВКА

ООО НПФ «Политехника» проводит серию совместных исследований с ООО «Газпром ВНИИГАЗ» по программе «Хранение компримированного природного газа и гелия в отработанных тоннелях шахт с применением эластичных рукавных газгольдеров»; фирмами TOTAL S.A., SERS, ClearTechOil, Ltd, UK по программе «Локализация глубоководных разливов нефти с применением эластичных куполов накопителей-сепараторов»; Институтом океанологии им. П. П. Ширшова РАН, фирмой ClearTechOil, Ltd, UK по программе «Добыча природного газа из донных отложений газогидратов с помощью эластичных куполов-накопителей»; АО «Межотраслевой институт переработки пластмасс — НПО «Пластик», МАИ по программе разработки современных мягких топливных баков для авиационной техники; Академией гражданской защиты МЧС РФ, ФГБУ ВНИИПО МЧС России, ГК «Арсенал Спасения», ФГБУ НИИ проблем хранения Росрезерва — по программе «Разработка и серийное производство оборудования для борьбы и ликвидации последствий пожаров, наводнений, нефтяных разливов и других ЧС на базе эластичных оболочек». DT




реклама

# СЛАНЦЕВАЯ ЗОЛА ПОВЫШАЕТ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ

«Я считаю, что нам надо сейчас делать ставку не только на разработку ТРИЗов, но и на развитие технологий, позволяющих поддерживать добычу традиционной нефти. В той же Западной Сибири КИН (коэффициент извлечения нефти) — проектные значения — до 36%. Фактически достигнутые — 22%, а в целом по стране — 26%. Сравните с США, где проектные КИНы в среднем 42%, или с Норвегией — выше 50% на шельфе. Факт, что мы добываем лишь треть, а две трети запасов оставляем в земле, причём там, где уже есть вся необходимая инфраструктура», — сказал председатель комитета Госдумы по энергетике Павел Завальный в недавнем интервью «Ведомостям».



Фото: rcesoilandgastraining.org



Фото: snkoil.com

В заключении своих рассуждений чиновник также добавил, что наш резерв «в развитии технологий — поддержание полки российской добычи в ближайшие годы».

Одним из наиболее важных направлений для повышения отдачи скважины является повышение качества её крепления. На завершающем этапе строительства скважины происходит закачка тампонажного раствора в пространство между обсадной колонной и породой: необходимо создание надёжной изоляции в виде плотного материала после отвердения тампонажного раствора.

Качество цементного камня напрямую зависит от сырьевых компонентов тампонажной смеси и их свойств. Одним из параметров, определяющих плотность сплошного контакта с колонной и сцепление со стенками скважины, является величина линейного расширения, которая достигается введением в тампонажную смесь различных расширяющих добавок. Также отметим, что применение расширяющих добавок улучшает и ряд других, не менее важных, свойств цементного камня: водонепроницаемость, прочность при изгибе и сжатии. Одной из таких добавок является зола от сжигания горючих сланцев на эстонских ТЭС (сожженный сланец), поставляемая компанией ООО «ПрофЦемент-Вектор» на российский рынок под торговой маркой «ZOLEST-oil».

«ZOLEST-oil» является комплексной активной минеральной добавкой, обладающей одновременно гидравлическими вяжущими свойствами, пуццолановой активностью и расширяющим эффектом. По своему основному и дополнительному эффекту действия «ZOLEST-oil» соответствует требованиям ГОСТ 24211 как минеральная добавка тип I, а также как расширяющая добавка. На «ZOLEST-oil» разработаны технические условия ТУ 5745-003-87367999-2013, качество и безопасность применения подтверждены соответствующими сертификатами.

Добавка относится к так называемым оксидным типам расширяющих добавок. Механизм расширяющего действия добавки обусловлен наличием свободного оксида кальция в её составе в количестве от 16 до 25% массы, который при взаимодействии с водой увеличивается в объёме. Бесспорным достоинством подобных добавок является удобство и простота их использования и отсутствие чувствительности по отношению к другим компонентам тампонажных смесей, что в конечном итоге обеспечивает их высокую эффективность, надёжность и стабильность в работе.

Отличительная особенность добавки «ZOLEST-oil» состоит в том, что содержащийся в ней свободный оксид кальция находится в определённом физическом состоянии, в связи с чем его активная стадия гидратации, определяющая эффект расширения добавки, наступает не сразу после изготовления раствора,

## Незаменимый материал

Высокие требования к цементному камню обусловливаются многообразием его функций: плотное заполнение пространства между обсадной колонной и стенками ствола скважины; изоляция и разобщение продуктивных нефтегазоносных горизонтов и проницаемых пластов; предупреждение распространения нефти или газа в затрубном пространстве под влиянием высокого пластового давления; заякоривание обсадной колонны в массиве горных пород; защита обсадной колонны от коррозионного воздействия пластовых вод и некоторая разгрузка от внешнего давления. Роль и значение цементного камня остаются неизменными на протяжении всего срока использования скважины, поэтому к нему предъявляются требования высокой устойчивости против воздействия отрицательных факторов.



Фото: gse.ua

как, например, у извести, а через определённое время. Данная особенность добавки повышает удобство работы с ней, так как максимальное расширение раствора происходит в тот момент, когда раствор уже прошёл стадию транспортировки и укладки и находится в состоянии покоя в пространстве между скважиной и породой, что, безусловно, повышает эффективность работы добавки как расширяющего компонента.

ООО «ПЦВ» является одним из ведущих предприятий России по поставкам зол-уноса ТЭС с 2009 года. В условиях ограничений в поставках импортного оборудования и материалов в нефтегазовой отрасли, данный материал заметно отличает выгодная цена на фоне существенно более дорогих импортных аналогов, а также эффективность и стабильность в сравнении с отечественными расширяющими добавками.

Продукцию с применением «ZOLEST-oil» по достоинству оценили многие заказчики Томской, Тюменской, Свердловской, Воронежской, Самарской областей, Республики Башкортостан и Красноярского края. По словам наших клиентов, применение «ZOLEST-oil» позволяет существенно улучшить качественные характеристики смесей, благодаря чему они успешно применяются на объектах таких крупных компаний как «Сургутнефтегаз», «Газпромнефть», «Славнефть», «НОВАТЭК», «Самаранефтегаз», «Удмуртнефть», «Оренбургнефть» и других. Были достигнуты результаты по повышению эффективности работы скважин в 1,5–2 раза.

Применение «ZOLEST-oil» для производства высокотехнологичных тампонажных материалов поможет существенно ускорить решение стоящей перед нефтегазовой отраслью задачи по повышению коэффициента извлечения ресурсов, повышению отдачи капитальных вложений в разработку месторождений и снижению себестоимости добычи, а также сохранению ресурсной базы страны и бережному отношению к недрам.®

реклама

Zolest oil
сланцевая зола

Активная минеральная **расширяющая добавка** для производства специальных строительных смесей

Использование сланцевой золы при тампонировании скважин **ПОВЫШАЕТ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ СКВАЖИНЫ В 1,5–2 РАЗА**

**Области применения сланцевой золы Zolest-oil**
- **Производство тампонажных смесей для крепления скважин**
- **Производство безусадочных и расширяющих бетонов**

**Основные эффекты действия добавки**
- Применяется при температурах **10–100°С**
- **Линейное расширение до 5%**
- **Прочность контакта** цементного камня с колонной и стенками скважины **повышается в 2–3 раза**
- **Увеличивает водонепроницаемость и прочность** цементного камня
- **Увеличивает адгезию** к бетону и стали



**Поставки в любую точку России**

8 812 660–50–17
oil.zolest.ru

# НЕФТЕХИМИЯ МИРОВОГО МАСШТАБА

Беседовала
Кира Истратова

Китайские аналитики фиксируют активное развитие нефтехимической индустрии в стране. Недавно государственная федерация нефтяной и химической промышленности похвасталась достижениями отрасли: совокупная прибыль крупных переработчиков за год увеличилась на 32% (по итогам 2018 года по сравнению с 2017-м). В долларах — это 125 млрд.




**Игорь Насиров,**
директор по развитию направлений «Технологии электролиза и полимеров» и «Нефтепереработка и нефтехимия» тиссенкрупп Индастриал Солюшнс (РУС)

Российские нефтехимические достижения — это пока перспектива будущих лет. А как сегодня выглядит наша страна на мировой индустриальной карте? С этим вопросом мы обратились к директору по развитию направления «Технологии электролиза и полимеров» «Тиссенкрупп Индастриал Солюшнс Рус» Игорю Насирову.

***— Как вы оцениваете современный этап развития нефтехимической отрасли в мире? Соответствует ли Россия общим трендам?***

— Во всём мире идёт интенсивное развитие нефтехимии, происходит формирование и рост нефтехимических кластеров и хабов. В Европе последние сто лет Германия является самым инициативным лидером и активным генератором ноу-хау в коксохимии, нефтехимии и газохимии: инвестиции в НИОКР составляют более 10 млрд евро в год. По данным Химического совета США, сейчас в Штатах реализуются или планируются к реализации 310 нефтехимических проектов на сумму $185 млрд. Наиболее крупные строящиеся мощности — по производству полиэтилена и полипропилена. S&P Global Platts на Московском энергетическом форуме отметили, что основными экспортёрами полиэтилена в перспективе останутся страны Ближнего Востока.

В России также анонсированы и уже реализуются крупные нефтехимические проекты: приближается запуск в эксплуатацию «ЗапСибНефтехим». Заявлен целый ряд крупных проектов в Татарстане и Восточной Сибири, рассматривается интенсивное развитие Кстовско-Дзержинского нефтехимического кластера.

***— Какие факторы, на ваш взгляд, определяют конкурентоспособность этой отрасли?***

— Для крупнотоннажной химии я бы выделил следующие аспекты: привлекательная стоимость сырья; логистические преимущества; применение современных, энергоэффективных технологий; возможность получения доступного финансирования.

В то же время сегодня мировая отрасль сфокусирована на развитии новых направлений. Например, «зелёная химия»: такие процессы, производство полимолочной кислоты или химических продуктов из $CO/CO_2$. В целом тренд повышения экологичности актуален для сегодняшнего дня. Нефтехимические производства также применяют вторичную переработку, переходят на технологии с низкими выбросами, безотходные технологии. Примерами могут быть технология производства окиси пропилена через перекись водорода без использования хлора, исключающая вредные выбросы и отходы, или создание аэ-

**Таблица 1.**

| Страна/ параметр сравнения | Бельгия | Испания | Франция | Германия | Россия |
|---|---|---|---|---|---|
| Оборот химической промышленности, млрд долларов | 65 | 63 | 70 | 184 | 50 |
| Добыча нефти и газа, млн т/год | 0 | 0,2 | 1,1 | 6,5 | 1100 |
| ВВП, млрд долларов | 467 | 1314 | 2584 | 3685 | 1578 |

**Таблица 2. Глобализация на рынке нефтехимии**

| Страна | Пример компании | Оценка продаж, ~$ млрд. | Маржа~% | Оценка инвестиции в НИОКР, ~$ млн. |
|---|---|---|---|---|
| Европа | | | | |
| Бельгия | Solvay | ~13 | ~12% | ~300 |
| Германия | BASF | ~70 | ~12% | ~2100 |
| Россия | СИБУР | ~8* | ~35% | н. д. |
| Франция | Air Liquide | ~20 | ~10% | ~300 |
| Азия | | | | |
| Китай | Sinopec | ~50** | ~10% | н. д. |
| Южная Корея | LG Chem | ~20 | ~10% | ~800 |
| Япония | Mitsubishi Chemical | ~30 | ~10% | ~300 |
| Ближний Восток | | | | |
| Саудовская Аравия | SABIC | ~40 | ~17% | ~300 |
| США | DowDuPont | ~60 | ~8% | 2100 |

Перевод в доллары из национальных валют произведен по среднему курсу.

*СИБУР — из них продукты нефтехимии ~$4 млрд.

**Sinopec — только химия

розолей, не разрушающих озоновый слой, и чистые топлива. Кроме того, современные производства ориентированы на создание умных материалов.

***— Какие страны являются основными игроками рынка производства нефтехимической продукции? Является ли сырьевая база ключевым фактором?***

— В мире 10 стран перерабатывают более 2 млн баррелей нефти в сутки. На первом месте США (более 18 млн баррелей), далее следуют Китай (свыше 14 млн), Россия (около 6 млн), Индия, Япония, Южная Корея, Саудовская Аравия, Бразилия, Германия и Иран. И в первую очередь именно перед этими странами встают серьёзные вызовы по созданию диверсифицированных углеводородных комплексов.

Но, как показывает практика (см. табл. 1), сырьевая база не является ограничением для развития химической отрасли. Локомотивы химических производств сегодня — Европейский Союз, США, Китай, Южная Корея и Япония. Активно включаются страны Ближнего Востока и Индия.

***— Можно ли говорить о глобализации как о характерной черте этого рынка?***

— По большому счёту, всё происходящее в части развития бизнес-направлений и хеджирования рисков приводит к глобализации топливно-энергетических отраслей. Глобализация не всегда негативное явление, у неё есть большие преимущества, и в нашей стране она идёт достаточно интенсивно. Следует отметить, что, в частности, глобализация позволяет финансировать создание новых технологий, реализовывать крупные химические проекты, например, создавать на базе НПЗ химические кластеры.

Страны и компании, идущие по этому пути, отмечены в таблице 2.

***— Насколько активно государство участвует в развитии российской нефтехимии? Как вы считаете, нужна ли эта поддержка?***

— Участие государства есть: специальные инвестиционные контракты, точечные налоговые преференции и прочее. Но на сегодня этого недостаточно.

Государству, на мой взгляд, нужно создать условия для:

- конкурентного финансирования проектов (со ставкой не более 5% годовых);
- стабильного и благоприятного по сравнению с другими странами налогового режима;
- лёгкого доступа к земельным участкам под новый проект, включая предоставление их безвозмездно;
- создания доступной инфраструктуры;
- лёгкого подключения и доступа к энергоносителям и воде;
- более выгодной логистики по сравнению с сырьём (развитие транспортировки грузов железнодорожным, водным и автотранспортом, создание разветвлённой сети продуктопроводов);
- беспрепятственного, быстрого и незатратного таможенного оформления.

Логистика — это первое, над чем необходимо работать и что нужно поддерживать в России. Транспорт должен быть дешёвым и доступным, и не только для нефти и газа. Так как основной транспорт в России железнодорожный, необходимо создать особые условия для перевозки нефтехимической и химической продукции по железным дорогам.

ПОДРОБНЕЕ О РАЗВИТИИ РОССИЙСКОЙ НЕФТЕХИМИИ ЧИТАЙТЕ В МАТЕРИАЛЕ ПО ССЫЛКЕ:

# «ШАМАНЫ» ПОКОРЯТ НЕ ТОЛЬКО СЕВЕР

В начале марта на всю страну прогремела новость: компания «Авторос» из Твери вместе с внедорожным клубом «Лебёдушка» организовали поистине экстремальную экспедицию «Север без преград». Меньше чем за месяц команда единомышленников на вездеходах «Шаман» преодолела расстояние в 8000 км, добравшись до мыса Канин Нос и вернувшись в родные края.



## ИСПЫТАНИЕ ПУРГОЙ

Идея отправиться в экспедицию «Север без преград» возникла в конце февраля. Гендиректор ООО «Авторос» Владимир Волхонский и многократный чемпион России по автоспорту, известный путешественник Евгений Павлов решили проехать по маршруту Тверь — Архангельск — Мезень — Канин Нос — Нарьян Мар — Архангельск — Тверь. Старт назначили на 4 марта, а вернуться обратно нужно было 30 марта и ни днём позже. Всё потому, что единомышленники приурочили свою поездку сразу к двум знаменательным датам: всемирный день метеоролога 23 марта и президентские выборы 18 марта. Времени на подготовку почти не было, действовали чуть ли не экспромтом, но решение уже было принято, и экипаж в составе девяти человек выдвинулся вовремя. Бороться с суровым северным климатом вызвались квадроцикл, «УАЗ» и два вездехода «Шаман» производства компании «Авторос».

Желанная цель — мыс Канин нос – самая крайняя точка острова Канин, расположенная за Полярным кругом. Отправиться туда на колёсной технике ещё никто не осмеливался. Путешественники выбрали вездеходы «Шаман» неслучайно: хотелось испытать их на северном пути. И обязательно в зимний период, потому что летом практически весь путь до мыса затянут непроходимыми болотами, по которым ехать совершенно невозможно.

«Для нас это был настоящий вызов: путешественникам за очень короткий промежуток времени нужно было проехать огромное расстояние с минимальным числом остановок и оказаться на месте в назначенный срок. Север не прощает легковесных планов, в пути могут возникнуть абсолютно разные ситуации. Наша команда не должна была допустить никаких осечек», — говорит *Владимир Волхонский*.

Во время экспедиции «Шаманы» с блеском справились с поставленной задачей. Они легко проезжали и по зимникам, и по нетронутому снегу. Как отмечает *заместитель генерального директора ООО «Авторос» Константин Радомский*, многие участники путешествия были прият-

но удивлены тому, как легко вездеход поглощал снежные препятствия: «подобное доводится испытать нечасто, особенно на такой машине».

## СОБЕРИ СВОЕГО «ШАМАНА»

Изначально компания «Авторос» создавала снегоболотоходы «Шаман» только для нефтегазовой отрасли. Вездеход заточен под тяжёлые условия эксплуатации в любой, даже самой труднодоступной точке нашей необъятной родины. На суше вездеход развивает скорость до 70 км/ч, а на воде — до 7 км/ч. Он может перевозить до 1,5 т на плотных грунтах до 1,5 т, а на слабонесущих — до 1 т. Дизельный двигатель Iveco F1C, 3.0 TD мощностью 146 л. с. обеспечивает максимальный крутящий момент в 350 Нм уже с 1200 об/мин. С углом опрокидывания 47 градусов вездеход способен пробираться сквозь любые преграды.

Разработчики постарались сделать надёжный и комфортный автомобиль, который сможет перевозить по территории месторождений и сотрудников, и оборудование. Например, «Шаманы» на своих объектах использует «Газпром». Но по мере развития компании «Авторос», вездеходы нашли своё применение в сферах обслуживания, спасения и путешествий. Сейчас каждый клиент может воспользоваться конфигуратором и самостоятельно собрать свой снегоболотоход: выбрать набор необходимых опций и убрать лишние.

Для того, чтобы вездеход выдерживал холодные температуры, его оснащают дополнительными подогревателями салона. Универсальности вездеходам добавляет их герметичность: это позволяет машине проезжать даже по льду. Если он не выдержит большой массы и треснет, габаритная машина всё равно не сможет утонуть — «Шаман» немного просядет, но будет двигаться вперёд, ломая ледяную корку перед собой. Для подстраховки сзади него можно установить электрическую лебёдку, а спереди — гидравлическую. С таким же успехом вездеход можно приобрести для транспортировки в районах с жарким климатом. Достаточно просто заменить обогреватели кондиционерами и установить более мощные радиаторы, чтобы они сильнее охлаждали зону двигателя.




## НА ВСЕ СЛУЧАИ ЖИЗНИ

«Шаман» универсален и в то же время максимально прост в управлении. Во-первых, руль в кабине автомобиля установлен посередине, что обеспечивает водителю максимальную обзорность, сравнимую с обзорностью в самолёте. Во-вторых, колёсная формула 8х8 увеличивает площадь поверхности, создавая эффект «гусеницы». В-третьих, вездеход оснащён шинами низкого давления. Именно они позволяют передвигаться по воде и слабонесущим грунтам. В движении боковины шины равномерно складываются, образуя увеличенное пятно контакта с поверхностью.

При езде можно выбрать один из трёх режимов управления: снег, болото и обычная дорога. На больших скоростях можно поворачивать только передние оси, а для поворотов с минимальным радиусом подключаются две задние оси. Кроме того, у вездехода есть функция «краба»: колёса управляются с помощью гидравлики, за счёт чего снегоболотоход может разворачиваться практически на месте всеми колёсами одновременно.

«Для чего это нужно? Во время езды по снегу или болоту вездеход оставляет отпечаток и может в нём провалиться. При включении режима «краб» колесо не попадает в собственный след, что позволяет более эффективно двигаться по слабонесущим грунтам. «Шаман» не попадает в колею, даже если движется по прямой. С такой функцией намного удобнее парковаться», — объяснил *Владимир Волхонский*.



Манёвренность вездеходу необходима, ведь по пути возникают разные непредвиденные ситуации. Например, экипажу «Севера без преград» пришлось воспользоваться «крабом», чтобы быстро отъехать в сторону.

«На определённом этапе дороги мы встретили тяжёлую технику, с которой не могли разъехаться. Я включил режим поворота «краб» и плавно съехал с дороги, забравшись на сугроб. Вот такие внештатные ситуации, с которыми «Шаман» успешно справлялся», — рассказывает *Константин Радомский*.

При движении по снежной целине и зимникам участники экспедиции «Север без преград» столкнулись с ещё одной проблемой: днём ехать очень сложно, потому что на белом снегу не видно ни следов, ни каких-то складок рельефа. Поэтому путешественники, как и большинство опытных водителей, проезжали по труднопроходимым местам ночью. В этом им помогло комплексное освещение «Шамана»: светодиодные модули, световые балки и фароискатели.

«Мы ехали до Каниного носа в режиме «снег». По зимнику «Шаман» развивал скорость до 60 км/ч. При езде по снегу нагрузка на вездеход была достаточно тяжёлая: когда едешь по снегу, не чувствуешь того, что чувствуешь при движении по зимнику. Иногда снег задувал дорогу, создавая дополнительные препятствия. В такие моменты машина аж подпрыгивала. Спортивный обозреватель журнала «4x4 Полный Привод» и профессиональный фотограф Михаил Ласточкин, принимавший участие в экспедиции, сказал, что мы переплюнули ралли «Дакар», — вспоминает *Радомский*.

## «КОМФОРТНО — НЕ ЗНАЧИТ ДОРОГО»

Салон автомобиля сконструирован настолько продуманно и органично, что спутать его с другой техникой невозможно. В России нередко выпускают сборную спецтехнику из деталей от разных производителей. А «Шаман» оригинален «от и до», все приборы разработаны непосредственно специалистами «Автороса».

«Мы тщательно продумали эргономику посадки водителя и пассажиров. Комфортно — не значит дорого, как принято считать. Ещё сложилось мнение, что спецтехника считается «брутальной». Другими словами, у неё слишком много нюансов, в которых может разобраться только профессиональный механик. С «Шаманом» всё ровным счётом наоборот: разработчики упростили систему управления до такой степени, что любой водитель может сесть и поехать», — рассказывает *Владимир Волхонский*.

Но всё-таки при езде на особо сложных участках вездеход требует определённой сноровки, поэтому стоит пройти обучение от компании «Авторос». Специалисты сами приезжают к клиенту, отправляются в поездку с будущим водителем и советуют, как лучше использовать весь спектр возможностей «Шамана».

В самом начале экспедиции «Север без преград» «Шаманов» оценили по достоинству, причём не только водители. Путешествие освещалось на федеральном уровне, и одна компания захотела приобрести вездеход, летящий на всех парах к Каниному мысу. В компании «Авторос» не смогли отказать своему клиенту, и автомобиль сняли с пути.

«Мы отправили один вездеход покупателю и дальше отправились уже на одной машине, погрузив всё снаряжение в прицеп — хорошо, что её размеры позволяли нам это сделать без каких-либо последствий. Все семь человек из двух машин поместились в один «Шаман». Мы ехали комфортно, несмотря на то, что снаряжения было слишком много. Машина оказалась очень просторной», — говорит *путешественник Константин Петров*.

Во время экстремальной поездки «Шаманы» показали, что придут на помощь в любой ситуации. Необычные конструкторские решения в сочетании с ярким индивидуальным образом делают вездеход универсальной спецтехникой российского производства. ДП

СПОНСОР СТАТЬИ

АВТОРОС

**ООО «АВТОРОС»**
8 (800) 775-86-22 - бесплатный звонок по России
8 (495) 255-52-21
www.avtoros.info

# Российский нефтегазохимический форум

# ГАЗ. НЕФТЬ. ТЕХНОЛОГИИ

## XXVII международная выставка

**Нефтегазовое направление**

**Химия. Нефтехимия**

**Сервисное направление**




**Регистрация на форум: www.gntforum.ru** **Бронь стенда: www.gntexpo.ru**

ТРАДИЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РФ · МИНПРОМТОРГ РОССИИ

ОРГАНИЗАТОРЫ

ПРАВИТЕЛЬСТВО РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН · МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ РБ · БВК БАШКИРСКАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ

ПОДДЕРЖКА

УГНТУ РБ · СОЮЗ «ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА РБ»

СОДЕЙСТВИЕ

+7 (347) 246 41 77 gasoil@bvkexpo.ru

# АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНГИБИРУЮЩЕГО БИОПОЛИМЕРНОГО БУРОВОГО РАСТВОРА ПРИ БУРЕНИИ БОКОВЫХ СТВОЛОВ НА ЮЖНО-ПРИОБСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Текст: Илья Ильич Дубов, главный технолог Филиала ООО «НБК» «Западная Сибирь»,
Анатолий Леонидович Шалыгин, начальник ПТО Филиала ООО «НБК» «Западная Сибирь»,
Николай Юрьевич Мойса, к.т.н., заместитель директора по бурению ООО «НПО «Химбурнефть»,
Юрий Николаевич Мойса, к.х.н., директор ООО «НПО «Химбурнефть»

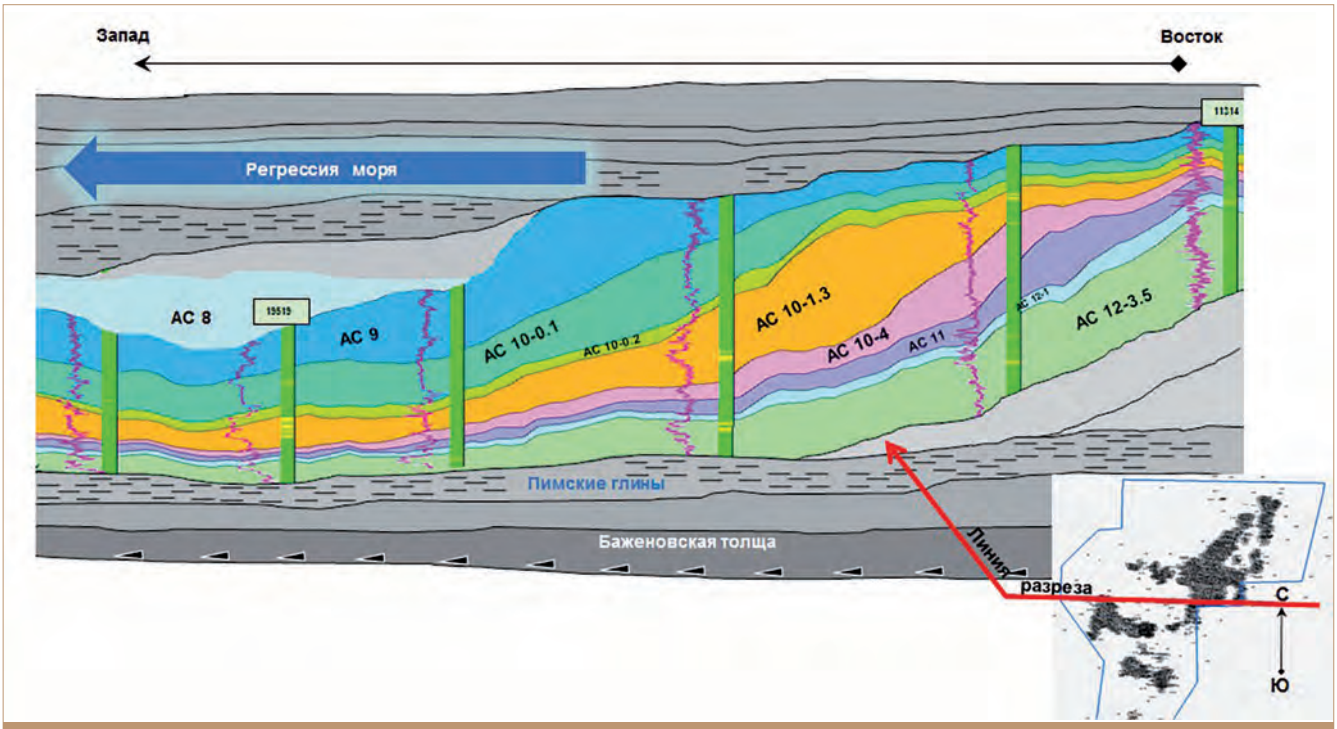



Рис.1. Особенности горно-геологических условий Южно-Приобского месторождения

Сервисные работы по реконструкции скважин методом ЗБС производились на Южно-Приобском месторождении, которое имеет геологические особенности, а именно, клинформенное строение с характерным перепадом структурных отметок достигающих 100 м по вертикали (рис.1). Горные породы группы продуктивных пластов АС 11, АС 12 представлены аргиллитами битуминозными с прослоями алевролитов, где глинистость доходит от 60 до 90 %, а также наличие неустойчивых аргиллитовых пропластков в интервале группы пластов АС 11, АС 12.

В процессе бурения наклонно-направленных и горизонтальных скважин, а также бурения боковых стволов к типичным осложнениям относятся сужение ствола скважины в результате набухания глинистых минералов группы пластов АС 11, АС 12, осыпи и обвалы стенок скважины в интервале группы пластов АС 12-3.5. Дополнительно технологическими факторами, усугубляющими осложнения при бурении методом ЗБС являются максимальная интенсивность и набор зенитного угла при прохождении геологической кровли пласта; наибольший радиус проникновения фильтрата в поровые каналы пласта и гидравлическое воздействие нагнетательных скважин при бурении боковых стволов по уплотняющей сетке эксплуатируемого месторождения.

С целью недопущения осложнений при строительстве боковых стволов методом ЗБС специалистами были разработаны и внедрены в производство оптимальные составы буровых растворов, обеспечивающие безаварийную проводку ствола скважины и сохранение продуктивности пластов за счёт органоминерального ингибирования глин, консолидации и укрепления неустойчивых аргиллитов асфальтенами, предотвращения дифференциальных прихватов за счёт применения понизителей фильтрации, ПАВ, смазочных и антиприхватных добавок [1,2].

Для приготовления ингибирующего хлоркалиевого биополимерного бурового раствора Филиала «Западная Сибирь» ООО «Национальная Буровая Компания» в рецептурах используются химреагенты: ксантановый биополимер, крахмал, KCl, органический ингибитор глин ХБН, смазочные до-

Таблица 1.

| Параметры бурового раствора (БР) | Ед. изм. | Параметры БР по ГТН | Фактические параметры БР |
|---|---|---|---|
| Плотность | г/см$^3$ | 1,15±0,03 | 1,16-1,18 |
| Условная вязкость (УВ) | сек | 40-60 | 45 |
| Динамическое напряжение сдвига (ДНС) по API | фунт /100 фут$^2$ | 18-30 | 24 |
| Пластическая вязкость | дПа (сП) | 10-20 | 12 |
| Водородный показатель | pH | 9,5-11,0 | 10,5 |
| Показатель фильтрации (водоотдача) по API при 0,7 МПа | см$^3$/ 30 мин | ≤4 | 3,6 |
| Абсорбционная способность по МВТ | кг/м$^3$ | <18 | 16 |
| Толщина корки | мм | <0,5 | 0,1 |
| Содержание хлоридов | мг/л | не менее 45 000 | 50 000 |
| Содержание смазочной добавки по реторте | % | 1,5 | 2,5-3,0 |
| Статическое напряжение сдвига (СНС) 10 сек/10мин по API | фунт / 100 фут$^2$ | 3-6 / 7-17 | 7/11 |
| Содержание $CaCO_3$ | кг/м$^3$ | не менее 70 | 74 |

бавки, асфальтен Corel, бактерицид, NaOH, пеногаситель, $Na_2CO_3$, $CaCO_3$ и известь [3]. Контроль технологических параметров ингибирующего биополимерного бурового раствора осуществлялся постоянно на соответствие требованиям ГТН (см. таблице 1).

**Бурение интервала 2635-2870м** Зенитный угол ствола скважины 16,86-21,43 град, Р=115-155 атм, Q=14 л/сек., Nр=35 об/мин., Мр=3-4 кН*м, ↑46-55тн, ↓25-26 тн. Обработка бурового раствора биополимером, органическим ингибитором ХБН, смазывающей добавкой, бактерицидом, KCl, крахмальным реагентом и NaOH. Выход выбуренного шлама 90-130 л/ч. На выходе: песчаник 10-20%, алевролит 20%, аргиллит 60-70%.

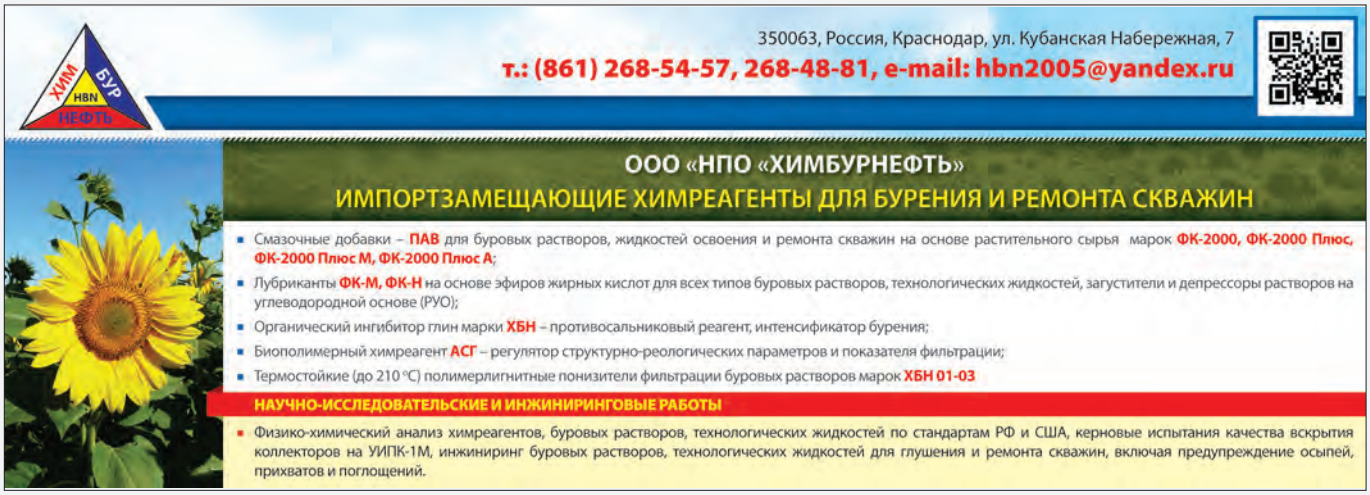
**Бурение интервала 2870-3139м** Зенитный угол 60-85 град. Р=135-155 атм, Q=14 л/сек., Nр=35 об/мин, Мр=3-4 кН*м, Обработка бурового раствора NaOH, биополимером, ХБН, смазывающей добавкой, крахмальным реагентом. Выход шлама 90 л/ч. На выходе: песчаник 5-15%, алевролит 15%, аргиллит 70-80%.

**Бурение интервала 3139-3185м** Зенитный угол 85 град. Р=155-175 атм, Q=14 л/сек. ↑54 тн ↓28 тн. В интервале 3175-3180м, при расхаживании затяжка 8 тн. Повторная проработка интервала 3174-3185м. При замере параметров зафиксированно снижение водородного показателя pH с 10,5 до 7,0, увеличение показателя фильтрации с 3,6 см$^3$/30 мин. до 8 см$^3$/30 мин. Производилась обработка бурового раствора NaOH, крахмальным реагентом, известью и биополимером. Во время бурения интервала 3158-3185 м наблюдался небольшой приток с увеличением объёма бурового раствора на 1,5 м$^3$. Выход шлама 90 л/ч. На выходе песчаник 5%, алевролит 15%, аргиллит 80%.

**Бурение интервала 3185-3243м.** Выравнивание параметров бурового раствора V=302 м$^3$, Р=165-185 атм, Q=14 л/сек., Nр=35 об/мин, Мр=4-6 кН*м, ↑60-62 тн, ↓24 тн. При бурении газ 0,8%. Тз.=3228,98 м. Угол=82,94. Аз.=181,22. На выходе: песчаник 35%, алевролит 20%, аргиллит 45%. Обработка бурового раствора крахмальным реагентом, NaOH, ХБН и смазывающей добавкой (1,25%). Проработка интервала: 3224-3243 м.

**Бурение интервала 3243-3360м** Р=165-185 атм, Q=14 л/сек, Nр=35 об/мин, Мр=5-6 кН*м, ↑55 тн, ↓27 тн. При бурении зафиксировано газопроявление до 3%. Дообработка бурового раствора крахмальным реагентом, содой, ХБН и смазывающей добавкой (1,5%). Выход шлама 90-100 л/ч. На выходе: песчаник 85%, алевролит 5%, аргиллит 10%.

**Бурение интервала 3360-3485м.** Р=160-180 атм, Q=14 л/сек, Nр=35 об/мин, Мр=4-6 кН*м, ↑59 тн, ↓27 тн. При бурении газ 0,8%. Зенитный угол ствола скважины 90,72. Азимут 181,77. Выход шлама 90-100 л/ч. На выходе: песчаник 75%, алевролит



10%, аргиллит 15%. Обработка бурового раствора NaOH, биополимером и смазочной добавкой (1,75-2,5%). На глубине 3450 м прокачали вязкую пачку объёмом 4 м³ с УВ-117с, $CaCO_3$-110 кг/м³. Увеличение шлама на выходе не наблюдалось.

**Бурение интервала 3485-3498м.** P=160-180 атм, Q=14 л/сек, Nр=35 об/мин, Mр=4-6 кН*м ↑64 тн, ↓27 тн. При бурении газ 0,4%. Выход шлама 90л/ч. На выходе: песчаник 70%, алевролит 10%, аргиллит 20%. Промывка ствола скважины с расхаживанием инструмента в V=120м³, P=165атм, Q=14л/сек. Подъем КНБК. Сборка и спуск прорабатывающей компоновки. На глубине 3498 м прокачали вязкую пачку объёмом 4м³ с УВ-117с и $CaCO_3$ 110 кг/м³. Увеличение шлама на выходе не наблюдалось. Спуск хвостовика производили без осложнений и посадок.

СПОНСОР СТАТЬИ

ООО «НПО «ХИМБУРНЕФТЬ»
350063, Россия, Краснодар, ул. Кубанонабережная, 7
Тел.: +7 (861) 268-54-57, 268-48-81
e-mail: hbn2005@yandex.ru
www.himburneft.ru

## ВЫВОДЫ

1. Геологические и технологические особенности проводки ЗБС на Южно-Приобском месторождении состояли в том, что при бурении интервала 3140-3498 м зафиксировано газовое раскисление бурового раствора пластовым флюидом, снижение pH до 7,0 с увеличением показателя фильтрации. Для поддержания параметров бурового раствора согласно ГТН, производились обработки бурового раствора NaOH биополимером и крахмальным реагентом, осуществлялось органо-минеральное ингибирование глинистых минералов композицией ХБН и KCl.

2. Перед проведением СПО, после проработки интервала открытого ствола скважины с целью профилактики дифференциальных прихватов проводили обработку ингибирующего биополимерного бурового раствора смазочными и

3. Для успешной проводки бокового ствола на Южно-Приобском месторождении рекомендуется:

- применение органо-минерального ингибирования глин ХБН + KCl при бурении глинистых отложений в условиях пластовой полиминеральной и газовой агрессии;
- применение консолидирующих битуминозных химреагентов в интервалах активных, разупрочненных и неустойчивых глинистых отложениях;
- постоянный контроль фильтрационных и структурно-реологических свойств бурового раствора при разбуривании кровли продуктивного пласта;
- применение антиприхватных смазочных добавок и поверхностно — активных веществ с целью недопущения дифференциальных прихватов на границе «металл – порода».

### Используемая литература

*1. И.И.Дубов, Ю.А.Мотошин, Ю.Н. Мойса «Результаты промыслового применения органического ингибитора глин ХБН при бурении боковых стволов в неустойчивых отложениях // Нефтяное хозяйство, № 2, 2011. - С. 35*

*2. И.И.Дубов, Ю.Н.Мойса // Опыт бурения боковых стволов в неустойчивых глинистых отложениях на месторождениях Западной Сибири// Специализированный журнал «Бурение & Нефть», 2013. №3 С.42-43*

*3. И.И.Дубов, Н.Ю.Мойса, Ю.Н.Мойса // Механизм действия смазочных добавок при вскрытии продуктивного пласта // Научно-технический журнал «Нефть. Газ.Новации» 2016. №11, С.39- 43.*

# МАЙНИНГ МЕТАЛЛ 2019

## II ЕЖЕГОДНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА-ФОРУМ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА



**25 - 27 сентября 2019 года**

**МВК «Новосибирск Экспоцентр»**

**miningmetall.com**

реклама

# В КАКОЙ ЖЕ РОЛИ ОН СЕГОДНЯ?

Доводилось ли вам когда-нибудь видеть, как телескопический погрузчик играет в баскетбол? Такой конкурс для гостей провела компания «Тимбермаш Байкал», отмечая свой 15-й день рождения. Нужно было подъехать к мячу, взять его на вилы, переместиться к кольцу и забросить. С задачей справились абсолютно все участники: и повеселились, и оценили маневренность телескопического погрузчика Manitou.

Конечно же, спортивные состязания не единственный талант французской спецтехники. Но не так-то просто выделить среди спектра её возможностей ключевую.

«Зачастую заказчик решает приобрести спецтехнику, желая решить конкретную задачу своего производства. Например, нужно перегружать уголь. Мы предлагаем ему машину, которая решает эту и ряд других задач. Благодаря сменному навесному оборудованию она может работать, выполняя функции фронтального погрузчика, автокрана, автовышки, мини-погрузчика. Это универсальная вспомогательная машина, которая закрывает фактически все потребности крупного предприятия», — рассказывает *бренд-менеджер направления Manitou компании «Тимбермаш Байкал» Юлия Зверева*.

## ПОМОЩНИК «ТЯЖЕЛОВЕСОВ»

Работая в карьере, телескопический погрузчик Manitou обычно выступает в амплуа помощника тяжёлой карьерной техники. Скажем, во время движения самосвала по воронке карьера кусок породы повредил шину. Простой «тяжеловеса», который перевозит по несколько сотен тонн породы, — это убытки предприятия, несколько тысяч долларов в час. И вот на сцене появляется телескопический погрузчик с навесным оборудованием в виде колёсосъёмника. По сравнению с фронтальным или вилочным погрузчиком «телескоп», чья стрела выдвигается вперёд и поднимается, справляется с работой быстрее и эффективнее.

Или же возникла потребность заменить гидроцилиндр на самосвале или карьерном экскаваторе. Эти детали расположены таким образом, что снимать их очень неудобно, так что с задачей справляется либо кран, либо «телескоп» с установленным на нём цилиндросъёмником.

«Представители добывающей отрасли, как правило, приобретают телескопический погрузчик именно для решения описанных задач. Но на деле оказывается, что в карьере для этой техники всегда найдётся работа: нужно провести уборочные работы, перегрузить стройматериалы, отремонтировать ЛЭП. И в результате «телескоп» работает буквально круглосуточно», — говорит *Юлия Зверева*.







Такую универсальность, конечно же, обеспечивает работа с различным навесным оборудованием. Специалисты «Тимбермаш Байкал» уверенно говорят, что его смена проходит быстро, и с задачей справляется один сотрудник. Это вилочный или фронтальный погрузчики из-за конструктивных особенностей работают с тем же колёсосъёмником подолгу, телескопический меняет «навески» как перчатки. Юлия Зверева рассказывает, что ей и самой не раз доводилось выполнять эту операцию, процесс занимал не более 5 минут: «ничего сложного в этом нет — это элементарно».

«Система крепления механическая, а значит, не получится пережать шланг РВД, зажать не до конца. Просто не может получиться так, что навесное оборудование будет работать некорректно или окажется непрочно закреплено», — рассказывает *специалист «Тимбермаш Байкал»*.

## ЖЕЛЕЗНЫЙ СОТРУДНИК

Чтобы действительно работать в режиме нон-стоп, машине понадобится

ТБ Тимбермаш Байкал TMBK.RU

MANITOU

**ГЛАВНЫЙ ОФИС:** г. Иркутск, ул. Трактовая, 17В, тел.: (3952) 482-460, 482-462

**ФИЛИАЛЫ:**

г. Новокузнецк, ул. Щорса, 7, т.: (3843) 200-388
г. Кемерово, ул. Ю. Двужильного, 4А т.: (3842) 900-388
г. Красноярск, ул. Полигонная, 10, тел./факс: (391) 273-71-81, 204-00-81
г. Улан-Удэ, ул. Строителей, 42, т.: (3012) 204-034
г. Усть-Илимск, Усть-Илимское шоссе, 8А/6, т.: (39535) 6-58-38, 6-57-33
г. Братск, Падунский р-н, Промполощадка, 1, т.: (3953) 371-372, 372-373
г. Усть-Кут, ул. Заречная, 45Б







не только разнообразное навесное оборудование, но и существенный запас прочности и выносливости, а также эффективные конструкторские решения. Предприятие Manitou всё это предусмотрело. Компания на рынке уже более 60 лет, и является одним из пионеров производства телескопических погрузчиков.

«Производитель имеет колоссальный опыт работы, позволяющий ему выпускать технику, в которой всё продумано до мелочей и при этом нет ничего лишнего. Всё сделано для того, чтобы машина работала корректно, производительно и при этом экономично», — говорит *Юлия Зверева*.

В создании погрузчиков Manitou приняли участие знатоки своего дела. В зависимости от модели, на погрузчиках установлены двигатели известных во всём мире производителей — Perkins, Kubota, Mercedes; мосты DANA Spicer — разработчика с вековой историей, одного из лидеров отрасли. Рамы и стрелы Manitou производит самостоятельно — на заводе во Франции, используя специализированную машинную сварку и высокопрочный норвежский металл. Партнёры с мировыми именами — дополнительная гарантия того, что погрузчик будет работать долго, сохраняя свои эксплуатационные характеристики.

В начале нашего рассказа мы уже упомянули, насколько манёвренным и «послушным» является погрузчик Manitou. Нужно добавить, что эта машина ещё и очень удобна в управлении. Фактически всё оно сосредоточено на одном запатентованном джойстике. Движение погрузчика вперёд-назад, выдвижение телескопической стрелы и её подъём регулируются одной рукой. Вторая рука — на руле. Те, кто сидел в кабине, говорят, что машина слушается, как живая. Кстати, кабина также весьма комфортна. Стрела закреплена таким образом, что не препятствует круговому обзору — а это залог безопасности.

## В СИБИРИ КАК ДОМА

Машину, появившуюся на свет в «тепличных», по нашим меркам, условиях Франции, ничуть не пугает перспектива работы в Сибири: ни морозы, ни существенные нагрузки. Всё потому, что Manitou и его официальный дилер «Тимбермаш Байкал» работают в тандеме.

«Мы готовим технику к работе в условиях Севера: специальный зимний «пакет» предусматривает замену шлангов, комплектацию системами подогревателей. Мы гарантируем, что и в сибирских условиях машина со своими задачами справится», — описывает процесс «русификации» *Юлия Зверева*.

К делу подключается и французский отдел специальных разработок. Здесь практикуют индивидуальный подход: под нужды заказчика здесь могут изготовить специфическое навесное оборудование или модификацию телескопического погрузчика.

Специалисты «Тимбермаш Байкал» помогают своим заказчикам выбрать именно ту технику, которая лучше других справится со стоящими перед ним задачами. По словам Юлии Зверевой, лучший способ — это выезд специалиста непосредственно на производственный объект. Увидев, на каком грунте будет работать машина, с какими грузами ей предстоит взаимодействовать, эксперт компании-дилера предлагает погрузчик и оптимальный комплект навесного оборудования. Сегодня у «Тимбермаш Байкал» 15 филиалов, в регионах добычи плечо от разреза до офиса и склада компании минимально, поэтому выезд на объект — практика совершенно реальная. При необходимости опытом могут поделиться и французские коллеги из Manitou.

Разветвлённая филиальная сеть и отработанная система сервисного обслуживания позволяет специалистам «Тимбермаш Байкал» оперативно принимать меры в случае возникновения неисправности техники. Впрочем, представители компании, которые работают с Manitou, говорят, что речь идёт в основном о плановых мероприятиях.

Поломки для французских «телескопов» — ситуация редкая. Обычная причина — несоблюдение рекомендаций по эксплуатации, и нередко для «ремонта» оказывается достаточно простой консультации сервисного инженера. ®

# БЕЗ ЧЕЛОВЕКА В КАБИНЕ

Текст:
Анна Кучумова

Пионером на рынке беспилотной тяжёлой техники считается американский Caterpillar. Больше 20 лет назад компания представила первый самоходный карьерный самосвал. А недавно в одном из своих пресс-релизов производитель заявил, что «автономные карьерные машины — это больше не эксперимент, а обыденность». Что и говорить: утверждение спорное, особенно в отношении российской добычи. Впрочем, есть основания полагать, что этот рынок приходит в движение.




Зачем в принципе понадобились такие сложности? Оператор самосвала едва ли значится в списке редких профессий, тем более что техника становится всё более комфортабельной.

Так-то оно так, но и процесс добычи с каждым годом усложняется: вгрызаться в земную кору всё опаснее.

«Ряд предприятий сталкивается с усложнением условий добычи: это и углубление карьеров, риски обрушения бортов, высокогорная добыча, а также затруднённая логистика персонала: известны случаи, когда из-за природных форс-мажоров, повторяющихся ежегодно, в определённый сезон компаниям приходится доставлять водителей с помощью авиации. Так почему бы не оставить их работать в комфортабельном центре управления в городе в качестве удалённого оператора?», — рассуждает *руководитель проекта «ВистГрупп» (входит в ГК «Цифра») Сергей Мельничук*.

Вспомните, сколько обвалов на карьерах произошло за последнее время. Несколько часов горняки памятного «Восточного» провели под завалом: 154 человека, 500 метров породы. Только чудом никто не пострадал. Периодически недобрые вести приходят из Норильска: с неприятным постоянством здесь случаются обвалы при добыче, причём и с человеческими жертвами. Как ни крути, а доставать из-под тяжести породы куда проще бездушную технику. Этот аргумент — главный в пользу беспилотной техники.

«Все мы знаем, что зарплаты операторов спецтехники не слишком высоки. Это звучит жёстко, но предприятиям дешевле оплачивать люд-

ской труд, чем вкладываться в автоматизацию. Это так даже с учётом возможности несчастного случая. Точнее, так было до недавнего времени. Но в последние годы растут требования к безопасности производства, совершенствуется техника. И предприятия начинают задумываться, как можно минимизировать пресловутый человеческий фактор», — говорит *начальник отдела внедрения ООО «Снабремсервис» Игорь Важинский*.

**ГОЛОСУЕМ РУБЛЁМ**

Есть у добывающих компаний и другие причины интересоваться самоходной техникой. Как и любой робот, она способна оптимизировать затраты компании. Машина не болеет, у неё не бывает плохого настроения, её внимание нельзя отвлечь. К тому же российские работники очень изобретательны в части возможностей обойти систему. В номере №3, 2018 мы уже говорили о том, что такая проблема в добыче существует и решить её стараются именно с помощью средств автоматизации.

«Вот история из моего опыта работы в горнодобывающем секторе. Операторы ПДМ догадались возить не руду, а пустую породу. В итоге: километраж — по документам, система видеонаблюдения никаких ошибок не выдаёт, а отгруженной руды-то нет! Оператор свои зарплату с премией получил, а предприятие, получается, деньги потеряло», — рассказывает *Игорь Важинский*.

«Начиная с 2013 года Caterpillar поставила на рудники австралийского горнодобывающего гиганта Fortescue Metals 56 автономных самосвалов Cat 793F, а в сентябре 2017 года получила заказ на модификацию ещё 100 карьерных самосвалов в беспилотные машины. «Беспилотники» взаимодействуют с любой управляемой человеком техникой — грейдерами, погрузчиками, автоцистернами, бульдозерами и др. Управление всеми операциями выполняется с помощью системы Cat MineStar. За 4,5 года работы беспилотные автомобили Caterpillar показали на 20% большую эффективность эксплуатации по сравнению с традиционными машинами. Производительность «беспилотников» составила невероятные 99,95%, поскольку эти машины не простаивали и трудились в среднем на 2,5 часа больше, чем их обычные собратья, управляемые людьми», — приводит конкретный кейс *Сергей Мельничук*.

«Самоходная техника более стабильная, предсказуемая и безопасная в эксплуатации. Она обеспечивает сокращение штата, точность выполнения работ, безопасность. Кроме того, это сокращение расходов на инфраструктуру для персонала, стабильность эксплуатации оборудования (повышение КТГ за счёт работы в рамках заводских параметров, отсутствие человеческого фактора, предсказуемость горных работ). Автономные самосвалы могут повторять траектории движения во время рабочих циклов с точностью до нескольких сантиметров», — подытоживает *специалист Komatsu,* не пожелавший светить своё имя.

Потому-то это направление сегодня и значится в числе развивающихся и перспективных. Игорь Важинский рассказывает, что в 2014 году, когда компания «Снабремсервис» толь-




реклама

ЭКСПЕРТ



ИГОРЬ ВАЖИНСКИЙ,
начальник отдела внедрения
ООО «Снабремсервис»

«Наибольших успехов в деле внедрения беспилотной тяжёлой техники в добывающем секторе достигла Австралия. Неплохие результаты показывает Швеция: на одном из золотодобывающих рудников промышленники работают совместно с компанией Ericsson. Есть свои достижения у ЮАР. В России такая техника тоже постепенно появляется, но, по объективным причинам, мы не в лидерах.

Если же в целом оценивать автоматизацию в промышленности России, то есть отрасли, где фиксируется высокая степень автоматизации. Это, например, металлургия. Скажем, на Череповецком металлургическом заводе работает полностью автоматизированная линия по производству листового металла. Бумажная промышленность также переходит на безлюдные технологии, хотя в последнее время развитие в этой отрасли несколько притормозилось. Существенный уровень автоматизации на автомобильных сборочных производствах. Например, я был на санкт-петербургском заводе Hyundai, где работает практически полностью автоматизированная линия».




ко начинала работаь в этой сфере, стартовала она с самого простого элемента — установки систем видеорегистрации. Этакий маленький кирпичик в фундамент автоматизации: по видео можно было отследить работу техники и сделать ретроспективные выводы о нарушениях.

«Тогда у наших заказчиков не было потребности в машинах на дистанционном управлении. Да, на некоторых предприятиях такие машины работали, но, вероятнее всего, просто потому, что это решение сразу предлагал производитель. Сейчас же поступают именно запросы от добывающих компаний: они сами стремятся оснастить технику системой автоматизации», — говорит *специалист «Снабремсервис»*.

«Запрос на роботизированную технику значительно вырос в последние годы. Многие горнодобывающие компании активно интересуются нашей тематикой, консультируются, как безлюдные участки добычи могут быть организованы на их предприятиях», — подтверждает *Сергей Мельничук*.

**В УРОВЕНЬ**

Играли когда-нибудь в радиоуправляемые машинки? Она — в прямой видимости, но физически вы не влияете на траекторию её движения — только с помощью пульта. А теперь увеличиваем машину до масштаба 1:1 и существенно поднимаем её стоимость. Примерно так выглядит простейший уровень автоматизации горно-шахтной техники. Всего специалисты выделяют четыре уровня развития этого направления. Для того, чтобы охарактеризовать нынешний этап становления самоходной техники в России, необходимо разобраться, до чего в принципе дошёл прогресс.

Итак, второй уровень предусматривает телеметрическую систему управления. Техника совершает свой путь по выработке — шахте или карьеру, а оператор не видит её непосредственно, а ориентируется на информацию с камер и датчиков. По радиокомандам машина выполняет необходимую работу. На третьем уровне один оператор регулирует деятельность уже нескольких единиц техники, а она перемещается по алгоритму, заложенному программой. Оператор контролирует процесс, если необходимо, вносит корректировки. Ну и, наконец, четвёртый уровень — это полная автоматизация, когда техника работает абсолютно самостоятельно, совершенно без участия людей. Да, все данные стекаются в диспетчерский пункт, но оператор лишь присматривает за железными работниками, особо не вмешиваясь в их трудовой день.

«Автоматизацию второго уровня я наблюдал на руднике «Удачный» (АЛРОСА). На выработке работает ПДМ, а на специально выделенной площадке сидит оператор и управляет ей. Правда, это решение установлено в экспериментальном порядке, специалисты компании говорили, что пока не собираются его масштабировать.

Наиболее продвинутым предприятием в мировом масштабе считается



Фото: suek.ru

австралийско-британский концерн Rio Tinto, который использует 73 беспилотных карьерных грузовика. Это представители третьего уровня автоматизации. Машины оборудованы датчиками, заложены программы и алгоритмы, а операторы находятся на расстоянии нескольких километров и контролируют работу машин. А грузовики сами загружаются, сами отвозят породу в нужную точку, сами разгружаются», — описывает «чудеса техники» *Игорь Важинский*.

### АВТОМАТИЗАЦИЯ ПО-РУССКИ

Россия пока находится, так скажем, в начале пути, наши самые популярные решения относятся к первому уровню, хотя есть прецеденты и более совершенных решений. В целом же единиц беспилотной тяжёлой техники у нас пока немного. Достижения и существенные результаты всё чаще фиксируются за иностранными добывающими компаниями. Наши промышленники пока воспринимают безлюдную технику как новинку.

«В России эта технология пока не развита в силу ряда причин экономического, технического характера, а также особенностей государственного регулирования. На данный момент система не является распространённым продуктом по причине узкой специализации её применения. Решение применяется в основном в странах с недостатком рабочей силы и её высокой стоимостью. Наибольшее распространение система получила в Австралии, так как там все эти факторы присутствуют. Здесь более высокие требования к проведению горных работ по сравнению с другими странами, что также делает систему преимущественным выбором для клиентов», — объяснил *специалист Komatsu.*

«Пока российские предприятия ограничивались локальными проектами по удалённому управлению единицами техники. Если говорить о роботах, то в точечных решениях смысла нет, для получения высокой производительности внедряется сразу роботизированный участок, с подготовленной инфраструктурой, по возможности изолированный от дорог, где ездят обычные самосвалы. Вся техника, и производственная (погрузчики, бульдозеры), и сервисная, оснащается оборудованием связи и

BIJUR DELIMON
INTERNATIONAL
СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
МОНТАЖ · ШЕФ-МОНТАЖ
ПУСКОНАЛАДЛОЧНЫЕ РАБОТЫ
ОБУЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛА
ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ
СМАЗОЧНЫЕ
СИСТЕМЫ

БОЛЬШОЙ ОПЫТ РАБОТЫ
КАЧЕСТВО
ОПЕРАТИВНОСТЬ
Офисы: Москва
+7 (495) 637-36-06
Екатеринбург
+7 (985) 969-11-47
www.bijur-delimon.ru
russia@bijurdelimon.com
реклама

ЭКСПЕРТ



СЕРГЕЙ МЕЛЬНИЧУК,
руководитель проекта «ВистГрупп» (входит в ГК «Цифра»)

«Расскажу ещё об одном нашем проекте: испытаниях первого роботизированного участка в условиях реального производства в Марокко. Тестовый участок протяжённостью более 1 километра включал в себя все основные зоны, в которых придётся работать беспилотным самосвалам: паркинг, основные маршруты, зона погрузки, зона разгрузки, несколько альтернативных маршрутов, а также пункт заправки. На нём работал карьерный самосвал Terex и пилотируемый погрузчик Caterpillar. В диспетчерской был размещён управляющий сервер, а также РМО (рабочее место оператора). Для тестов систем сканирования окружения был изготовлен ряд искусственных препятствий. За время испытаний беспилотный самосвал в автономном режиме перевёз более 5000 тонн фосфатов».




Фото: zbrella.com

высокоточной навигации, благодаря чему серверное ПО может координировать их совместную работу, получая онлайн актуальное состояние всего роботизированного участка и наиболее эффективно выполняя план, заданный на смену диспетчером. В других странах беспилотная и дистанционно управляемая карьерная техника применяется довольно активно в последнее десятилетие, страны-лидеры — Австралия и Чили», — говорит *Сергей Мельничук*.

Специалист также уточнил, что как раз сейчас компания «ВИСТ Групп» внедряет в производственный процесс беспилотные карьерные самосвалы БелАЗ для ООО «СУЭК-Хакасия». В данный момент заканчивается сборка второго самосвала, первый БелАЗ в конце 2018 года прошёл ходовые испытания, находится в отладке и уже самостоятельно двигается на экспериментальном участке дороги. Самосвалы БелАЗ грузоподъёмностью 130 тонн будут работать на угольном разрезе «Черногорский» в Хакасии в тандеме с роботизированным экскаватором от «Уралмаша».

Оговоримся, что внедрение беспилотной техники — это не панацея и не чудесное вмешательство. Специалист Komatsu уже объяснил, что речь идёт о сочетании факторов, которые делают такие разработки выгодными. И пока ситуация в российской добыче такова, что минусы звучат громче плюсов. Из списка первых, конечно же, существенные финансовые вложения. Причём вложения необязательные, не гарантирующие сиюминутных дивидендов.

«Минусы автоматизации во всех отраслях примерно одни и те же. Придётся переучивать персонал. Представьте: оператор только научился в ручном режиме управлять самосвалом, а тут его на радиоуправляемую машину переводят. А ведь перестройка мозга куда сложнее, чем перестройка системы. Также любая компьютеризация влечёт за собой программную уязвимость, угрозу взлома системы. Хотя для российских реалий эта проблема не слишком актуальна. Ну и, наконец, в случае активного внедрения беспилотных систем мы получим рост технической безработицы. Уволила добывающая компания 10 машинистов, вместо них наняла одного квалифицированного оператора — пусть и с большей зарплатой. Работодателю, конечно, выгодно, но что же делать уволенным операторам?», — рассуждает *Игорь Важинский*.

И вот ещё большая проблема: в России не производят необходимого для автоматизации горной техники оборудования, компоненты приходится закупать за рубежом. Да и в принципе таких производителей — по пальцам пересчитать. А это — различные препятствия, возникающие перед создателями готовых систем. Плюс вопрос: как совместить эти решения с реальным железом? Над этим российские производители как раз и работают. Как отметил специалист «Снабремсервис», хочется, конечно, верить, что технологический задел у нас есть, но пока разработчики себя никак не проявляют, хотя специалисты компании целенаправленно мониторят рынок.

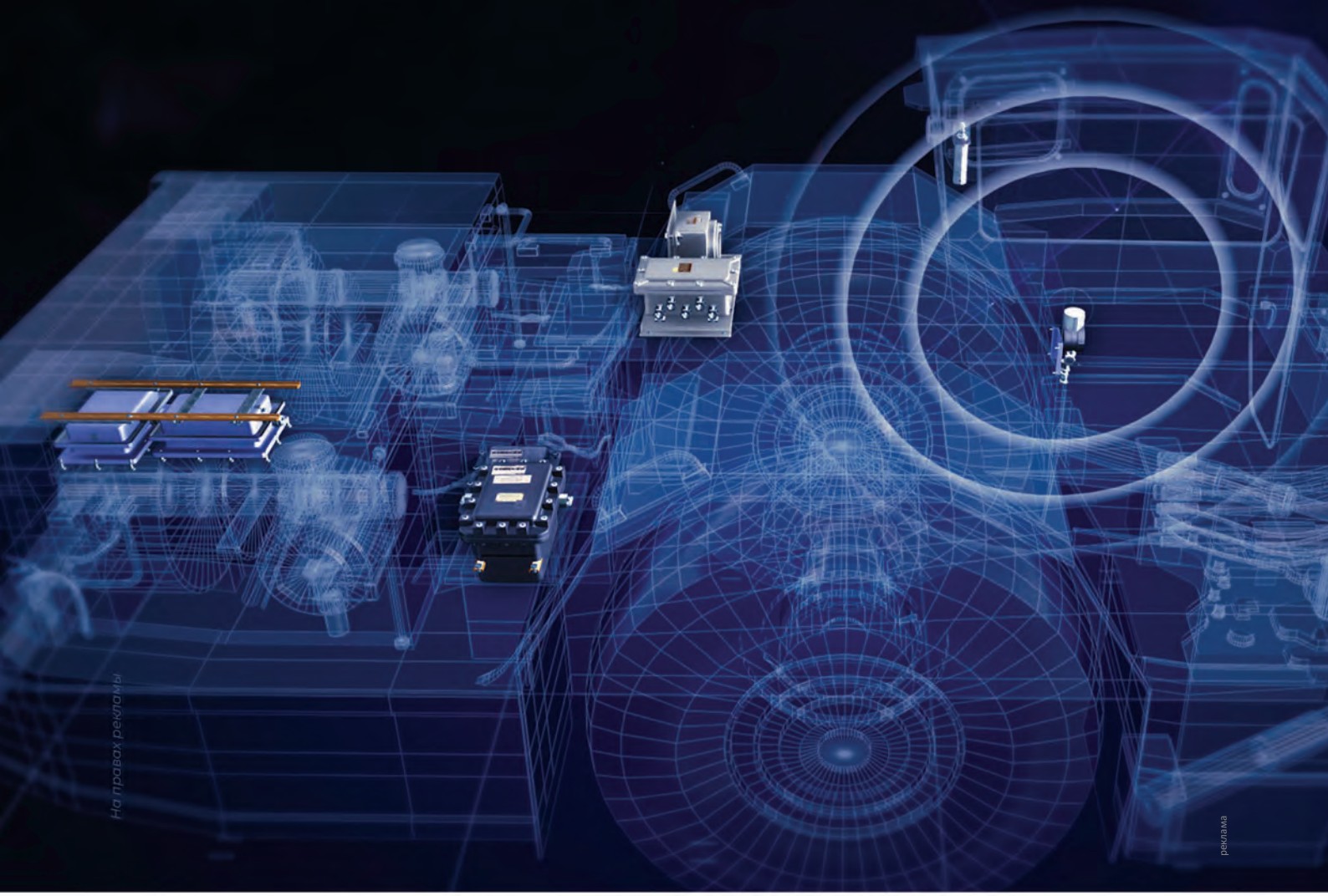
В НАЧАЛЕ 2018 ГОДА ПАРК АВТОНОМНЫХ САМОСВАЛОВ RIO TINTO ПЕРЕВЁЗ НА ЖЕЛЕЗОРУДНОМ РУДНИКЕ В АВСТРАЛИИ



# СИСТЕМА АЭРОГАЗОВОГО КОНТРОЛЯ

## ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗАГАЗОВАННОСТИ НА ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ

- ОБНАРУЖИМ УТЕЧКИ ГАЗОВ
- СДЕЛАЕМ ПРОИЗВОДСТВО БЕЗОПАСНЫМ
- ОБЕЗОПАСИМ ПЕРСОНАЛ



На правах рекламы

реклама

**Санкт-Петербург,** Ленинский проспект, 168, к.4 , офис 3, +7 (812) 309 75 93
**Москва,** ул. Сосинская, 43, стр. 8, офис 215, +7 (916) 911-81-42
**Норильск,** Вальковское ш., стр. 6, офис 32, +7 (3919) 38 75 93

инжиниринговая компания
СНАБРЕМСЕРВИС

info@iksrs.ru www.iksrs.ru

КАЖДЫЙ АВТОНОМНЫЙ САМОСВАЛ НА ШАХТЕ RIOTINTO РАБОТАЛ НА




БОЛЬШЕ, ЧЕМ ПИЛОТИРУЕМЫЙ ЧЕЛОВЕКОМ САМОСВАЛ, НА ЕГО ПОГРУЗКУ-РАЗГРУЗКУ БЫЛО ЗАТРАЧЕНО НА




МЕНЬШЕ СРЕДСТВ

## Самосвал без кабины

Расскажем чуть подробнее об упомянутом самосвале Komatsu IAHV, в котором оператора не предполагается «от природы». Концепция, нужно отметить, достаточно интересная. Машина должна быть оснащена полным приводом, всеми управляемыми колёсами и возможностью движения вперёд и назад с одинаковой скоростью. Что это даёт?

Если машина может двигаться вперёд и назад с одинаковой скоростью, то требуется меньше разворотов, то есть экономится время на постановку под погрузку и разгрузку, а также экономится место в призабойной зоне и зоне разгрузки, следовательно, идёт экономия по дополнительным горным работам.

То же самое происходит и с поворотом всех колёс: радиусы поворотов меньше, машина может двигаться «крабовым ходом» — не требуется дополнительного пространства для манёвра и, соответственно, требуется меньше вскрышных работ.

В машине используются обычные общедоступные компоненты от различных производителей. Система управления трансмиссией — это ноу-хау, поскольку управление четырьмя моторколёсами не реализовано стандартно ни в одном самосвале на сегодняшний день. Даже 400-тонный БелАЗ, имея четыре моторколеса, управляет двумя поворотными мостами, в то время как у Komatsu четыре колеса имеют отдельное управление как по повороту, так и по вращению.

### СЛИТНО ИЛИ РАЗДЕЛЬНО

Как рассказали опрошенные нами специалисты, на сегодняшнем этапе речь, как правило, идёт об установке дополнительного оборудования на уже существующую машину. Технически возможно «избавить» от оператора почти любую технику, хотя тут, конечно, есть нюансы.

«Мы не исключаем возможность модернизации уже функционирующих машин, но здесь нужно рассматривать каждый случай в отдельности. Можно ли внедрить в машину цифровое управление? Поддерживает ли она ряд стандартных протоколов? Или, может быть, стоимость модернизации будет соразмерна с новой единицей техники? Наши специалисты могут модернизировать технику заказчика и превратить её в робота в большем количестве случаев, но предпочтительнее сборка робота на заводе», — объясняет *Сергей Мельничук*.

«На современном этапе происходит модернизация существующих моделей. В будущем будут производиться машины, изначально спроектированные как беспилотные. Практически все наши новые модели самосвалов ультракласса (ГП 300 т и выше) разрабатываются с учётом возможности дооснащения», — комментирует *представитель Komatsu*.

В 2016 году на выставке Mine Expo в Лас-Вегасе компания Komatsu представила «машину из будущего» — опытный образец карьерного самосвала Komatsu IAHV. У неё вообще нет водительской кабины. Производители уточняют, что это не законченный продукт, а часть системы. В будущем его можно будет приобрести в составе системы комплекса автономных грузоперевозок. Сейчас же машина находится в Аризоне на полигоне Komatsu рядом с Тусоном.

Кроме того, схожие разработки ведёт «БелАЗ». В планах производителя — закрыть кабину самосвала или вообще убрать её, это позволит грузить самосвал через кабину, что запрещено, когда в ней есть человек.

### ОТКУДА МАШИНЫ?

Самоходная техника обычно подразумевает импортные машины. Помимо упомянутых Komatsu и Caterpillar эксперты называют машины Terex, Sandvik и Atlas Copco. Игорь Важинский объяснил: систему автоматизации можно установить на технику любого бренда, только вот с российской горнодобывающей (погрузочно-доставочной, в частности) техникой всё не так здорово. В № 4, 2018 мы уже рассказывали о том, что профильное тяжёлое машиностроение в России трудно рассматривать как инновационное.

«Комплекс технологических решений позволяет внедрить данную систему абсолютно на любую технику. Если очень коротко, ставятся специальные элементы согласования — электрогидравлические клапаны, которые будут управлять техникой, подключаются по электропроводке элементы управления. Замечательно, если сама техника будет российской», — считает *Игорь Важинский*.

Кстати, эксперт говорит, что ни разу не видел на российских разрезах автоматизированных машин Caterpillar. По всей вероятности, остро стоит вопрос цены.

Разговор об иностранной автоматизированной технике нужно вести с существенной оговоркой: как мы уже упомянули, в этом направлении активно и успешно работает «БелАЗ», без чьей техники сегодня не обходится, пожалуй, ни одно крупное российское добывающее предприятие. В общем, радуемся успехам «братской страны»: Беларусь не заграница. Над превращением обычного БелАЗа в самоходный работают специалисты «ВИСТ Групп».

«В 2018 году с конвейера завода «БелАЗ» сошли первые самосвалы с опцией беспилотника, разработанные совместными силами компаний «ВИСТ Групп» и «БелАЗ». Первые внедрения уже происходят на карьерах в Хакасии.

Испытания техники мы проводили на полигоне завода «БелАЗ» в городе Жодино. Беспилотный комплекс состоял из карьерного самосвала грузоподъёмностью 130 тонн и фронтального погрузчика. Самосвал двигается полностью автономно, подъезжает под погрузку, а потом задом едет на место разгрузки. Движение задом — одна из важных частей наших испытаний, так как позволяет сократить время на разворот самосвала, а также уменьшает износ автомобиля и, главное, покрышек. В данном случае самосвал может двигаться как челнок. Фронтальный погрузчик двигается тоже автономно, но для погрузки к нему подключается оператор, управляющий погрузкой дистанционно. Для этого «ВИСТ Групп» разработала РМО (рабочее место оператора), с него можно дистанционно управлять техникой, находящейся на большом удалении, и одновременно подключаться к 5–10 объектам», — рассказывает о совместных достижениях *Сергей Мельничук*. DT

# ОБОРУДОВАНИЕ SMC ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ: ОТ ПНЕВМОКОМПОНЕНТОВ К ГОТОВЫМ РЕШЕНИЯМ



**На рынке средств пневмоавтоматики все более востребованными становятся готовые технические решения, ориентированные на работу в специфических условиях производств той или иной отрасли. Горнодобывающая отрасль не исключение. В компании SMC это направление вот уже десять лет, как выделено в отдельный проект. Специалисты компании накопили большой опыт применения оборудования SMC в условиях горных и обогатительных производств.**

В 2010 году в Московской области, в г. Луховицы, был открыт завод по производству пневмооборудования SMC, ставший крупнейшим серийным производителем пневматических компонентов. Теперь компоненты SMC, соответствующие мировым стандартам надежности и долговечности, изготавливаются в России. Локализация производства обеспечивает клиентам наиболее выгодные условия.

Среди множества наименований продукции на российском заводе SMC выпускаются пневмоцилиндры для тяжелых условий эксплуатации серии CS1 с диаметром поршня от 125 мм до 500 мм. Пневмоприводы доступны в исполнении с крышками и гильзой из углеродистой стали, что выгодно отличает такие варианты от алюминиевых аналогов и позволяет применять их в условиях подземных выработок, например, в качестве приводов вентиляционных дверей, стрелочных переводов, затворов дозаторных установок, толкателей вагонеток и т. д. Кроме того, передняя направляющая втулка пневмоцилиндров CS1 является съемной, что значительно упрощает обслуживание переднего штокового уплотнения. Возможны нестандартные исполнения, например, со специальным фланцем, допускающим уплотнительную набивку. Замена набивки возможна в процессе эксплуатации. Для этого не требуется демонтировать цилиндр и отсоединять нагрузку от штока цилиндра. Возрастает оперативность ремонта и снижаются простои оборудования.

На обогатительных фабриках происходит переход от дискретного управления процессами к пропорциональному регулированию, благодаря чему повышается их эффективность и в конечном итоге - извлекаемость. Пневмоприводы SMC при высоких значениях выдаваемых усилий, надежности и долговечности в сочетании с современными устройствами управления SMC достигают высокой точности позиционирования в условиях обогатительных производств. Все это дает преимущества при решении ряда задач перед электроприводами. Новейшая разработка компании SMC – пневматический сервоцилиндр IN777 – имеет точность позиционирования 0,5 мм при скорости перемещения до 300 мм/сек, усилие на штоке может достигать 8 тонн.

Для автоматизированного управления трубопроводами SMC предлагает комплекты запорных и регулирующих узлов на базе арматуры ведущих японских производителей (дисковые поворотные затворы, шаровые краны, шиберные задвижки и др.), комплекты приводов и позиционеров различного типа производства SMC. Компанией также были успешно реализованы проекты систем с регенерируемыми фильтрами, станций дозирования реагентов, систем обрушения материала, зависшего в бункере. Мы помогаем нашим клиентам решать комплексные задачи автоматизации технологических процессов.




реклама

# КАК УМЕНЬШИТЬ ГИДРОАБРАЗИВНЫЙ ИЗНОС ШЛАМОВЫХ И ГРУНТОВЫХ НАСОСОВ

Гидравлический транспорт на предприятиях горно-обогатительной промышленности России и стран СНГ является важным звеном технологического процесса добычи и переработки минерального сырья. Он оправдал себя в качестве экономичного и эффективного внутрифабричного и магистрального способа транспортирования, а эксплуатируемые в настоящее время гидротранспортные системы являются конкурентоспособными в сравнении с другими способами транспортирования.

Текст: Сергей Яковлев, руководитель представительства Henan Si&C Co. Ltd. (Китай) в РФ и СНГ, к.т.н.



Рис. 1. Сравнительный вид рабочего колеса шламового насоса, изготовленного из стали и рабочего колеса, изготовленного из карбида кремния.

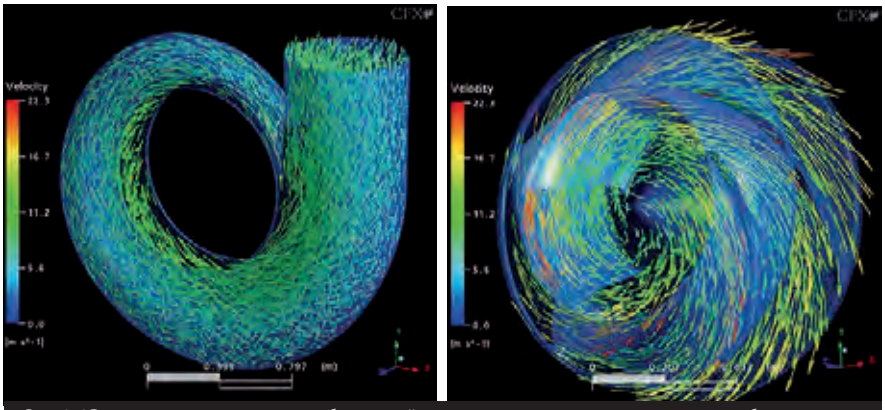



Рис. 2. 3D-моделирование протока абразивной пульпы в насосе, изготовленном из карбида кремния

Вместе с тем, как показывает анализ работы гидротранспортных систем на горных предприятиях, эффективность использования этого вида транспорта не соответствует его техническим возможностям: высока трудоёмкость работ при эксплуатации оборудования, высок гидроабразивный износ грунтовых насосов и трубопроводов, низок рабочий ресурс насосов, высоки металлоёмкость и энергоёмкость гидротранспортных систем. Так, удельный расход электроэнергии на 1 м$^3$ при гидравлическом транспортировании различного минерального сырья составляет: гравия — 4,9-6,6 кВт•ч; песка — 3,2-3,6; хвостов обогащения — 21,4 кВт•ч; угля — 24,2-25,5 кВт•ч. Срок службы трубопроводов при транспортировании крупнофракционного материала не превышает 6-8 месяцев, мелкофракционного материала — не более года, а удельный расход труб составляет 0,5-1,5 кг/м$^3$. Ежегодная потребность в трубопроводах в горной промышленности составляет 2,5-3,5 млн погонных метров.

Одной из причин недостаточной эффективности гидравлического транспорта является гидроабразивный износ грунтовых насосов и трубопроводов. Практика показывает, что ресурс современных отечественных металлических шламовых/грунтовых насосов в разы меньше ресурсов насосов ведущих стран-производителей. Причинами сравнительно низких показателей ресурса металлических насосов являются повышенная вибрация проточных частей насосов, а также кавитационный и эрозионный износ.

Процесс кавитации часто является основным негативным фактором при кавитационном износе, что приводит к серьёзной частичной эрозии и износу проточных частей в зоне кавитации и далее к быстрому выходу из строя проточных частей шламового насоса. Часто причиной выхода из строя насосов является работа в режиме кавитации. В общем случае кавитация — это явление, происходящее в движущихся потоках, когда местное падение давления оказывается меньше давления насыщенного пара жидкости и растворённых в ней газов. Процесс кавитации характеризуется проявлением характерного шума в виде потрескивания и, иногда, вибрации, с изменяющейся амплитудой и частотой. В случае развития процесса кавитации появляется характерное потрескивание, которое сменяется на глухо звучащие удары. При развитии процесса кавитации показатели работы насосного оборудования серьёзно изменяются. В частности, снижается подача и напор, а также потребляемая мощность. Неуправляемое развитие кавитации может спровоцировать и серьёзную аварию насосного оборудования и передела в целом.

Колебания давления в различных частях насоса — очень распространённое явление в работе шламового насоса. При этом также частично существует отрицательное давление, поэтому явление кавитации трудно предотвратить полностью. В зоне входа пульпы в насос давление может меняться от отрицательного к положительному, что повлияет на резкое изменение потока перекачиваемой пульпы. Воздействие потока под разными углами не только увеличит скорость, но и легко образует вихри и перепады давления. Эти физические явления и формируют условия возникновения кавитации. На ранней стадии износа проточных частей насоса эффект кавитации намного выше, чем эффект эрозии, вызванного кавитационными углублениями при износе и удалении материала насоса. При кавитации металл легко отслаивается, металл обладает слабой способностью противостоять мгновенной высокой температуре и высокому давлению, создаваемому кавитацией.

Материал карбид кремния (химическая формула SiC) имеет преимущество перед другими используемыми в насосах материалами при сопротивлении кавитации из-за его высокой твёрдости, что увеличивает срок службы насоса и его проточных частей. Кавитационная эрозия часто происходит на ранней стадии кавитационного износа проточных частей насоса, что усугубляет частичный эрозионный износ проточных частей в зоне кавитации и порой вызывает быстрый выход из строя рабочего колеса насоса и других его частей. Для предотвращения и уменьшения кавитационного износа на ранней стадии при использовании насосов, выполненных из карбида кремния, можно эффективно продлить срок службы проточных частей.

На более поздней стадии эрозии, из-за её неоднородного воздействия, на поверхности рабочих частей насоса также будут проявляться ямки, которые приведут к интенсификации эрозии и проникновению всё глубже и глубже. В реальном производстве такие параметры, как давление, скорость, концентрация твердых частиц, свойства частиц и угол влияют на скорость эрозионного износа, и эти параметры являются основными факторами, непосредственно определяющими силу эрозионного износа. Цикл эрозионного износа длиннее, а скорость износа ниже.

Для повышения характеристик износостойкости деталей насоса предлагается выбирать эффективный приемлемый материал проточных частей, оптимизировать структуру проточных частей насосов и улучшать чистоту проточных поверхностей для снижения сопротивления потока.

Правильный выбор материала проточных частей насосов во многом определяет срок службы шламового насоса (см. рис.1). Доказано экспериментально, что среди многих влияющих факторов свойства и тип материала, из которого изготовлен насос, оказывают наибольшее влияние на срок службы, полевые рабочие условия оказывают заметно меньшее влияние на износ, а влияние характеристик перекачиваемой среды, структура насоса и геометрические параметры частей насоса находятся между ними. Поскольку кавитационный износ усугубляет частичный эрозионный износ, то следует выбирать материалы с хорошей стойкостью к кавитационному износу насколько это возможно, чтобы избежать влияния раннего кавитационного износа.

Получаемый методом спекания керамический карбид кремния имеет высокие характеристики по коррозионной стойкости, высокотемпературной стойкости, отличную абразивную и износостойкость, а также другие высокие эксплуатационные характеристики. Карбид кремния давно и широко используется в различных отраслях промышленности и науки, обладая уникальными свойствами.

В применении к специализированным промышленным насосным агрегатам практика показывает недостаточную стойкость к коррозии (износу) насосов при транспортировании абразивных суспензий. Для решения данной проблемы идеальным вариантом для использования в транспортировании высокоабразивных сред является использование карбида кремния, являющимся 3-м по твёрдости материалом после алмаза и нитрида бора.

На рис.2 представлены некоторые результаты 3D-моделирования протока двухфазной суспензии в насосах, выполненных из карбида кремния и прогноз износа переливных частей насоса. Индекс эффективности SiC насосов достигает стандартов насосов класса А за счёт того, что поверхность проточной части более гладкая, а значит, меньше гидравлические потери. **DT**



реклама

SICAH



HENAN SI&C CO., LTD
tel: +86 13721436727
yuanfengkuan@126.com,
pengkuoma7@hotmail.com
1702, building 10, No. 289
of Xisanhuan Road, Zhengzhou, China

Представительство в России и СНГ
тел: +7 906-716-11-44
E-mail: yakovlevs@mail.ru

www.sicah.cn



Компания Henan Si&C Co.,Ltd. (КНР) специализируется на разработке и производстве износостойких керамических шламовых насосов, проточных частей насосов и других изделий на основе керамического карбида кремния (торговая марка SICAH) из собственного сырья. Наши Заказчики подтверждают высокую производительность и лучшие показатели по степени износа проточных частей насосов при агрессивных и сложных условия работы насосов. Материал проточных частей – спеченный карбид кремния - имеет одни из лучших физико-химических и механических характеристик в сравнении с другими применяемыми материалами для шламовых и износостойких насосов.

**Основные направления применения наших износостойких насосов:**

- добыча и обогащение угля;
- десульфуризация дымовых газов на ТЭЦ;
- обогащение минерал содержащих руд;
- разгрузка мельниц измельчения;
- утилизация хвостов обогащения руд;
- строительные и дноуглубительные работы;
- металлургия и химическая промышленность в условиях высокой абразивности и агрессивности перекачиваемой среды.

По итогам 2018 года компания реализовала более 500 единиц насосной техники с повышенной износостойкостью. Кроме того, многолетние R&D испытания насосов из карбида кремния в различных агрессивных условиях подтвердили заложенные проектом решения и продемонстрировали 3-8 кратное улучшение параметров износа и производительности в сравнении с металлическими насосами.

Приглашаем всех заинтересованных партнеров из горнодобывающей, угольной, химической промышленности, электроэнергетики посетить наш стенд 4А3-4 на XXVI Международной специализированной выставке технологий горных разработок УГОЛЬ и МАЙНИНГ в России Новокузнецке 4-7 июня 2019 года. Наша команда готова подобрать тип износостойкого насоса под потребности Клиента, обосновать ожидаемые технико-экономические показатели, предложить и поставить тестовые насосы для испытаний с инженерным сопровождением и анализом по результатам испытаний. С нашим оборудованием повышается эффективность работы оборудования, снижается стоимость владения насосным оборудованием, увеличивается жизненный цикл проточных частей и насоса в целом при работе с абразивными, химическими, коррозийными и агрессивными материалами и средами.



# КАК ПРАВИЛЬНО ВЫБРАТЬ КОРОНКИ ДЛЯ КОВША?

## СОВЕТЫ ОТ «ПРОФЕССИОНАЛА»

**Компания «Профессионал» (г. Иваново) – одно из лидирующих предприятий в России по производству навесного оборудования для дорожно-строительной и горнодобывающей техники в России. Ежегодно компания производит и реализует более 3000 ковшей ёмкостью от 0,01 до 40 м³, а также более 2500 единиц рыхлителей, грейферов, захватов, стрел, рукоятей, стоек рыхлителей и бульдозерных отвалов. Кроме того, «Профессионал» предлагает к поставке ходовую часть известных мировых брендов, а также расходные материалы для навесного оборудования различных типов.**

**При эксплуатации спецтехники быстрее всего изнашиваются зубья, коронки и адаптеры навесного оборудования, и от того, насколько своевременно осуществляется их замена, напрямую зависит производительность всей спецтехники. Очень важно внимательно подойти как к выбору типа коронок, так и к поставщику.**

Специалисты компании «Профессионал» помогут разобраться во множестве предложений и избежать ошибок в приобретении некачественных расходных материалов.

### ВИДЫ КОРОНОК

Стандартные коронки подходят для общеземляных работ, на лёгких породах, где нет сильного истирания и отличаются низкой стоимостью. Однако следует учитывать недолгий срок службы, большую остаточную массу и плохое внедрение в грунт.

Усиленные коронки похожи на стандартные, но масса их чуть больше. Применяются на лёгких породах, но с большей абразивностью, и имеют более длительный срок службы, чем стандартные. К недостаткам следует также отнести большую остаточную массу и плохое внедрение в грунт.

Скальные коронки имеют форму пики и даже в ходе истирания они остаются острыми, благодаря ребру жёсткости. Они применяются в работе на мерзлых, скальных грунтах. Их преимущества – небольшая остаточная масса и лёгкое проникновение в грунт, а также длительный срок службы. Однако стоимость скальных коронок выше, чем стандартных и усиленных.

Коронки для ковшей фронтального погрузчика имеют форму башмачка, основная их масса сосредоточена снизу.

### ПРОИЗВОДИТЕЛИ КОРОНОК

Кроме выбора типа коронок, очень важно определиться с производителем. Сопоставив цены, качество, условия производства, а также проверив продукцию на собственном опыте, специалисты компании «Профессионал» выделили самых достойных производителей.

Aili, Anhui (Y) (Китай) – коронки этого бренда относятся к эконом-классу и рекомендуются для спецтехники весом до 40 тонн. Основное преимущество – это низкая цена. В составе материала этих коронок нет молибдена, который обеспечивает прочность металла при низких температурах, поэтому использовать их следует только в тёплое время года.



**Стандартная коронка NBLF**



**Усиленная коронка NBLF**



**Скальная коронка NBLF**



**Коронка NBLF для фронтального погрузчика**



TURBO, HPAD и YCT (Китай) – это производители коронок так называемого «бизнес-класса», их можно использовать для спецтехники весом до 50 тонн.

В состав металла коронок добавляют молибден для повышения прочности, но за счет этого стоимость их становится выше. TURBO, HPAD и YCT по уровню качества примерно одинаковые. Коронки этих брендов будут служить дольше, чем Anhui за счёт более высоких прочностных показателей, в том числе и при низких температурах.

NBLF (Китай) – крупнейший производитель коронок в Китае, относится к «премиум-классу», этот бренд сотрудничает с Hitachi, Komatsu и является OEM-поставщиком на китайский рынок для этих брендов. Такие коронки можно использовать для навесного оборудования техники весом до 120 тонн. В состав коронок всегда добавляют молибден. Высокое качество достигается и за счёт дополнительной закалки, которая обеспечивает равномерную прочность металла как снаружи, так и внутри, в результате чего коронка долго не стирается.

MTG (Испания) – производит коронки более 60 лет и является OEM-поставщиком для техники Volvo и Liebher. На данный момент выпускает коронки для техники весом от 15 до 1000 тонн. Продукция компании приобретает популярность в России, что обусловлено высоким качеством мирового уровня в сочетании с демократичной ценой.

ESCO (США) уже более 100 лет производит коронки на технику весом от 15 до 1000 тонн. HENSLEY (США) – в настоящее время принадлежит компании Komatsu, является OEM-поставщиком на эту технику. HENSLEY производит коронки на протяжении 70 лет для техники весом до 120 тонн, в США - от 120 до 1000 тонн.

***Долгосрочное бизнес-партнёрство с мировыми лидерами по производству расходных материалов для спецтехники позволяет «Профессионалу» предлагать заказчикам коронки всех описанных известных брендов.***


ПРОФЕССИОНАЛ

8 (800) 775-80-50 (звонок по РФ бесплатный)
www.profdst.ru




pb ПРОФЕССИОНАЛ

8-800-775-80-50

Навесное оборудование для спецтехники, запчасти

profdst.ru

# ИМПОРТ ТЯЖЁЛЫХ ПОГРУЗЧИКОВ В 2018 ГОДУ

Текст:
Кира Истратова
по информации
ID-Marketing

Эксперты прогнозирует рост мирового рынка карьерной техники. Этому будет способствовать как развитие добычи на существующих рудниках, так и запуск новых объектов. По данным компании GlobalData, к 2020 году на планете станет на 270 рудников больше. Для работы на предприятиях добычи необходима тяжёлая техника, и карьерные погрузчики — неизменные участники этих процессов. На российских карьерах активно работает зарубежная техника: целый список объективных причин делает её востребованной, порой и в обход российской. Вместе со специалистами ID-Marketing мы подготовили материал об импорте тяжёлых погрузчиков в Россию в 2018 году.




Фото: istk.ru

**Импорт тяжёлых погрузчиков в Россию, 2014-2018 гг.**

| | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Всего |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2014 | 8 | 8 | 3 | 10 | 6 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 1 | 3 | 57 |
| 2015 | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 25 |
| 2016 | 0 | 3 | 1 | 0 | 5 | 3 | 1 | 8 | 0 | 2 | 3 | 2 | 28 |
| 2017 | 2 | 0 | 5 | 6 | 4 | 3 | 12 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 45 |
| 2018 | 3 | 5 | 3 | 7 | 8 | 9 | 7 | 4 | 8 | 5 | 3 | 2 | 64 |

Данные статистики свидетельствуют о том, что поставки иностранной техники в Россию растут. Прошлогодний показатель увеличился на 70%: 64 единицы техники против 45. Докризисный уровень не только достигнут, но и перевыполнен (в 2014 году импорт составил 57 погрузчиков).

Небольшие показатели в единицах техники естественны. Во-первых, на рынке активно работают и российские производители, традиционное конкурентное преимущество которых — цена. Количество единиц отечественных машин в последние годы

| Производители импортируемых в Россию тяжёлых погрузчиков | |
|---|---|
| **Марка** | **2018** |
| VOLVO | 24 |
| CAT | 17 |
| KOMATSU | 13 |
| HITACHI | 6 |
| DEERE & CO. | 2 |
| DOOSAN | 2 |

| Страны-импортёры тяжёлых погрузчиков в Россию | |
|---|---|
| Швеция | 24 |
| США | 29 |
| Япония | 18 |
| Республика Корея | 2 |
| Германия | 1 |

| Распределение импортной карьерной техники по регионам РФ | |
|---|---|
| Калужская область | 24 |
| Москва | 19 |
| Новосибирская область | 9 |
| Московская область | 9 |
| Нижегородская область | 2 |
| Иркутская область | 1 |

увеличивается. Во-вторых, парк техники горнодобывающих компаний укомплектован, необходимости тотальной замены в настоящий момент нет, поэтому речь идёт о точечном обновлении. Данная статистика отражает рынок только тяжёлых погрузчиков, чья мощность превышает 360 л. с. К тому же карьерная техника — это очень существенные инвестиции.

Росту импорта техники не помешало даже постановление правительства, касающееся изменений условий утилизационного сбора, который, напомним, вступил в силу в июне прошлого года. Эти изменения отразились на цене машин, поэтому специалисты ожидают снижения роста продаж. И действительно, уже в третьем квартале 2018 года аналитики ID-Marketing зафиксировали снижение объёмов реализации нескольких видов спецтехники. Однако завершился год «с плюсом». По 23 позициям самоходных машин, где ведёт статистику аналитическое агентство, в 10 наблюдается положительная динамика на протяжении последних трёх лет.

Самыми популярными иностранными погрузчиками остаются Volvo: за прошедший год российские добытчики приобрели 24 единицы техники. На втором месте Caterpillar – 17 единиц. Интересные результаты, учитывая, что Caterpillar предлагает российскому рынку очень широкий выбор моделей.

Закономерно, что благодаря Volvo самой активной страной-поставщиком спецтехники стала Швеция.




реклама




Фото: zamzamspring.ru

Бросается в глаза, что в данном «рейтинге» отсутствуют китайские производители. Поднебесная действительно не работает на рынке «тяжеловесов», зато в диапазоне мощности 100-360 л. с. Китай является лидером.

Неожиданным получилось распределение новых зарубежных карьерных погрузчиков по регионам России. Лидирующие позиции не за традиционными регионами добычи — Кузбассом или Красноярским краем, а за Калужской областью. Туда в прошлом году отправились 24 иностранных карьерных погрузчика.

Это, кончено, не говорит о том, что Калужская область неожиданно перестроилась с традиционного для региона машиностроения на работу в карьере. Аналитики фиксируют поступление иностранных машин в российские дилерские центры. В Калуге, например, работает официальный дилер Volvo.

Аналитики также отмечают общее снижение количества б/у импортной спецтехники на российском рынке. Такая тенденция характерна практически для всех видов оборудования, кроме мини-экскаваторов, которые, как предполагают специалисты, приобретают на запчасти. Что касается других видов техники, то, похоже, введённый в 2016 году утилизационные сбор пошёл отрасли на пользу. Если в 2015 году доля подержанной техники составляла 21,1%, то уже по итогам 2016-го этот показатель сократился до 8%. **DT**

Marketing

E-mail: info@id-marketing.ru
id-marketing.ru

ДЕТ
УРАЛ

Производство промышленных
гусеничных тракторов,
бульдозеров, трубоукладчиков,
кабелеукладчиков



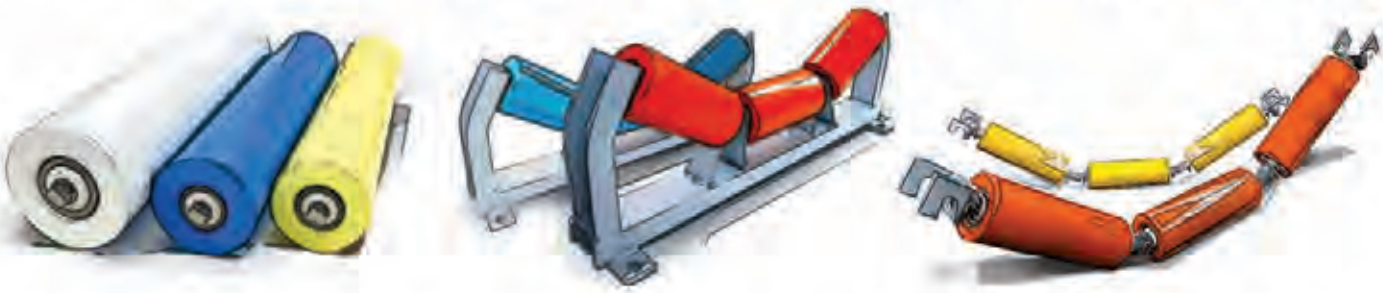
бульдозеры
5 тяговых
классов

4 модели
трубоукладчиков
грузоподъемностью
12, 20, 30 и 50 тонн

различное
навесное
оборудование

**8 800 500 61 45**
**www.tm10.ru**

# КАК ПОКУПАТЬ КОНВЕЙЕРНЫЕ РОЛИКИ, ЧТОБЫ СОКРАТИТЬ ЗАТРАТЫ НА РЕМОНТЫ?



**Если на конвейер устанавливают качественные ролики, то о них почти сразу забывают. Если некачественные, то почти сразу возникают проблемы: конвейер шумит, вибрирует, некоторые ролики не вращаются, из-за этого изнашиваются их корпуса, рвётся лента, останавливается конвейер. После начинается срочный ремонт с обязательным поиском виноватых и перекладыванием ответственности между службами. В результате снижаются показатели производства.**

За последние пять лет АО "Завод Пирс" произвело и продало более двух миллионов роликов, из которых тысячи на неотложные ремонты. В этой статье мы расскажем, как предприятию чёрной металлургии покупать конвейерные ролики, чтобы сократить расходы на ремонтно-эксплуатационные нужды.

## ПОКУПАТЕЛЬ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ, КАКИЕ РОЛИКИ ЕМУ НУЖНЫ

Сам по себе конвейерный ролик не может улучшить производственный процесс. Он нужен только для того, чтобы конвейер работал хорошо. Следовательно, ролик должен быть сделан специально под конвейер и должен быть надёжным. К сожалению, бывает, что покупатель заказывает не те ролики, которые ему нужны.

> В 2017 году мы поставили партию роликов на обрабатывающее производство. Они были надлежащего качества и полностью соответствовали условиям договора и технической документации. Однако возникла проблема: появился шум при работе конвейера. Как выяснилось, конструкторские особенности конвейера требовали, чтобы покупатель заказал и установил ролики с меньшим радиальным биением и другими подшипниками. Из-за того, что своевременно этого не было сделано, покупателю пришлось нести дополнительные расходы на замену роликов.

Активное взаимодействие отдела закупок с производством и ремонтными службами позволяет избежать подобных проблем. Покупатель должен точно знать, какой тип ролика и в какой комплектации ему нужен. Сделать это без учёта технических характеристик и конструктивных особенностей конвейера невозможно.

## ПОКУПАТЕЛЬ ДОЛЖЕН ПРЕДЪЯВЛЯТЬ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ РОЛИКОВ

Для того, чтобы ролик хорошо работал, он должен быть качественно сделан из качественных материалов. При этом требования к качеству не исчерпываются простой ссылкой в договоре на применение ГОСТов или ТУ.

Если покупатель хочет получить качественный ролик, он должен предъявлять требования к ключевым качественным характеристикам: типу подшипников, толщине стенки обечайки, исполнению оси, моменту сопротивления вращения, величине осевого люфта, надёжности лабиринтного уплотнения, радиальному биению.

## ПОКУПАТЕЛЬ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ О ТИПОВЫХ НАРУШЕНИЯХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РОЛИКОВ

По вине поставщика покупатель может получить товар ненадлежащего качества. Это может быть связано как с ошибками при производстве, так и с сознательно допущёнными нарушениями из желания производителя сэкономить.

Ответственные за приёмку лица часто не знают о наиболее распространённых нарушениях при производстве роликов и этим активно пользуются недобросовестные поставщики.

### Типовые нарушения при производстве конвейерных роликов

1. Несоответствие толщины стенки обечайки (трубы).
2. Использование составной оси.
3. Использование пластиковых корпусов вместо металлических.
4. Подмена подшипников.
5. Слабая защита подшипников (отсутствие лабиринтных уплотнений или их неправильная работа).
6. Отсутствие смазки, покрытия.
7. Недопустимые момент сопротивления вращению, осевой люфт, биение.

Все эти нарушения очень специфичны и ведут к разным последствиям, но все они снижают надёжность роликов и конвейера, а также увеличивают затраты на ремонтно-эксплуатационные нужды.

## ПОКУПАТЕЛЬ ДОЛЖЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Почти все указанные выше недостатки можно выявить в ходе приёмки товара при осуществлении входного контроля. К сожалению, покупатели часто не осуществляют данную процедуру. Ограничившись визуальным осмотром и сверкой габаритных размеров, они подписывают акт приёма-передачи и направляют ролики на склад или сразу устанавливают их на конвейер. После несут убытки. Но ситуацию можно изменить.

реклама

Входной контроль – это не просто подсчёт роликов и их внешний осмотр, а полноценная проверка их на соответствие условиям договора и технической документации. Эта процедура позволяет минимизировать риск установки некачественных роликов на конвейер и, следовательно, сократить затраты на ремонтно-эксплуатационные нужды.

Для осуществления полноценного входного контроля мы предлагаем использовать следующий контрольный лист.

**1. Документальная проверка:**

1. Проверка соответствия отгрузочных документов, паспортов и сертификатов.

**2. Внешний осмотр:**

1. Проверка лакокрасочного покрытия.
2. Проверка целостности изделия.
3. Наличие маркировки.
4. Проверка комплектности.
5. Проверка геометрических и присоединительных размеров.
6. Определение типа подшипника по наружному и внутреннему диаметрам кожуха.

**3. Проверка заявленных технических требований:**

1. Толщина стенки обечайки.
2. Конструкция оси.
3. Точная марка подшипника.
4. Количество смазки.
5. Проверка момента сопротивления вращению.
6. Проверка осевого люфта.
7. Проверка биения обечайки.

## ПОКУПАТЕЛЬ НЕ ДОЛЖЕН НАРУШАТЬ УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ РОЛИКОВ И УСЛОВИЯ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Не всегда в недостатках роликов виноваты производители. Как правило, до момента установки роликов на конвейер они находятся на хранении. При этом условия хранения редко соответствуют предъявляемым требованиям: ролики должны храниться в закрытых помещениях или под навесом в проветриваемой таре. Напротив, ролики в основном хранятся под открытым небом, под постоянным воздействием атмосферных осадков.

Из-за этого их качество постепенно ухудшается: вымывается или высыхает смазка, коризируется корпус ролика, его ось и подшипники. В результате покупатель ставит на конвейер повреждённый ролик, что приводит к негативным последствиям: ролик не вращается, сокращается срок его службы.

Кроме того, существенно на производительность роликов влияют условия эксплуатации. Негативно сказываются такие факторы, как конструктивные недостатки конвейера и его неправильная геометрия, просыпи материала, отсутствие должной очистки ленты и ее плохое центрирование, неравномерная нагрузка на ленту и ролики, неправильная установка роликов на роликоопоре, работа в агрессивной среде, для которой ролики не предназначены.

В 2017 году шахта, расположенная в западной Сибири, получила партию конвейерных роликов. После приёмки они были направлены на хранение в неотапливаемый склад и пролежали там в течение долгого времени. В зимний период их направили на конвейер.

После установки было обнаружено, что некоторые ролики не вращаются. В ходе экспертизы выяснили, что из-за ненадлежащих условий хранения и неправильной эксплуатации (загрязнённая лента с большим количество влаги и грязи) ролики вышли из строя. В результате, покупателю пришлось вновь нести расходы на закупку конвейерных роликов.

Соблюдение условий хранения и эксплуатации позволяет продлить срок службы как роликов, так и конвейеров.

## ПОКУПАТЕЛЬ ДОЛЖЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬ УЧЁТ КОНВЕЙЕРНЫХ РОЛИКОВ

Учёт конвейерных роликов позволяет получить необходимую информацию для качественной эксплуатации конвейерных систем покупателя. Данная информация позволяет покупателю заказывать необходимые конвейерные ролики в нужном количестве, контролировать складские запасы, а также выявлять места, где чаще всего ролики выходят из строя.

**Для учета роликов должны фиксироваться следующие показатели:**

1. Производитель и тип.
2. Гарантийный срок.
3. Дата монтажа.
4. Место установки.
5. Дата и причина выхода роликов из строя.

## КАК ОРГАНИЗОВАТЬ СИСТЕМУ ПОКУПКИ РОЛИКОВ

Использование некачественных конвейерных роликов приводит к существенным затратам как денег, так и времени покупателя. Одномоментно проблему качества роликов не решить. Также не решат проблему увеличение требований по гарантии или увеличение штрафов за недостатки. Требуется системная работа.

Совместно с нами некоторые крупные компании уже внедрили систему работы с качеством конвейерных роликов. Это позволяет им получать более надёжные ролики, и, следовательно, сокращать расходы на ремонтно-эксплуатационные нужды.

Такая работа не должна превращаться в ещё одно затратное направление, которое будет существенно отвлекать ресурсы покупателя. Система должна внедряться постепенно и быть максимально оптимизирована путем стандартизации процедур. Но начинать стоит с входного контроля. Это позволит получить положительный результат здесь и сейчас. Мы готовы вам в этом помочь.©

***АО «Завод Пирс»***

реклама

188800, Ленинградская область, Выборгский район,
г. Выборг, Калининский мкрн, ул. Рубероидная, 27
тел./факс: +7(812) 702-26-04; 702-26-08, e-mail: pirs@zavodpirs.ru

# МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ – ДОСТУПНЫЙ ИНСТРУМЕНТ МОДЕРНИЗАЦИИ

При возрастающем уровне производства добывающих компаний перед руководством предприятий встаёт вопрос об увеличении объёмов транспортировки продукции потребителям. Иначе на складах предприятий происходит накопление товара с многократным превышением нормативных запасов. Данная ситуация в перспективе может привести к приостановке работ обогатительных фабрик и снижению добычи.



Решение данной задачи заключается в реализации программ по модернизации железнодорожной инфраструктуры предприятий. Это способствует максимальному раскрытию потенциала существующих объектов этой инфраструктуры без капитального строительства новых сооружений.

Одним из этапов модернизации инфраструктуры является автоматизация устройств СЦБ, таких как стрелки, светофоры, ж/д переезды и т. д. Этот этап позволяет сократить время погрузки-выгрузки продукции, повысить перерабатывающую способность железнодорожной станции без строительства новых путей и сооружений. Помимо прочего, система автоматизации даёт возможность уменьшить влияние человеческого фактора, что положительно сказывается на безопасности производимых работ и кадровом составе предприятия.

Современной системой, которая способна решать поставленные задачи автоматизации устройств СЦБ, является микропроцессорная централизация стрелок и сигналов или просто «МПЦ».

МПЦ представляет собой аппаратно-программный комплекс, использующий в своей структуре цифровые технологии, способные предоставлять доступ к большому объёму разносторонней информации.

Рассмотрим основные преимущества современных МПЦ, которые помогают раскрыть потенциал железнодорожных объектов на все 100%.

### 1. ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ИНТЕГРАЦИИ

Способность к интеграции позволяет объединять отдельные подсистемы железнодорожной автоматики в единый аппаратно-программный комплекс, сокращая количество устройств сопряжения.

Это преимущество позволяет размещать оборудование в компактных помещениях и иметь общую картину технического состояния устройств. Диагностика способствует быстрой замене неисправного оборудования, что, в свою очередь, снижает время простоя технологического процесса.

Этим преимуществом воспользовался АО «Комбинат «КМАруда» (Холдинг ПМХ). Инженерный центр «ЛОГИКА» разработал и внедрил специализированный шкаф стрелок, который позволяет управлять железнодорожными стрелками на станции в размере 30 штук при стандартных решениях в 7-10 стрелок. Также проведены работы по интеграции системы счёта осей в МПЦ, что позволяет сократить количество дорогостоящего оборудования за счёт переноса аппаратных функций в технологическое программное обеспечение.

### 2. ИНФОРМАЦИОННАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Принцип совместимости позволяет производить обмен любыми данными с современными системами управления, внедрёнными на предприятиях, без какого-либо специализированного оборудования и ограничений.

Информация о процессе перевозок направляется руководителям верхнего звена в режиме онлайн, и они видят, где расположен подвижной состав, почему идёт «простой», каким образом реагируют сотрудники на внештатные ситуации, т. е. позволяет проводить анализ и планирование транспортной логистики предприятия.

На АО «Карельский Окатыш» (ПАО «Северсталь») сотрудниками инженерного центра «ЛОГИКА» сформирован автоматизированный диспетчерский центр управления (АЦДУ) на базе микропроцессорной централизации СТА МПЦ СО «Урал» в составе 3-х железнодорожных станций. Данное решение предоставляет возможность контролировать весь цикл погрузки-выгрузки узла в режиме онлайн. Передвижение железнодорожного транспорта узла видно «как на ладони». Помимо прочего, всеми передвижениями управляет всего одна смена диспетчеров вместо трёх, что способствовало оптимизации кадрового состава предприятия.

### 3.МОДУЛЬНЫЙ ПРИНЦИП ПОСТРОЕНИЯ

Под модулем понимается серийное оборудование, установленное в унифицированный шкаф управления. Унификация — эффективный метод устра-

нения излишнего многообразия оборудования. Данный метод позволяет удешевить производство, сократить время на изготовление продукта и обслуживание устройств.

Унификация даёт возможность собирать (изменять, обслуживать) систему микропроцессорной централизации в режиме «Конструктор».

Достаточно знать количество объектов автоматизации для того, чтобы понимать необходимое количество шкафов управления, которые будут объединены цифровым каналом связи.

В ООО «Разрез Кийзасский» (УК «ВостокУголь») провели один из этапов модернизации устройств СЦБ, в котором возникла необходимость переместить действующую систему МПЦ во вновь построенное здание. Задача, на первый взгляд, тяжёлая, но была выполнена всего за один день. По существу, систему СТА МПЦ СО «УРАЛ», состоящую из 4-х унифицированных шкафов и обслуживающая 13 стрелок, отключили от питания и перевезли в новое здание. Шкафы установили на свои места, обвязали цифровой шиной (Ethernet) и подключили к расшитому кабелю.

Ещё одно преимущество — этапность внедрения системы. Даже при минимальном бюджете имеется возможность модернизации устройств СЦБ с постепенным наращиванием мощностей. При расширении станции и добавлении объектов, достаточно добавить необходимое количество оборудования в имеющиеся шкафы, или установить шкаф как в конструкторе.

И не стоит забывать, что применение серийного оборудования в шкафах управления «отвязывает» предприятия от закупа «уникальных» изделий производителей, которые могут привести к серьёзным издержкам в будущем.

### 4.РАСПРЕДЕЛЁННОСТЬ ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ

Прошли времена, когда нормой жизни считался огромный шкаф, напичканный разнородным оборудованием с выходящими из него толстыми пучками кабелей.

Сегодня экономически целесообразно устанавливать небольшое количество специализированных шкафов, объединённых в единый аппаратно-программный комплекс при помощи локальной вычислительной сети.

Преимущества отчетливо наблюдаются при автоматизации удалённых объектов.

К примеру, три ж/д стрелки находятся на расстоянии 7 км от шкафа управления.

При централизованном построении систем необходимо протягивать многожильный кабель, использовать всевозможные усилители, устанавливать большое количество муфт. Все эти материалы и работы ведут к удорожанию проекта плюс тянут за собой дорогостоящее обслуживание. Бывает и так, что даже техническая реализация является невозможной.

При распределённом построении систем достаточно проложить оптический канал связи между управляющим шкафом и удалённым районом, установить специализированный шкаф на минимальном расстоянии от стрелок и произвести подключение объектов с полным доступом к цифровым преимуществам.

В итоге, сочетание цифровых преимуществ микропроцессорной централизации обеспечивает возможность эффективной модернизации не только устройств СЦБ, но и логистики предприятия в целом. Закладываются функции на перспективу развития, что гарантирует защиту ранее вложенных инвестиций и уменьшает стоимость всего жизненного цикла системы. DT

Инженерный центр
ЛОГИКА
CERTIFIED ISO 9001:2015 COMPANY
ДОСТУП К СОВРЕМЕННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ
EAC
Россия
г. Екатеринбург
Крестинского 44
офис 503
+7 (343) 286-27-91
+7 (343) 286-27-98
info@eclogika.ru
s.muhin@eclogika.ru
www.eclogika.ru
реклама

# СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ОБОГАЩЕНИЯ

Текст: Дмитрий Завалишин, технический руководитель по исследованию и переработке угля АО «СЖС Восток Лимитед» г. Новокузнецк

В настоящее время в связи с широким распространением процесса обогащения углей всё чаще возникает вопрос об оценке эффективности реализованного процесса обогащения.



В целом понятие эффективности обогащения сформулировано в ГОСТ 17321-2015, согласно которому эффективность обогащения угля — отношение фактического значения показателя обогащения угля к теоретически достижимому.

На основе данного подхода разработаны различные показатели эффективности, приведённые в работах /2, 3, 4, 5, 6/.

Наиболее рациональным и информативным подходом оценки эффективности является подход, рассматриваемый в работах /5, 6/, так как данный поход позволяет оценить технологические (базовые) потери, обусловленные ограничениями существующей технологии и эффективностью используемого технологического оборудования, и организационно-технические потери, связанные с общей организацией процесса обогащения. А значит, более объективно оценить уровень фактической эффективности и причины, обуславливающие этот уровень.

Однако на данный момент не уделяется должного внимания практической реализации процедуры определения потерь угля при обогащении. Отсутствие чёткого регламента такой процедуры ведёт к различным формам реализации её на разных предприятиях, в том числе и с нарушениями требований стандартов, что снижает её объективность. При этом, это касается трёх основных процедур необходимых для оценки потерь угля: процедуры определения практического баланса обогащения, процедуры определения теоретического баланса обогащения и процедуры оценки балансовых потерь, обусловленной технической характеристикой процесса.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО БАЛАНСА ОБОГАЩЕНИЯ

В настоящее время процедура определения практического баланса обогащения регламентируется в «Инструкции по учёту добычи угля (сланца) и продуктов обогащения на шахтах (разрезах) и обогатительных фабриках угольной промышленности Минтопэнерго России» /7/ и в «Инструкции по определению и нормированию потерь угля (сланца) при переработке» /8/. Данными документами регламентируется определение масс и общей влаги входящего сырья и всех продуктов обогащения и приведение баланса к общей влаге угля и всех продуктов обогащения.

Как правило, в практике обогащения углей эти требования часто не выдерживаются. В существующей практике основные товарные продукты обогащения (общий концентрат, общий промпродукт) перевешивают непосредственно на конвейерных весах. Другие продукты, к которым могут относиться общие отходы и кек, как правило, либо не перевешиваются (рассчитываются по разнице масс исходного сырья и масс перевешиваемых продуктов), либо перевешиваются при отправке на отвал автотранспортом. Аналогичная ситуация наблюдается

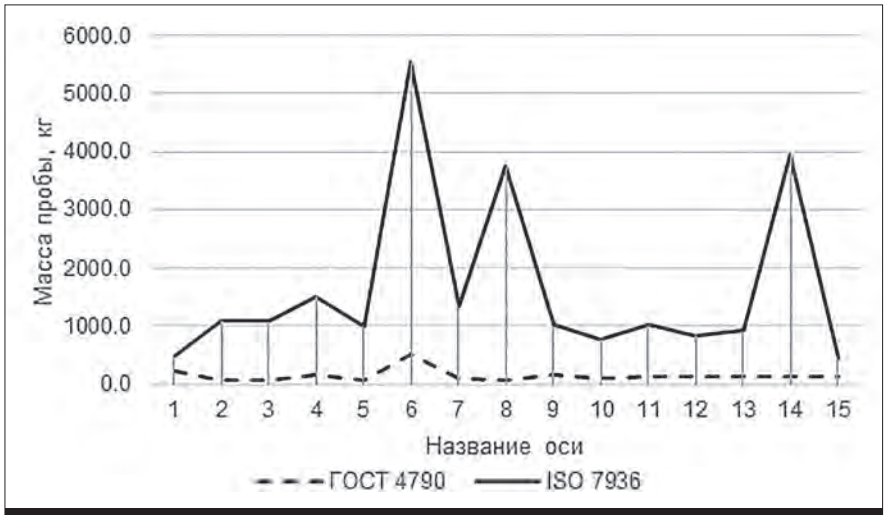
с определением качественных показателей продуктов обогащения. Как правило, основные товарные продукты отбираются пробоотборниками. В то же время, для отходов обогащения широко реализуется другая практика, а именно, ручной отбор проб отходов с породного отвала. Помимо того, что сама по себе процедура отбора проб от неподвижной партии топлива не рекомендуется стандартами /9/, повсеместно наблюдаются нарушения как в массе отобранной пробы, так и в самой процедуре: отбор проб проводится разово, что противоречит основным принципам отбора проб, регламентированных ГОСТ 10742-71 /10/, согласно которым проба должна отбираться за определённый промежуток времени отбором точечных проб заданной массы.

В таких условиях основные показатели, используемые в оценке потерь угля, — фактический выход и зольность отходов — являются, по сути, расчётными величинами. А при отсутствии такого показателя как невязка баланса, сам процесс определения практического баланса обогащения становится неконтролируемым /11/.

Ещё одной широко распространённой проблемой является отсутствие оценки фактической погрешности процедуры отбора и подготовки проб, реализуемой на фабрике, в то время как сегодня данная процедура регламентирована и стандартизирована /12/. И это, несмотря на то, что как известно, именно процедура отбора и подготовки проб в большей мере влияет на ошибку в значении конечного показателя качества, чем процедура лабораторного испытания. Для примера, согласно ГОСТ 10742 /9/ ошибка в определении показателя зольности, связанная с процедурой отбора и подготовки проб для угля с зольностью более 20%, составляет +/- 2% абс., а согласно ГОСТ Р 5661-2013 /12/, предел повторяемости составляет 0.2% абс., а предел воспроизводимости — 0.3% абс. Таким образом, ошибка отбора и подготовки проб влияет на результаты анализа при определении зольности в 10 раз больше, чем ошибка лабораторного опыта.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА ОБОГАЩЕНИЯ

Определение теоретического баланса обогащения основано на проведении фракционного анализа в соответствии с ГОСТ 4790 /14/, условно соответствующего международному стандарту ISO 7936:1992 /15/. Однако между стандартами наблюдаются значительные различия, основное — в массе пробы, необходимой для испытания. Так, в стандарте ISO сформулирован основной принцип, согласно которому определяется масса пробы угля. Масса пробы должна быть такой, чтобы обеспечить не менее 10 кусочков и не менее 20 граммов каждой фракции каждого класса для проведения анализов. Необходимо отметить, что данного принципа придерживаются и другие зарубежные стандарты /16, 17/. Очевидно, что масса пробы, в соответствии с ГОСТ 4790, не обеспечивает выдерживание данного требования. Для оценки на рисунке приведены массы проб, требуемые для проведения фракционного анализа с выделением крупного машинного класса (класса +13 мм) по требованиям ГОСТ 4790 и ISO 7936.




Динамика изменения необходимой массы пробы по требованиям ГОСТ 4790 и ISO 7936 для углей сырьевой базы фабрики при выделении на фракционный анализ класса +13 мм

В то время как на практике стремятся снизить трудозатраты на проведение фракционного анализа, снижая массу пробы до 150 кг и менее, при этом выделяя на фракционный анализ крупные классы крупностью 50-100, 25-50, 13-25 мм. Очевидно, что во многих случаях этой массы недостаточно, чтобы обеспечить представительность пробы не только по требованиям международных стандартов, но и по ГОСТ. И сама корректность процедуры фракционного анализа требует оценки и проверки.

Существуют и другие проблемы, такие как применение расчётных методов при оценке фракционного состава мелких классов угля, связанных со сложностью реализации процедуры фракционного анализа мелких классов, согласно требованиям ГОСТ 4790, с использованием центрифуг и дорогостоящих, и труднодоступных, а также токсичных органических жидкостей. Сокращение линейки плотностей при проведении фракционного анализа требует применения расчётных интерполяционных методов для расчёта теоретического баланса обогащения.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ И НОРМИРОВАНИЕ БАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ

В настоящее время определение и нормирование базовых технологических потерь регламентируется «Инструкцией по определению и нормированию потерь угля (сланца) при переработке» /8/. Однако нормы, разработанные в 1990-е годы, уже не отвечают современным потребностям и не отхватывают всего технологического парка обогатительных фабрик. Это приводит к тому, что инструкция в практике почти не используется. В настоящее время многие исследователи склоняются к использованию при оценке и нормировании базовых потерь, связанных с эффективностью технологического оборудования, принятого в мировой практике показателя средневероятностного отклонения Epm /18, 19/. Однако использование данного показателя также требует разработки и принятия нормативной базы для различных видов оборудования, используемого на современных фабриках. При отсутствии таких норм наиболее оптимальным вариантом является определение реальных значений показателя Epm, что может быть реализовано периодическим плановым тестированием работы технологических аппаратов обогащения. К сожалению, данная процедура в настоящее время в России, в отличии






от мировой практики /20, 21/, не регламентирована и рассматривается только в специализированной литературе и фактически редко реализуется.

Таким образом, видно, что при отсутствии единой системы и единого регламента оценка эффективности обогащения и контроля потерь при обогащении на фабриках реализуется по-разному, не в полной мере и с нарушениями требований стандартов, что ставит под сомнение объективность получаемой информации и корректность оценки таких важных показателей эффективности и потерь угля при обогащении. В зарубежной практике этот вопрос успешно решается привлечением независимых экспертных компаний, в том числе и зарубежных компаний группы SGS. В настоящее время компания SGS предлагает такую услугу и на территории Российской Федерации. В возможности компании входит полная реализация системы контроля эффективности и определения организационно-технических и технологических потерь угля с использованием локальных ресурсов непосредственно на обогатительной фабрике и разветвлённой сети собственных лабораторий, в том числе крупнейшей в России лаборатории в г. Новокузнецке. ®

SGS

АО «СЖС Восток Лимитед»
Департамент минерального сырья
e-mail: RU.Novokuznetsk@sgs.com
тел.: +7 3843 32 20 41
www.sgs.ru

Используемые материалы:

*1. ГОСТ 17321-2015 Уголь. Обогащение. Термины и определения*

*2. Fred L. Stanley Plant Efficiency Testing or How to increase profit CPSA journal. 2002. №2.*

*3. Фоменко Т.Г., Бутовецкий В.С., Пограцева Е.М. Исследование углей на обогатимость. М: Недра 1978-262 с.*

*4. Техника и технология обогащения углей. Справочное пособие. М: Наука 1995.*

*5. Козлов В.А. Методика расчета проектных потерь товарного угля с отходами обогащения. Горно-информационный аналитический бюллетень. 2012, №1*

*6. Антипенко Л.А. Определение, учет и контроль потерь угля при обогащении. Уголь, 2010. №1.*

*7. Приказ Минтопэнерго РФ от 21.01.93 №26 «Об утверждении инструкции по учету добычи угля (сланца) и продуктов обогащения». Инструкция по учету добычи угля (сланца) и продуктов обогащения на шахтах (разрезах) и обогатительных фабриках угольной промышленности Минтопэнерго России.*

*8. Инструкция по определению и нормированию потерь угля (сланца) при переработке. РД 03-306-99*

*9. ГОСТ Р ИСО 18283-2010. Уголь каменный и кокс. Ручной отбор проб.*

*10. ГОСТ 10742-71 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний.*

*11. Козин В.З. Опробование на обогатительных фабрика. М: Недра, 1988-287 с.*

*12. ГОСТ 27379-87 Топливо твердое. Методы определения погрешности отбора и подготовки проб*

*13. ГОСТ Р 55661-2013. Топливо твердое минеральное. Определение зольности.*

*14. ГОСТ 4790-2017 Топливо твердое. Определение и представление показателей фракционного анализа. Общие требования к аппаратуре и методике.*

*15. ISO 7936:1992 Hard coal -- Determination and presentation of float and sink characteristics -- General directions for apparatus and procedures*

*16. ASTM D4371-06 Standard Test Method Determining the Washability Characteristics of Coal.*

*17. AS 4156.1-1994 Coal preparation. Part 1: Higher rank coal – Float and sink testing.*

*18. Бегунов А.А. Обзор методик расчета потерь, показателей качества углей и продуктов их переработки XVI Международная научно-практическая конференция «Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири»*

*19. Полулях А.Д., Пилов П.И., Егурнов А.Е. Практикум по расчетам качественно-количественных и водно-шламовых схем углеобогатительных фабрик*

*20. ISO 10752 Coal sizing equipment – Performance evaluation*

*21. ISO 923 Coal cleaning equipment – Performance evaluation*

*22. Polulyah A.D., Buchatsky A.S., Vyorodov S.A. Sludge formation coefficient for a given process flow of a coal preparation plant. XVIII International Coal Preparation Congress Volume 1 s 101.*

**4-7 июня 2019**
**Новокузнецк / Россия**

XXVI Международная специализированная выставка
технологий горных разработок

# УГОЛЬ и МАЙНИНГ РОССИИ

X Международная специализированная выставка

## ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

V Международная специализированная выставка

## НЕДРА РОССИИ

Специальная экспозиция

NEW

## ЭКОЛОГИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

- Сохранение водного фонда
- Охрана атмосферы
- Сохранение земной поверхности
- Охрана окружающей среды

Организаторы

Кузбасская ярмарка · Kuzbass Fair

Messe Düsseldorf


уголь


руды


промышленные минералы


охрана и безопасность труда

**МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:**
Выставочный комплекс "Кузбасская ярмарка", ул. Автотранспортная, 51, г. Новокузнецк
т./ф: 8 (3843) 32-11-89, 32-22-22 e-mail: com@kuzbass-fair.ru, dr@kuzbass-fair.ru

www.ugolmining.ru

# ПОДЗЕМНЫЕ «АВТОБУСЫ»

Текст:
Артём Щетников

Кадровый вопрос в шахтах остаётся актуальным. Абитуриенты ещё с последних классов школы начинают задумываться, какую профессию освоить. В угольных регионах многие следуют по стопам своих родителей — идут на добычу полезных ископаемых. Но в шахтах ждут не только горнорабочих очистных забоев, проходчиков, взрывников, МПУ и ГРП. Сегодня мы хотим обратить внимание будущих студентов на нужную и востребованную профессию, а также на технику, с которой предстоит работать.



## Я Б В ВОДИТЕЛИ ПОШЁЛ, ПУСТЬ МЕНЯ НАУЧАТ

«И вот так постоянно, аккуратно, хоть по горизонтальной выработке, хоть по крутому подъёму в этом полумраке», — рассказывает *водитель шахтной машины Игорь*. Большой броневик с полузакрытым железными решётками над пассажирскими «скамейками» кузовом неспешно пробирается под сводами шахты. До места назначения примерно 10 километров, но спешить нельзя.

Работа машиниста самоходной подземной машины — дело ответственное. И право управления этим транспортным средством человек получает только после соответствующего обучения. Которое можно пройти при наличии водительского удостоверения не ниже категории «С». Машинист ПСМ должен не только знать органы управления и устройство конструкции техники. Ему предстоит изучить и сдать экзамены на знание свойств горных пород; экономики отрасли; допустимых углов спуска и подъёма машин; правил перевозки людей по горным выработкам; правил безопасного хранения, доставки и заправки ГСМ; основ электротехники и гидродинамики; слесарное дело и многое-многое другое.

Курсы по этой специальности открыты во многих регионах России. Даже там, где шахт нет в принципе. После обучения и присвоения квалификации машинист может рассчитывать на 35 000-120 000 рублей в месяц (в зависимости от региона работы). И спрос на кадры есть.

Более того, на крупных предприятиях, например, в «Уральской горно-металлургической компании», новичков не бросают сразу на амбразуры, а стажируют в паре с наставником.

«Нужно быть очень внимательным, запоминать всё, что ты видишь, и соблюдать технику безопасности. Я объясню всё, что знаю сам, а если возникнет необходимость, обратимся к коллегам. Мы работаем на двух горизонтах — 200-го и 260-го метров. Приходится почти всегда перемещаться по наклонным транспортным съездам, поэтому требуется постоянно следить за тормозами машины. Также нужно усвоить план горизонтов, наименования выработок, расположение запасных выходов — в общем, научиться самостоятельно ориентироваться в шахте. Главное, сейчас тебе надо освоить основное — грамотно управлять машиной на поворотах, учитывая габариты ПСМ, а также разобраться с особенностями её обслуживания перед сменой и после неё. Если ты совершишь ошибку, тебе об этом быстро скажут, так как на производстве все связаны друг с другом. Если коллеги не комментируют твою работу, значит, у тебя все идёт нормально», — поучал стажёра в материале корпоративной газеты «УГМК-Холдинг. Вести» *машинист подземных самоходных машин Ильдар Латыпов*.

Но прежде чем бросаться в погоню за хорошей зарплатой, всё же юным умам стоит помнить о неко-

торых нюансах. Работа машиниста ПСМ по опасности такая же, как у тех, кто добывает уголь. Взрыв метана в шахте или обвал может произойти в любой момент. И какой бы защищённой не была самоходная подземная машина, к сожалению, уберечь жизнь она неспособна. Да и самому по неосторожности можно «автобусом» зацепить проходящего человека. Техника безопасности, хоть и написана кровью, но трагедии не прекращаются.

**НА ЧЁМ ЕЗДИТЬ?**

В России предпочитают рельсовые дизелевозы и ПСМ с дизельными двигателями. Несмотря на постоянно растущую стоимость топлива и необходимость прекращения работы для проветривания, а соответственно, и убытки от простоя, внедрять технику на электротяге владельцы шахт не спешат. Или не хотят.

Среди востребованных на рынке доставочных машин отметим продукцию нижегородского ООО «Техно ТОР». Пассажирское транспортное средство «КРОТ» Т32204 основано на шасси от ГАЗ-3310 «Валдай», имеет белорусский дизель М-243, «раздатку» от ГАЗ-66 и гидроусилитель от КамАЗ-4310. Хотя у инженеров не получилось полностью отказаться от импортных комплектующих в виде тормозной системы от Knorr-Bremse, мостов Dana Spicer и т. д. На некоторые модификации машин ставят ДВС от Isuzu и Perkins.

Наши братья-славяне из Беларуси продвигают свою машину производства ООО «Амкодор-Инвар». Машина доставочная МД Т5.1 для перевозки людей, оснащена немецким двигателем DEUTZ F5L914, американскими мостами и коробкой передач Dana Spicer, даже сиденье водителя — немецкое. Ей на смену готовят модель МД-22.П, где передний мост будет управляемым производства MAN. Также машина получила новый двигатель Deutz TD2011L04i, 21 пассажирское сиденье. Конструкторы говорят, что их творение предназначено для перевозки людей в горизонтальных и наклонных горных выработках калийных рудников, проветриваемых за счёт общешахтной депрессии, без заезда в очистные и тупиковые выработки.

Ещё одна белорусская разработка — транспортная шахтная машина МТ-353М2 производства ОАО «Сморгонский агрегатный завод». Это двухосная конструкция с колёсной формулой 4К2 может перевозить 22 человека (включая машиниста). Причём обе оси у неё — управляемые. «Сердцем» является 60-сильный дизельный двигатель ММЗ Д-243.2С, работающий в паре с 4-ступенчатой механической коробкой передач.

В номенклатуре воронежского ООО УК «Рудгормаш» есть интересная модель УКР (л). Она создана на базе ЗИЛ-5301 БО и доработана с учётом требований к машинам для перевозки людей в условиях рудников, правда, не опасных по взрыву метана и угольной пыли. Под капотом находится 109-сильный турбодизель ММЗД-245.12.

«Отечественные рудники до сих пор вынуждены использовать иностранные машины.

Вследствие унификации сейчас широко используют универсальные одноосные тягачи, приспособленные для работы с различными типами прицепов, в том числе и с са-



реклама







мосвальными, и пассажирскими. К сожалению, освоение новых средств по доставке грузов и людей на рудниках идёт с отставанием на 15–20 лет от США и Европы», — рассказывал нам в №4 (12) за 2018 год *генеральный директор IST Protectig power Анатолий Мирошниченко*.

Ярким примером такой ПСМ можно назвать китайскую модель UK-6R производителя Nanchang Kama Co, LTD. Она оснащена силовым агрегатом Deutz F6L914W, коробкой передач и мостами Dana Spicer, может преодолевать уклоны до 30° и перевозить до 6 тонн.

**А КАК У НИХ?**

В связи с тем, что во многих странах мира шахты более автоматизированы и потолки там повыше, колёсные машины там преимущественно малой вместимости. И больше похожи на бронированные внедорожники. Например, польский завод KGHM Zanam S.A. выпускает модель SWT Zanam-14 Robust B, позволяющую доставить под землю 13 пассажиров. Она построена на шасси Toyota Land Cruiser HZJ79, но обладает серьёзной защитой в виде сварной рамы сверху и дополнительных металлических решёток.

На том же шасси построена и машина канадской Miller Technology. Но в отличие от поляков, их продукция не может передвигаться по дорогам общего пользования, её скорость ограничена 40 км/ч, а на уклонах автомобиль может ездить только на второй пониженной передаче. Подземный внедорожник может вмещать до 8 человек (в зависимости от модификации).

К слову, знаменитый «крузер» в шахтном исполнении некоторые производители переделали в электромобиль. Например, конструкторы австралийской Voltra Motors Pty по спецзаказу убрали из машины турбодизель с коробкой передач и поставили электродвигатель, соединив его напрямую с «раздаткой». Для тормозной системы и гидроусилителя руля установили отдельные электромоторы. Пока создан единственный экземпляр eCruiser в грузопассажирском исполнении, который проходит тестирование. В случае успешного завершения, заказчик планирует запросить и полностью пассажирскую модификацию.

Другая австралийская компания — Valley Longwall International Pty Ltd — пошла по пути производства оригинальных взрывозащищённых транспортных машин Driftrunner. В дополнение к популярным сериям F и G вышла серия H, отличающаяся большей на 40 % мощностью, на столько же большим крутящим моментом и на 50% меньшими выбросами. 6,5-метровая машина вмещает 14 человек. Вместо присущих моделям предшествующих серий, коробку передач, тормозную систему и мосты DANA Spicer сменили на Linde HPV105 — HMR135 и Carraro. Вместо двигателя от Perkins в Driftrunner H-серии прописался Hino JO5C.

Но, естественно, производители шахтного оборудованию ориентируются и на те добывающие предприятия, где под землёй много персонала. Так, канадская Rick's Diesel and Hydraulics Ltd. выпускает полноприводную модель Haulmaster 600-30P с дизельным двигателем Cat C6.6 ACERT. Вход в салон расположен сзади, но есть и два аварийных выхода. Одновременно там могут разместиться 30 пассажиров. **ДП**

**СПРАВКА**

СТОИМОСТЬ КУРСОВ ПО ПРОФЕССИИ «МАШИНИСТ САМОХОДНОЙ ПОДЗЕМНОЙ МАШИНЫ» НАЧИНАЕТСЯ ОТ 5 000 РУБЛЕЙ (В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УЧЕБНОГО ЦЕНТРА И ГОРОДА). ОДНАКО В НЕКОТОРЫХ РЕГИОНАХ ЗА ОБУЧЕНИЕ КАДРОВ ПЛАТЯТ ЦЕНТРАМ ЗАНЯТОСТИ БУДУЩИЕ РАБОТОДАТЕЛИ. НАПРИМЕР, ЛЕТОМ 2018 ГОДА МАШИНИСТОВ ПСМ БЕСПЛАТНО ГОТОВИЛИ В ЯКУТИИ.

В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ СТАНДАРТЕ МИНИСТЕРСТВА ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РФ ОТ 1 ФЕВРАЛЯ 2017 Г. № 128Н УКАЗАНО, ЧТО К ОБУЧЕНИЮ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЛЮДЕЙ В ШАХТАХ ДОЛЖНЫ ДОПУСКАТЬ ЛИЦ НЕ МОЛОЖЕ 18 ЛЕТ, ИМЕЮЩИХ ОПЫТ НЕ МЕНЕЕ ШЕСТИ МЕСЯЦЕВ РАБОТЫ НА ТРАНСПОРТИРОВКЕ ГРУЗОВ.

БИОТОП ГРУПП

# Driftrunner.
# Австралийский. Взрывозащищённый. Универсальный.













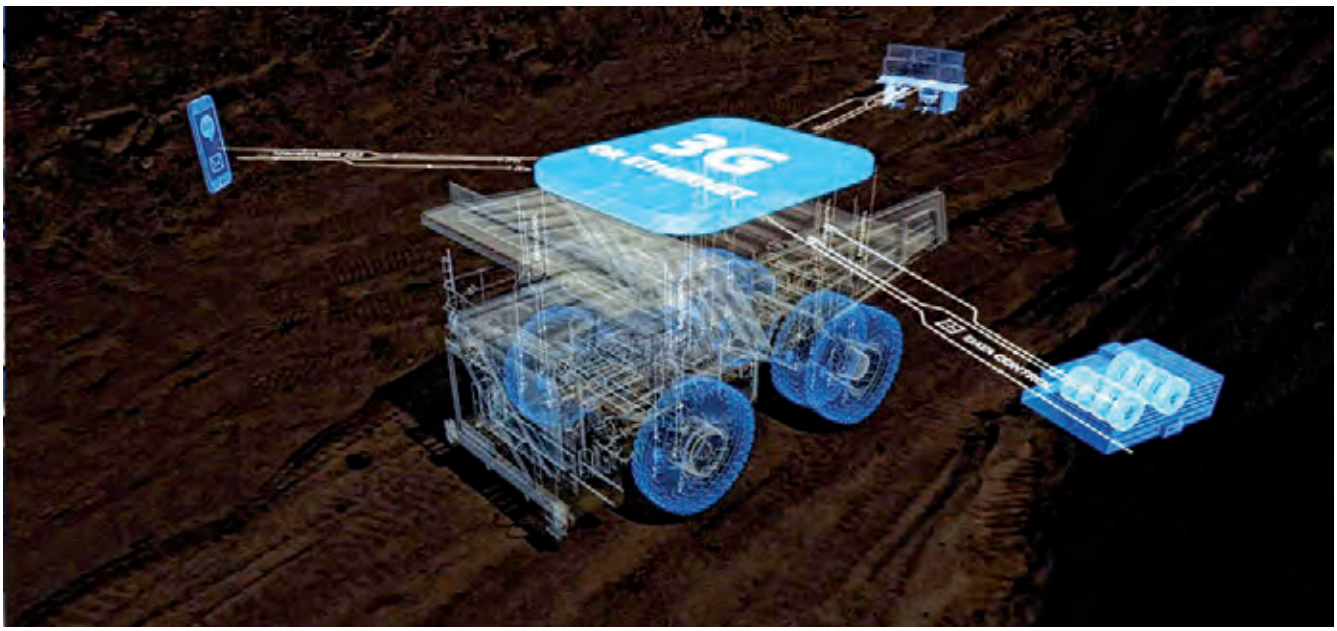
ИСПОЛНЕНИЯ: ПЕРЕВОЗКА ПЕРСОНАЛА, ГРУЗОВ. КРАН. ОПРЫСКИВАТЕЛЬ.

ООО «Биотоп Групп»
Эксклюзивный представитель VLI
на территории РФ и стран СНГ
г. Москва, ул. Губкина, 3

+7 499 132 61 82
e-mail: office@biotopgroup.com

# СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ДАВЛЕНИЯ В ШИНАХ (TPMS) ОТ MICHELIN: MEMS EVOLUTION3

Компания MICHELIN — один из мировых лидеров среди производителей радиальных шин, предлагает рынку и собственную систему контроля давления и температуры (TPMS).




### СИСТЕМА MEMS (MICHELIN EARTHMOVER MANAGEMENT SYSTEM) EVOLUTION 3

Решение основано на сборе и передаче данных, связанных с покрышками. Нужное давление и температура шин обусловливают их эффективность. Эти факторы препятствуют перегреву, который является основной причиной разрушения шин и способен привести к полной остановке машины. MEMS Evolution3 — это возможность получать в реальном времени информацию о температуре и давлении воздуха в шинах. Новшество системы заключается в том, что оповещения направляются операторам посредством различных средств связи: Интернета, электронной почты, SMS. Эта инновационная разработка подразделения Michelin Génie Civil повысила эффективность техники и производительность рудников.

В 2016 году компания «Мишлен» в России начала установку электронных датчиков системы MEMS Evolution 3 внутри крупногабаритных шин свыше 49 посадочного диаметра, предназначенных для жёсткорамных самосвалов и фронтальных погрузчиков. Теперь оператор может самостоятельно отслеживать одновременно давление и температуру шин в процессе эксплуатации, своевременно принимая необходимые меры. Таким образом, новейшая программа отчётности помогает избежать или сократить время простоя оборудования, что играет важную роль в увеличении эффективности производства и повышении рентабельности.

### ПРЕИМУЩЕСТВА MEMS EVOLUTION3

• Оперативный контроль за оповещениями и состоянием шин благодаря регистрации данных в реальном времени.

• Повышение производительности рудника благодаря контролю и анализу состояния каждой покрышки с помощью уникального идентификатора, который действует в течение всего срока службы шины.

• Простая и гибкая система передачи данных при помощи технологий 3G или Ethernet.

Специалисты Michelin сопровождают клиента на каждом этапе: от установки до обработки данных. Благодаря этим характеристикам MEMS Evolution 3 является лучшим помощником операторов техники для горнодобывающей промышленности.

Более подробную информацию о MEMS Evolution 3 вы можете получить у специалистов компании «Мишлен», а также в ООО «ТК Раут» — партнёра компании «Мишлен» в сегменте крупногабаритных и сверхкрупногабаритных шин.

### Обновлённая версия системы

В 2019 году компания «МИШЛЕН» представит рынку самую последнюю и одновременно с этим самую насыщенную версию — MEMS Evolution 4

ТОРГОВАЯ КОМПАНИЯ РАУТ

ООО «Торговая Компания Раут»
Москва, Марьиной рощи 3-й проезд, д. 40, стр. 1
+7 495 232-00-56, 495 648-61-91
www.tcraut.ru
www.raut-service.ru






**MICHELIN TIRE CARE TPMS**

На выставке INTERMAT 2018, прошедшей в Париже с 23 по 28 апреля, компания «Мишлен» представила свою первую систему управления эксплуатацией шин для строительной и портовой техники — Michelin Tire Care TPMS. Система Michelin Tire Care используется для измерения и отслеживания изменений уровня давления и температуры в шине.

Операторы в портах, карьерах, шахтах и на цементных заводах работают в условиях особенно сложной и часто агрессивной среды: жёсткие и абразивные поверхности, препятствия, влажность и зачастую работа по 24 часа в сутки. Такие условия предъявляют высокие требования к характеристикам шин и приводят к тому, что показатели уровня давления и температуры в шине варьируются в широком диапазоне. Сегодня в Западной Европе ситуация выглядит следующим образом:

— 20%, а иногда и больше, расхода бюджета любого проекта гражданского строительства приходится на статьи, связанные с шинами;

— 20% шин на рынке используются с недостаточным уровнем давления, что сокращает срок их службы и может повысить затраты как минимум на 20% (не считая обслуживание, фиксированные затраты, устранение аварийных ситуаций, ремонт и т. д.);

— выход из строя одного транспортного средства обходится минимум в 10 000 евро за каждый день простоя;

— поддержание оптимального давления в шинах всех машин автопарка, насчитывающего в среднем 5000 автомобилей, принесёт экономию топлива на сумму более чем 10 000 000 евро* в год.

Таким образом, контроль и управление колебаниями давления и температуры в шине — это одна из приоритетных задач для бизнеса, которому необходимы технологичные решения и инструменты, способные минимизировать финансовые затраты и время.

Система Michelin Tire Care передаёт данные о температуре и давлении в шине в режиме реального времени и отправляет предупреждение в случае отклонения показателей от нормы. Таким образом, Michelin Tire Care TPMS позволяет оператору достаточно быстро принять решение, что не только оптимизирует время использования транспортного средства, но также снижает стоимость обслуживания, улучшает эффективность шины и повышает безопасность водителя.

Система контроля давления в шине Michelin Tire Care получает информацию от встроенного в боковину каждой шины** датчика, который транслирует данные на блок управления в транспортном средстве. Водитель может отслеживать информацию как в кабине с помощью дисплея, так и онлайн, используя специальный сервис.

Система контроля давления в шине Michelin Tire Care уже испытана на более чем 60 транспортных средствах в портах, карьерах и стройках в Нидерландах, Бельгии, Франции и Германии. Этот опыт позволил инженерам научно-исследовательского центра компании «Мишлен» обеспечить надёжность и эффективность системы Tire Care, чтобы отвечать потребностям самых разных клиентов отрасли. ®

*5000 единиц техники, каждая из которых работает минимум 1500 часов в год и потребляет горючего на 20 евро в час расходуют в год 20 х 1500 х 5000 = 150 миллионов евро. Шины с оптимальным уровнем давления воздуха позволяют сократить затраты минимум на 7%, поэтому экономия в указанном автопарке составит не менее 10 000 000 евро.

**Датчик надёжно устанавливается внутри шины; это значительное преимущество по сравнению с большинством датчиков прочих систем контроля давления в шине, которые устанавливаются на золотниковый шток, что увеличивает риск повреждения датчика при эксплуатации шин в тяжёлых условия

ДАКТ Инжиниринг

www.dakt.com




Пульт управления фильтр-прессовым отделением



Линия обезвоживания



Пластинчатые сгустители

# ЗАПУСК ЗАМКНУТОЙ СИСТЕМЫ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ АО «ДАКТ-ИНЖИНИРИНГ»

**Новая победа отечественных технологий в очистке оборотной воды и обезвоживании продуктов углеобогатительных предприятий.**

В апреле 2018 года команда специалистов АО «ДАКТ-Инжиниринг» на базе оборудования и технологий собственного производства закончила монтаж и ввела в эксплуатацию «расширение» системы оборотного водоснабжения на ООО «Тугнуйская обогатительная фабрика» (Республика Бурятия, Мухоршибирский район, поселок Саган-Нур), что позволило увеличить общую производительность схемы на 1000 м³/ч.

Комплекс включает в себя оборудование для очистки оборотной воды (пластинчатые сгустители СП-500) и оборудование для обезвоживания продуктов обогащения (ленточные сгустители СГП-3000 и ленточные фильтр-прессы ФПП-3000). Комплект поставки снабжен всем необходимым сопутствующим оснащением для бесперебойной работы, включая насосную группу, автоматику, компрессорное оборудование.

Пластинчатые сгустители предназначены для очистки оборотной воды от взвешенных частиц и глины. На ООО «Тугнуйская обогатительная фабрика» работают два пластинчатых сгустителя СП-500, общей производительностью 1000 м³/ч.

Пластинчатые сгустители производства АО «ДАКТ-Инжиниринг» изготовлены из высококачественной нержавеющей стали, что гарантирует их долгий срок службы (более 20 лет). В конструкции пластинчатых сгустителей встроены пакеты параллельных пластин для интенсификации процесса осаждения, это позволяет использовать оборудование в малогабаритных цехах, где установка радиальных сгустителей с аналогичной производительностью невозможна. Качество осветления оборотной воды в пластинчатых сгустителях значительно выше показателей радиальных сгустителей. Чистота перелива с пластинчатых сгустителей СП-500 на ООО «Тугнуйская обогатительная фабрика» не превышает 600 мг/л, при содержании твёрдого в питании пластинчатого сгустителя не менее 27 г/л. То есть, концентрация взвешенных веществ в переливе с пластинчатых сгустителей в 45 раз ниже концентрации, подаваемой на вход.

К преимуществам пластинчатых сгустителей перед радиальными относится и легкость автоматизации: с помощью КИПиА осуществляется регулирование разгрузки пластинчатого сгустителя, необходимая степень сгущения и чистота перелива.

Благодаря системе автоматизации, внедренной специалистами АО «ДАКТ-Инжиниринг» на ООО «Тугнуйская обогатительная фабрика», процесс очистки оборотной воды и обезвоживания продуктов углеобогащения происходит в автоматическом режиме. Применение высокопроизводительных и высокоточ-


Станция приготовления флокулянта







ных автоматизированных установок приготовления флокулянтов АО «ДАКТ-Инжиниринг» позволяет готовить растворы флокулянтов в точно-заданной концентрации и подавать в технологические процессы в соответствии с требуемой дозировкой.

После сгущения в пластинчатом сгустителе продукты углеобогащения подаются на линии обезвоживания АО «ДАКТ-Инжиниринг». На ООО «Тугнуйская обогатительная фабрика» эксплуатируются одна линия обезвоживания на базе ленточного сгустителя СГП-3000 и фильтр-пресса ФПП-3000, производительностью 32 тСВ/ч и ленточный сгуститель СГП-3000 в паре с фильтр-прессом другого производителя.

Влажность обезвоженного продукта углеобогащения после обезвоживания на фильтр-прессах АО «ДАКТ-Инжиниринг» составляет не более 34%, это наилучший показатель в сравнении с результатами обезвоживания на аналогичном оборудовании других производителей.

Все технологические среды в рамках проекта по расширению водно-шламовой схемы ООО «Тугнуйская обогатительная фабрика», перекачиваются насосным оборудованием производства АО «ДАКТ-Инжиниринг». Насосы DAKT разработаны для использования в наиболее сложных условиях эксплуатации, имеют продолжительный срок службы и минимальные эксплуатационные расходы, применяются для перекачки всех видов осадков, шламов и продуктов.

АО «ДАКТ-Инжиниринг» активно внедряет новые оптимизированные автоматизированные технологические схемы обезвоживания и очистки оборотной воды на предприятия горнодобывающей и обогатительной отраслей.

Среди наших заказчиков лидеры горнодобывающей и обогатительной отрасли: ЦОФ «Кузбасская», ЗАО ОФ «Распадская», ЦОФ «Беловская», ГОФ «Томусинская», ОАО «ЗСМК», ЦОФ «Абашевская», ЦОФ «Березовская», ОФ «Листвяжная», ОФ «Шахта им. Кирова», ОФ «Чегдомын», ОФ «Черногорская», ОФ «Комсомолец», ОМ «Талдинская-Западная-1», ОФ «Тугнуйская» и многие другие.

На всех объектах достигнуты контрактные показатели по производительности оборудования, технологическим показателям, показателям влажности обезвоженного осадка. Все объекты обеспечиваются необходимыми комплектующими и запчастями, находятся на гарантийном и пост гарантийном обслуживании.

АО «ДАКТ-Инжиниринг» более 29 лет является одной из ведущих компаний, работающих в области производства и поставок оборудования для очистки оборотных вод и обезвоживания шламов и осадков в различных отраслях промышленности. АО «ДАКТ-Инжиниринг» имеет все необходимые условия для эффективной работы: проектное бюро, конструкторский отдел, завод, химико-технологическую лабораторию, службу пуско-наладки, сервисный центр, службу быстрого реагирования, склад в Москве и Московской области.

109052, г. Москва,
ул. Смирновская, 25, стр.1
+7 495-710-73-22
e-mail: info@dakt.com

# НЕ ПОПАСТЬ ПОД УДАР



Пожалуй, взрыв на шахте «Северная» в Воркуте, забудут нескоро. Из забоя тогда не вернулись 30 шахтёров. Первоначальную версию о причине аварии специалисты сформулировали быстро: имел место горный удар. Позже появилась версия о взрыве метана. Горный удар мог вызвать активное поступление метана в выработку, а наличие метана и его взрыв при аварии, безусловно, повысили последствия горного удара, практически удвоив его энергию.

Текст: Анна Кучумова

Жутковатое словосочетание «горный удар» от современных представителей горной отрасли услышать можно часто, однако всё реже звучит информация о том, что это природное явление стало причиной большой беды. Неужели люди всё-таки победили стихию или хотя бы приблизились к этой цели? Как можно предотвратить или спрогнозировать горный удар, и насколько эффективны применяемые методы?

## СЛАВА ПРОГРЕССУ

Примечательно, что в современных выработках горные удары случаются существенно реже, чем в добывающей отрасли прошлого. Вспомнить хотя бы аварию 1958 года на канадской шахте в Спрингхилле. Об этом событии жители узнали не по радио: земля затряслась. В шахте же всё было куда страшнее: удар спровоцировал выделение газа, все очистные забои были разрушены, все горняки, которые в них работали, погибли. Таковых было 74 человека. События 1958 года до сих пор фиксируются как самый сильный горный удар в истории всей североамериканской горной промышленности.

По данным *доктора технических наук РАН Валерия Ерёменко*, с 1978 по 1993 годы в США зарегистрировано 73 несчастных случая, связанных с горными ударами. А в России с 1970-го по 1994-й ударов и микроударов насчитали аж 380. Сегодня горнодобывающим предприятиям живётся намного спокойнее.

«Насколько мне известно, за последние 20 лет на угольных шахтах Кузбасса не зарегистрировано ни одного горного удара. В 1980-90-х годах горные удары фиксировали чаще. Возможно, это связано с темпами ведения работ, применяемой техникой и технологией. И всё же вероятность возникновения горных ударов или же динамических проявлений меньшей энергетики на шахтах Кузбасса точно существует, и этому стоит уделять внимание», — говорит *старший научный сотрудник лаборатории борьбы с газодинамическими проявлениями АО «НЦ ВостНИИ» Святослав Сороковых*.

**В ЗОНЕ РИСКА**

Как уже упоминалось, горные удары — это проблема не только угольщиков. «Прогреметь» может в любой выработке. Эти явления фиксировали и в золотодобывающих районах Канады, ЮАР и Индии, и на серебряно-свинцовых рудниках США, и на железнорудных и бокситовых месторождениях России.

«Можно выделить геолого-экономические районы по вероятности возникновения горных ударов. Например, на шахтах Ленинского района проявления горных ударов зарегистрированы значительно меньше, чем в Томь-Усинском или Кондомском районах. Вероятнее всего, это связано с составом вмещающих горных пород и тектоники», — комментирует «географию» горных ударов *Святослав Сороковых*.

«Горные удары при проходке горных подземных выработок — явление объективно существующее, поскольку определяется влиянием горного давления, а также связано с имеющимися на месторождении структурными элементами в виде разломов, обширных трещин, сдвигов-надвигов и других нарушений в земной коре, вблизи которых может нарастать напряжение в горном массиве. Поскольку горное давление нарастает с глубиной, то вероятность горных ударов маловероятна при глубине шахт 200–300 метров, но с увеличением глубины эта вероятность растёт. С точки зрения типа месторождений, на которых ведутся горные работы, более вероятны горные удары там, где имеются малопрочные, хрупкие и неупругие горные породы», — объясняет *заведующий кафедрой «Технологии и техники разведки» СФУ Вячеслав Нескоромных*.

Из комментария специалиста ясно, что угольщики, как ни крути, оказываются прямо-таки в эпицентре риска. Это полезное ископаемое, как правило, как раз и залегает в малопрочных породах. Да и сам чёрный алмаз похож на своего углеродного брата своей ценностью, но никак не прочностью.

«Угольные месторождения имеют более высокий уровень опасности, и от того часто на слуху ещё и из-за наличия взрывоопасного газа как сопутствующего образования — как на месторождениях угля, так и на месторождениях нефти. В данном случае нужно различать горный удар, который может случиться в результате разгрузки напряжений в горном массиве, и обрушение выработки вследствие взрыва газа, поступающего в горную выработку», — продолжает *специалист СФУ*.

Эксперт объяснил, что первое явление, то есть собственно горный удар, часто возникает из-за того, что равновесие в массиве пород нарушено именно горной выработкой, в которой, как известно, проводят взрывание при проходке. Ведь взрыв — сильное внешнее силовое возмущение, которое сопровождается встряхиванием массива горных пород.

Что же касается взрыва газа, то это явление можно сравнить с аналогичным в домах — с участием бытового газа. Это результат поступления газа в выработку и его скопления с последующим детонированием от любой случайной искры.

Таким образом, на «Северной» два этих сильнейших разрушителя вполне могли объединиться. Выжившие горняки говорят, что сначала шахту сотряс сильный удар, а через несколько мгновений раздался взрыв и потянуло гарью.

Да и чем глубже мы вгрызаемся в земную кору, тем опаснее становится добыча. *Святослав Сороковых* отметил, «что с увеличением глубины опасность горного удара возрастает из-за увеличения литостатического давления». К слову: упомянутая шахта в Спрингхилле на тот момент считалась одной из самых глубоких угольных шахт в мире. Наклонный

РУДГОРМАШ
БУРОВОЕ, ОБОГАТИТЕЛЬНОЕ И ГОРНО-ШАХТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
**Проектируем, производим и проводим техническое обслуживание:** станки буровые шарошечные СБШ (160-311 мм), грохоты, сепараторы, питатели серийно и по индивидуальному заказу, вакуум-фильтры, вагоны шахтные самоходные, бункеры-перегружатели, устройства передвижения ж/д вагонов УПВ и др.
80 ЛЕТ
РАБОТАЕМ ДЛЯ ВАС
8-800-200-56-89
market@rudgormash.ru, www.rudgormash.ru
реклама



Фото: sevstone.ru

## УДАРИЛО ПО ГРУЗИИ

В ПРОШЛОМ ГОДУ ВНОВЬ БЫЛ ЗАФИКСИРОВАН СИЛЬНЫЙ ГОРНЫЙ УДАР, СТАВШИЙ ПРИЧИНОЙ ОБВАЛА НА УГОЛЬНОЙ ШАХТЕ. АВАРИЯ ПРОИЗОШЛА В ГРУЗИИ, НА ШАХТЕ ИМЕНИ МИНДЕЛИ, РАСПОЛОЖЕННОЙ В ГРУЗИНСКОМ ГОРОДЕ ТКИБУЛИ В ИМЕРЕТИИ. ПО ИНФОРМАЦИИ СЛЕДОВАТЕЛЕЙ, ОБРУШЕНИЕ БЫЛО ВЫЗВАНО ВОЗДУШНОЙ МАССОЙ, ВОЗНИКШЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ГОРНОГО УДАРА. ОН УНЁС ЖИЗНИ ШЕСТЕРЫХ ГОРНЯКОВ.

ствол длинной 4 300 м достигал глубины 1 200 м.

В этом смысле странно звучат слова *начальника отдела горнорудной промышленности Министерства промышленности, транспорта и энергетики Республики Коми Бориса Шкарина*. Говоря о воркутинской трагедии, он отметил, что горный удар — это «естественное природное явление, никак не связанное с деятельностью человека». Но ведь создание горных выработок и их углубление без человеческого участия уж точно не обошлись.

### ЧТО ПРИЧИНОЙ, КТО ВИНОЙ

Давайте всё-таки расставим все точки над «i»: в чём же причины горного удара и можно ли вести добычу таким образом, чтобы избежать этих явлений?

В том же комментарии *Борис Шкарин* дал очень простое определение горного удара. По его словам, «это смещение горных пород, возникающее в результате накопления напряжённости горных пород. Проще говоря, это разгрузка пласта». О таковой возможной причине нам рассказал и *Вячеслав Нескоромных*.

«Казалось бы, нет внешней причины, нет толчка, но горный удар происходит и развивается со скоростью пули. В этом горный удар сродни механизму и скорости развития трещины в твёрдом теле. В результате горного удара происходит обрушение горной выработки, а процесс обрушения настолько скоротечен (как взрыв), что в выработке может возникать воздушная волна сродни воздушному потоку при взрыве бомбы. Поэтому последствия горного удара очень обширны и губительны. Кроме разрушения выработки воздушная волна ломает и крушит всё на своем пути. Следует заметить, что сила воздушной волны многократно возрастает из-за ограниченности объёма пространства горной выработки. При горном ударе разрушению и гибели подвергаются все объекты на достаточно удалённых от эпицентра удара местах», — объяснил учёный.

Разумеется, разрушение инфраструктуры — ничто, по сравнению с человеческими жертвами, однако нельзя не сказать, что горные удары наносят значительный ущерб горным работам. Когда в 1983 году в одной из угольных шахт запада США случился горный удар, он разрушил 40 щитовых крепей длинных очистных забоев и почти полностью

CLOSE TO OUR CUSTOMERS

WIRTGEN GROUP




# Надежность и производительность

www.wirtgen-group.com/mineral

MiningWorld Russia
Стенд А 511, пав. 1, зал 1

**MINERAL TECHNOLOGIES**. Инновационные карьерные комбайны WIRTGEN, надежные дробильно-сортировочные установки и грохоты KLEEMANN, а также индивидуальное сервисное обслуживание делают компанию WIRTGEN GROUP надежным партнером в области добычи и переработки каменных материалов. Ваше преимущество - наши технические решения.

www.wirtgen-group.com/international

ООО «ВИРТГЕН-ИНТЕРНАЦИОНАЛЬ-СЕРВИС» · Тел.: +7 495 / 221 71 26 · E-mail: info.russia@wirtgen-group.com

WIRTGEN / VÖGELE / HAMM / KLEEMANN / BENNINGHOVEN

SYSTEM PRO TECHNOLOGY™




# НОВЫЙ CASTROL VECTON С ТЕХНОЛОГИЕЙ SYSTEM PRO™

## ДО 45% БОЛЬШЕ РЕСУРС МАСЛА

## ПЕРЕДОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ – МАКСИМАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

реклама

Масла Castrol VECTON с технологией System Pro™ обладают увеличенным ресурсом, что дает вам уверенность при эксплуатации двигателя в условиях максимально возможных интервалов замены.

В сравнении с требованиями отраслевых стандартов API и ACEA, а также на основании испытаний, проведенных на 81% масел семейства Castrol VECTON, реализованных в течение 12 месяцев вплоть до марта 2017г. Фактический межсервисный интервал зависит от типа двигателя, рабочих условий, сервисной истории, бортовой диагностики и качества топлива. Всегда опирайтесь на рекомендации, указанные в руководстве производителя техники.

IT'S MORE THAN JUST OIL.
IT'S LIQUID ENGINEERING.

Castrol VECTON

www.castrol.ru

**В 2019 году компания Castrol празднует свое 120-летие. История компании началась в 1899 году в Англии, когда Чарльз Вейкфилд основал предприятие по производству смазочных материалов на основе касторового масла (castor oil). Применение этого смазочного материала позволило значительно улучшить работу двигателей, и дало название всемирно известному бренду смазочных материалов – CASTROL.**




Уже в начале XX века, с развитием двигателей внутреннего сгорания, стали широко применяться минеральные масла, получаемые в процессе перегонке нефти. При этом мощности двигателей с каждым годом продолжали увеличиваться, и запаса свойств минеральных масел уже было недостаточно для надёжной работы механизмов. В 1935 году инженеры-химики компании Castrol, непрерывно работая над увеличением эффективности смазочных материалов, совершили технологическую революцию, одними из первых добавив присадки при производстве моторного масла, что значительно улучшило защиту деталей двигателя от износа. Уже через несколько лет, к началу 1940-х гг., масла компании Castrol производились с использованием пакетов присадок собственной разработки, обеспечивая значительное продление ресурса машин и механизмов.

Дальнейшее развитие собственных технологий смазочных материалов позволило компании Castrol одной из первых создать всесезонные моторные масла, полностью синтетические продукты классов вязкости SAE 0W-30, редукторные масла и пластичные смазки с уникальной технологией пластической деформации, а также целый ряд других инновационных продуктов. Уже в XXI веке смазочные материалы Castrol поставляются в более чем в 100 стран мира и успешно работают в самых экстремальных условиях: осваивают другие планеты в космических аппаратах (марсоходах), побеждают в автомотоспорте, а также используются в горнодобывающей промышленности по всему миру – в Канаде и Австралии, Китае и Турции – везде, где требуются максимальная производительность и длительная эксплуатация оборудования.

Условия работы техники в горнодобывающей отрасли в России и на просторах СНГ одни из самых суровых: резко континентальный климат за полярным кругом, затрудненная логистика и нехватка специалистов для ремонта и обслуживания оборудования, нестабильное качество топлива и недостаток квалифицированных операторов – все эти факторы увеличивают риск поломок техники и время ее простоя, ограничивая в итоге возможности получения максимальной прибыли. И понятно, что руководители предприятий в поисках эффективных решений не могут изменить климат, но вот выбор в пользу высокоэффективных смазочных материалов, которые могут повысить производительность техники, находится в их руках. Специалисты Castrol разработали и успешно внедрили на предприятиях горнодобывающей отрасли целый ряд высокоэффективных смазочных материалов и сервисов.

Одним из наших флагманских предложений является линейка моторных масел Castrol Vecton, созданная на основе новейшей технологии System Pro™, которая обеспечивает улучшение эксплуатационных характеристик масла вплоть до 45%*, противостоит деградации смазочного материала, а также адаптируется к повышенным высокотемпературным режимам работы двигателя, способствуя увеличению эффективного срока службы масла. Это дает вам уверенность в надёжной защите деталей двигателя даже при использовании масла с максимальными интервалами замены. Основные отраслевые спецификации и большое количество одобрений производителей техники со всего мира позволяют использовать одну марку масла для большинства машин и оборудования в парке. Масла Castrol Vecton для горнодобывающей техники обладают повышенным запасом свойств, эффективно нейтрализующих кислотные соединения, минимизируя негативное воздействие серы, в больших количествах содержащейся в низкокачественном топливе. Низкая температура потери текучести (ниже - 40°C), характерная для масел Castrol Vecton, позволяет успешно эксплуатировать технику в зимний период. Так, масло Castrol Vecton 15W-40 CI-4/E7 – одно из немногих на рынке, для которого температура потери текучести составляет - 42°C.

Для узлов трансмиссии Castrol предлагает широкую линейку масел с уникальной технологией Smooth Drive Technology™, которая обеспечивает в условиях низких температур в 5 раз более эффективное переключение передач в продуктах семейства Syntrans и в 5 раз более прочную масляную пленку в продуктах линейки Syntrax. Для трансмисионных масел Transmax характерно в 2 раза более длительное сохранение коэффициента трения для плавности переключения передач. Для автоматических трансмиссий Allison Castrol предлагает полностью синтетические продукты Transynd, включая эксклюзивный продукт Transynd RD. В линейке гидравлических продуктов представлены жидкости для стационарной и мобильной техники, включая уникальный продукт Hyspin AWV 32 с температурой потери текучести -57°C. Жидкости для системы охлаждения современных дизельных двигателей семейства Radicool представлены как в виде концентрата, так и готовых к применению продуктов.

Для обеспечения клиентов всем спектром продуктов и услуг Castrol в России создана и успешно работает сеть дистрибьюторов, контакты которых, а также более подобную информацию о Castrol, нашем ассортименте и технологиях можно найти на сайте www.castrol.ru

ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПОСЛЕ ГОРНОГО УДАРА НА ТАШТАГОЛЬСКОМ РУДНИКЕ ПРОДОЛЖАЛИСЬ БОЛЕЕ

**6**
МЕСЯЦЕВ

ИЗ-ЗА РАЗРУШЕНИЙ ГОДОВОЙ ОБЪЁМ ПРОИЗВОДСТВА РУДНИКА СНИЗИЛСЯ НА

**800**
ТЫС. Т СЫРОЙ РУДЫ

вывел из строя вспомогательный штрек действующей очистной панели.

Ну а второй возможной причиной коварного явления наш собеседник назвал внешние воздействия. В этом смысле можно сказать, что горный удар чем-то похож на землетрясение, которое также может быть спровоцировано сторонними явлениями. Например, взрывали горную породу в шахте — и пошла цепная реакция. Хорошо, что в угольных шахтах проходка исключает использование взрывания, что снижает опасность горного удара.

В своей статье «Природные и техногенные факторы возникновения горных ударов при разработке железнорудных месторождений Западной Сибири» Валерий Ерёменко вообще говорит, что «от 80 до 90% горных ударов провоцируются взрывными работами во время проведения массовых и технологических взрывов в массиве с предельным состоянием, где значения напряжений приближены или выше предела прочности горных пород».

**НАЙТИ...**

И что же? Реально ли спрогнозировать горный удар и насколько точны могут быть такие прогнозы? Ведь развиваются они мгновенно и не всегда перед происшествием имеются какие-либо заметные внешние приметы.

Вообще-то, можно. Родственники погибших на «Северной» горняков рассказывают, что за 22 дня до трагедии звучал сигнал об угрозе горного удара. Собственно, и про повышенную концентрацию метана информация звучала, но 25 февраля шахтёры всё же отправились в забой.

«Существует разные способы прогнозирования горного удара: инструментальные или геофизические. Все они имеют свои плюсы и минусы. Моё личное мнение таково: спрогнозировать горный удар со 100-процентной вероятностью практически невозможно. Инструментальные методы более достоверные, но они и более трудоёмки. Выполняется большой объём лишней работы из-за перестраховки. Разработчики геофизических методов и систем мониторинга теоретически обосновывают возможность прогнозирования горных ударов, на практике такие методы и системы регистрируют сам факт возникновения какого-либо динамического явления, а не прогнозируют его. По крайней мере, мне неизвестно ни одного случая прогнозирования геофизическими системами динамического явления в Кузбассе», — считает *Святослав Сороковых*.

Представители отрасли, однако, стараются. Например, на Черемуховской-Глубокой шахте Североуральского бокситового рудника РУСАЛа используют, как заявляют представители компании, инновационную методику. Данная шахта является самой глубокой в стране и одной из самых глубоких в мире: ствол уходит вниз более чем на полтора километра. Более, чем на километр под землю каждый день спускаются две сотни шахтёров. Работники РУСАЛа не скрывают: чем больше глубина, тем больше опасность. Поэтому лучше перестраховаться. Здесь используют акустическую эмиссию прибором «Сапфир». На его регистраторе оперативно высвечивается число импульсов, которое произошло. Экспресс-анализ, и руководство принимает решение: если забой опасен, людей — выводим.

А некоторое время назад учёные УГГУ и МГУ сообщили, что им удалось разработать эффективную систему мониторинга сейсмических волн. 100-процентной точности прогнозов горных ударов честные разработчики не гарантировали, а вот 70% — пожалуйста. Система уже работает на нескольких шахтах — на печально прославившейся «Распадской» в том числе. Учёные сожалеют, что разработки там не было раньше — а то, глядишь, история и по-другому бы сложилась.

Как объяснили авторы, созданная система — своеобразный сейсмический радар. Информация о напряжённо-деформированном состоянии горного массива непрерывно поступает в диспетчерский пункт шахты и центр горного мониторинга, где работают учёные. По принципу светофора территория раскрашивается — так обозначаются опасные и безопасные участки. Специалисты оценивают: ага, вот здесь может произойти обрушение, случится это примерно в такое-то время. Даже если это просто подозрения, информацию передают — не менее, чем за сутки.

**... И ОБЕЗВРЕДИТЬ**

«Спрогнозировать горный удар можно. Но задача специалистов состоит в том, чтобы понимать при каких условиях вероятность горного удара становится критической и не допустить такого развития событий, при котором горный удар становится возможным», — объясняет *Вячеслав Нескоромных*.

Эксперт отмечает, что на современных шахтах ведётся серьёзная

## К СЛОВУ

Шахтеры, пережившие горный удар, довольно похоже описывают это явление. Говорят о сильнейшем ударе, «я как будто сидел в бочке, по которой ударили кувалдой». О мощной силе, которая отбрасывала их, «как будто боксёры-тяжеловесы избивают меня, я пытаюсь сопротивляться, но оказываюсь на земле». Описывают сильнейшее пылевое облако – так, что пропадала видимость. Кто-то рассказывает о нескольких последовательных несильных ударах, за которыми последовал один мощный. Горняки вспоминают, как сложно становилось передвигаться по выработке: о разрушениях, кусках породы и бетона. А ещё рассказывают о выделении газа – метана, а ведь он не имеет ни цвета, ни запаха, поэтому без датчиков сложно понять, опасна ли концентрация. И, конечно же, все очевидцы упоминают, насколько страшно оказаться под землёй, когда эта земля дрожит под ногами.

БОЛЬШЕ КОМПЛЕКТУЮЩИХ НА САЙТЕ | WWW.22BEK.RU

22 ВЕК Промышленные Системы Будущего

gosan

# Обеспечим бесперебойность и долговечность работы вашего оборудования

до 6 ЛЕТ ГАРАНТИИ

*Изготовим продукцию в соответствии с Вашим техническим заданием*

*Официальный дистрибьютор в России и странах СНГ*

## КАНАТНЫЕ БЛОКИ



| | |
|---|---|
| Рабочая температура | от -50С до +130С |
| Твердость | до 450 НВ |
| Диаметр блоков | от 150 мм до 1610 мм |
| Диаметр канатов | от 10 мм до 48 мм |

## БАРАБАННЫЕ МУФТЫ



| | |
|---|---|
| Крутящий момент | от 6400 Нм до 1081500 Нм |
| Диаметры валов | от 40 мм до 470 мм |
| Рабочая температура | от -45С до +90С |

## КРЮКОВЫЕ ПОДВЕСКИ



| | |
|---|---|
| Грузоподъемность | от 3 т до 750 т |
| Рабочая температура | от -50С до +90С |
| Тип | неповоротные/поворотные (моторизованные) |

## ЗУБЧАТЫЕ МУФТЫ



| | |
|---|---|
| Крутящий момент | от 90 Нм до 330000 Нм |
| Диаметры валов | от 13 мм до 800 мм |
| Скорости вращения | от 8600 об/мин до 660 об мин |
| Рабочая температура | от -40С до +150С |

## ПОЛУЧИ ОБОРУДОВАНИЕ НА 3 МЕСЯЦА БЕСПЛАТНО!

Завод GOSAN реализует совместно со своим официальным эксклюзивным дистрибьютором в России и СНГ компанией ООО «ГК «22ВЕК» беспрецедентную акцию по возможности бесплатной поставки канатных блоков в опытно-промышленную эксплуатацию продолжительностью 3 месяца на предприятия горнодобывающей отрасли.









С нами работают производители горно-шахтного оборудования:

CATERPILLAR · TAKRAF · SANDVIK · TAIMWESER · QUARRY MINING · УЗТМ УРАЛМАШ · ИЗ-КАРТЭКС · MITSUI&CO.

Горнодобывающие компании:

RioTinto · bhpbilliton · VALE · ANGLO AMERICAN · xstrata · SUNCOR ENERGY

г.Санкт-Петербург, пр. Большой Сампсониевский, д.64

+7 (812) 309-58-92

info@22Bek.ru

www.22Bek.ru

КАК ПРАВИЛО, ГОРНЫЕ УДАРЫ СЛУЧАЮТСЯ НА ГЛУБИНАХ СВЫШЕ

**200**
МЕТРОВ



ГОРНЫЙ УДАР, ПОТРЯСШИЙ ШАХТУ КРЮГЕРСХАЛЬ В

**1940**
ГОДУ

ВЫЗВАЛ ОБРУШЕНИЕ НА ПЛОЩАДИ

**600**
ТЫС. М$^2$

работа по предотвращению горных ударов. Вероятно, именно поэтому сегодня мы фиксируем эти явления существенно реже. В целом, такие работы — это варианты, как подстелить соломки. Горный массив тщательно изучают, выявляя, где находятся точки напряжения. Они могут быть связаны с разломами, крупными трещинами, одним словом, тектоническими структурными объектами. Далее — моделирование: а как на этом напряжённому участке скажется прокладка ствола, штреков, уклонов. Здесь необходимо учитывать множество факторов, имеют значение даже очерёдность проходки выработок. Ключевой принцип такой: ослаблять массив горными выработками нельзя. Напротив, его необходимо укреплять — с помощью крепи. Здесь железобетонные плиты-щиты, металлические щиты, защитные экраны, всевозможные гидравлические распорки.

«Для предотвращения горных ударов используются в обязательном порядке научные ресурсы горнодобывающей отрасли и университетов. В данном случае моделируются горные массивы, определяются наиболее опасные узлы и точки нагрузок и все работы при строительстве шахт проектируется с учётом имеющихся данных, преследуя цель проводки горных выработок без создания условий приводящих к горному удару», — говорит *Вячеслав Нескоромных*.

Если обнаружен участок повышенной опасности, то здесь могут работать мобильные средства крепления, щиты. В момент буровзрывных работ они должны обеспечить устойчивость кровли и выработки.

«В этом случае если и случится подвижка и смещение горных пород в массиве где-то рядом с выработкой, какого-либо обрушения не произойдет и последствия горного удара будут минимальны», — объясняет *специалист СФУ.*

С другой стороны, предпринимаются меры для снижения напряжения пласта: бурятся разгрузочные скважины.

«При правильном расчёте и соблюдение параметров эта мера являются эффективной», — считает *Святослав Сороковых*.

Эту технологию используют в уже упомянутой Черёмуховской-Глубокой. Для предотвращения обрушения выработок их также укрепляют бетоном и металлическими кольцами — сейсмостойкой арочной крепью. Когда в Новокузнецке на шахте «Есаульская» открывали новую лаву (отработка здесь ведётся на глубине 450 м, то есть опасность горного удара велика), одной из первых мер по обеспечению безопасности стало бурение разгрузочных скважин в границах выемочного блока. **ДП**

ШЭЛА®

8-800-555-71-96, (48754) 6-59-01
e-mail: shela@shela71.ru, www.shela71.ru

# РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ
## ГОРНО-ШАХТНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

ДЛЯ РУДНИКОВ, КАРЬЕРОВ И ШАХТ, НЕ ОПАСНЫХ ПО ВЗРЫВУ ГАЗА И ПЫЛИ

Исполнение РН-1 Степень защиты IP54















**Комплектные распределительные устройства КРУ-РН-6 кВ**

**Комплектные устройства плавного пуска УППВ-6 кВ**

**Комплектные трансформаторные подстанции КТП-РН-6/0,4-0,69 кВ**

**Карьерные передвижные подстанции ПКТПК - 6/0, 23-0,4-0,69 кВ; ЯКНО - 6 кВ; КРП - 6 кВ**

**Тяговые подстанции, АТПУ - 500/275, ВАРП-250, ВАРП-500, аппаратура управления стрелочными переводами и транспортной сигнализацией АУСП - ТС**

**Аппаратура автоматизации и энергоснабжения дробильно-доставочными комплексами ДДК, дробильно-сортировочными установками ДСУ**

**Аппаратура автоматизации и энергоснабжения главными водоотливными установками и участковыми и зумпфовыми водоотливами**

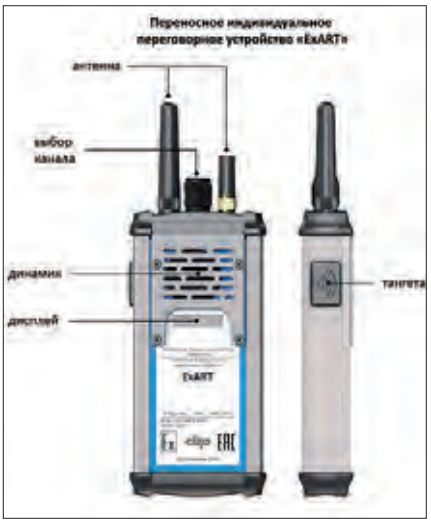
**Рудничное пуско-защитное оборудование до 1000 В:**
- **ПР — пускатели рудничные прямого и плавного пуска;**
- **ВР — выключатели рудничные фидерные на токи до 1600 А;**
- **шкафы АВР 2х400А; Ш-АВР-2х630А;**
- **АОШ — аппараты осветительные шахтные 0,25-2,5-5,0 кВА;**
- **электрощитовое оборудование: КТП-400, 2КТП-630, ВРУ, панели ЩО-70, ЩЭ, ЩК, ШРС, ШНН, камеры КСО.**

Компания ШЭЛА приглашает и всегда готова принять у себя технических и финансовых работников предприятий, ведущих специалистов проектных институтов и других организаций для проведения семинаров, конференций, круглых столов и деловых переговоров.
Выставочные залы компании ШЭЛА оснащены современными действующими образцами всей производимой продукции. Технические специалисты нашей компании проводят обучение по монтажу, наладке и эксплуатации оборудования с выдачей соответствующих сертификатов.

# АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ И СВЯЗИ ДЛЯ ШАХТ «КОНДОР»

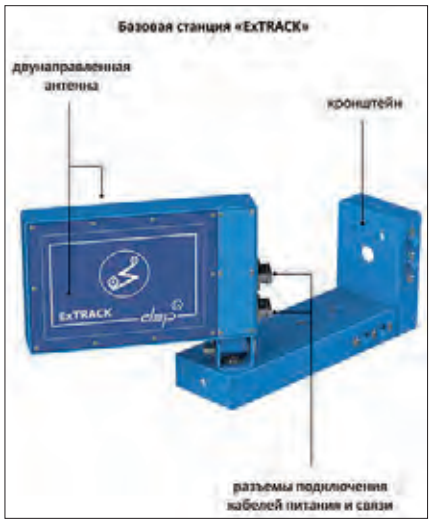
Современные требования к определению местоположения персонала и техники в шахтах [1,2] ведут к созданию цифровых систем позиционирования следующего поколения. Развёртывание в шахте цифровой инфраструктуры, необходимой для работы такой системы, позволяет также решить целый ряд других задач. В число таких задач входят, в первую очередь, автоматический сбор данных с приборов контроля и обеспечение шахтёров многоканальной мобильной связью.

Текст: Дмитрий Горячев ведущий инженер, Владимир Ухов, к.ф.-м.н., руководитель департамента развития ПО, ООО «ДЭП»










Разработка и создание современной цифровой системы позиционирования и связи требует поиска согласованных архитектурных и технологических решений. В данной статье рассматривается отечественная система «Кондор», как пример удачного решения поставленной задачи. Система обеспечивает точность позиционирования персонала и техники до 5 м. Система поддерживает как обще шахтные каналы мобильной связи, когда аудио общение абонентов возможно на всей территории, охваченной системой «Кондор», так и локальные и групповые каналы мобильной связи, когда аудио общение абонентов ведётся в пределах одного участка или группы участков.

В системе реализована передача аварийных и индивидуальных команд и текстовых сообщений, непрерывный приём данных с персональных газоанализаторов, кнопки SOS и кнопки квитирования сообщений.

Структура система «Кондор» имеет четыре уровня. На каждом уровне действуют свои правила арбитража, в совокупности обеспечивающие надёжное и эффективное функционирование системы в целом.

**ПЕРВЫЙ УРОВЕНЬ**

Первый уровень системы «Кондор» образуют компактные носимые устройства.

Радиометка ExTAG-L имеет встраиваемое и корпусное исполнение, может интегрироваться с технологическим оборудованием, участвует в измерении расстояний до базовых станций, обеспечивает обмен технологической информацией и приём оповещений.

В данный момент метка встроена в головной светильник ЛУЧ-4 фирмы «АЭРОТЕСТ». Кроме определения дистанций, она обеспечивает:

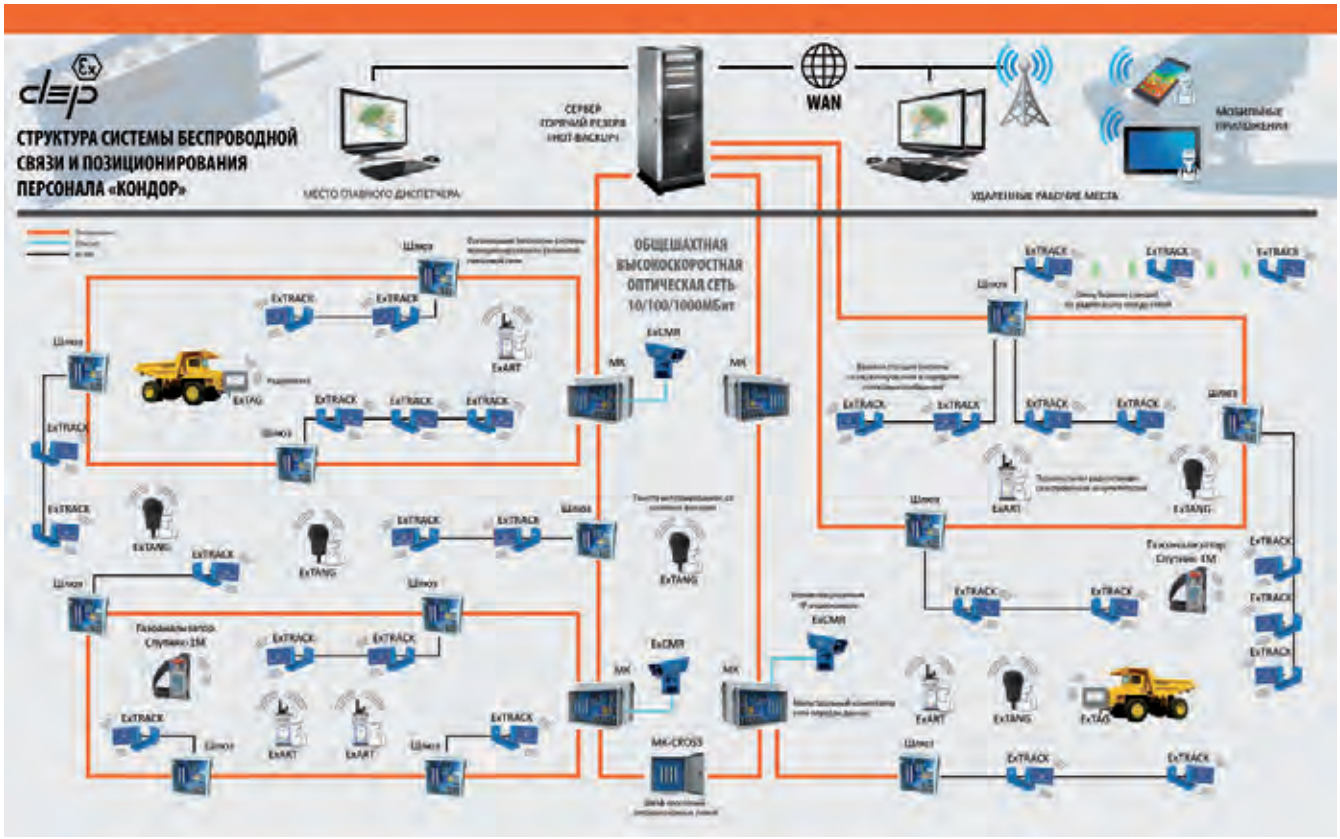
- передачу диспетчеру показаний газоанализаторов с периодом 5 сек;
- передачу диспетчеру сигнала SOS и квитирования сообщений;
- приём и отображение на встроенном дисплее текстовых сообщений;
- приём и индикация аварийных сообщений и индивидуальных вызовов.

Радиостанция ExART предназначена для многоканального полудуплексного голосового обмена, имеет дисплей и органы управления. В радиостанцию встроен модуль определения местоположения, аналогичный ExTAG. Радиостанция может работать в трёх режимах.

- Сотовый режим. Обеспечивается полноценная связь в пределах шахты.
- Режим mesh-сети. Обеспечивается надёжная радиосвязь в сложных технологических условиях, когда прокладка цифровой магистрали невозможна либо нежелательна (лава).
- Режим цифрового радио. В данном режиме устройство работает в качестве обычной цифровой полудуплексной радиостанции. Режим предназначен для работы в аварийных условиях.

Радиостанция обеспечивает первоначальный арбитраж доступа к аудиоканалам в сотовом режиме и режиме mesh-сети. Если на данном канале уже ведётся разговор, то выход радиостанции в режим передачи блокируется. Если на данном канале начинается передача диспетчерского сообщения, то радиостанция из режима передачи принудительно переходит в режим приёма.

ООО «Компания ДЭП»
тел.: +7 (495) 995-00-12
E-mail: mail@dep.ru
Сайт www.dep.ru




### ВТОРОЙ УРОВЕНЬ

Второй уровень системы образуют базовые Сстанции ExTRACK системы локального позиционирования (определения местоположения по технологии TOF с точностью до 5 м) и одновременно точки доступа беспроводной системы голосовой связи.

В качестве точки доступа устройство обеспечивает цифровую полудуплексную голосовую связь с носимыми устройствами ExART по радиоканалу в субгигагерцовом диапазоне и обмен цифровыми голосовыми потоками с сервером верхнего уровня. При движении абонента базовые станции обеспечивают безударную передачу абонента, ведущего передачу или приём от одной базовой станции к другой.

Базовая станция обеспечивает вторичный арбитраж доступа радиостанций к аудиоканалам.

### ТРЕТИЙ УРОВЕНЬ

На третьем уровне системы используется шлюз концентратор, построенный на базе микроконтроллера в специальном взрывобезопасном исполнении, функционирующим под ОС Linux. Шлюз обеспечивает работу нескольких цифровых магистралей (RS485), по которым ведет опрос базовых станций.

Шлюз осуществляет арбитраж следующего уровня. Обмен аудиоданными с сервером ведётся по сетевому протоколу UDP. В случае отсутствия связи с сервером, шлюз обеспечивает связь в аварийном режиме.

### ЧЕТВЁРТЫЙ УРОВЕНЬ

На верхнем, четвёртом уровне системы, расположен сервер и АРМ-ы. АРМ-ы могут располагаться как в пределах LAN, так и быть удалены на значительное расстояние. Система «Кондор» поддерживает работу мобильных АРМ на устройствах под ОС Android.

Сервер системы «Кондор» обеспечивает сбор и архивирование информации о местоположении низовых устройств и их технологические параметры. Сервер системы «Кондор» обеспечивает сбор, ретрансляцию и архивирование аудио потоков. Сервер осуществляет арбитраж аудиоданных.

АРМ диспетчера предназначен для контроля перемещений и аудио обмена персонала. Диспетчер может подключаться к любому аудиоканалу шахты. Обращение диспетчера имеет абсолютный приоритет в любом аудиоканале.

Диспетчер может послать короткое текстовое сообщение или команду аварии всему персоналу шахты одновременно или индивидуально. Диспетчер может контролировать в реальном времени показания газоанализаторов каждого шахтёра, нажатие кнопки SOS на персональных головных светильниках шахтёров.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работа над проектом шахтного позиционирования и связи «Кондор» потребовала значительных усилий от всех вовлеченных специалистов. В рамках проекта проводились многочисленные полевые испытания, как отдельных компонентов, так и системы в целом, что позволило выявить и устранить ряд ограничений современных систем измерения расстояний и цифровых каналов связи. В настоящее время готовится поставка системы на шахты России.

Используемые материалы:

*1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твёрдых полезных ископаемых».*

*2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах».*

# УМОМ И МОЛОТКОМ

Текст:
Анна Кучумова

Первый русский алмаз нашли совершенно случайно. Почти 200 лет назад граф Адольф Полье решил провести некоторую «ревизию» своих уральских приисков. Промышленник приказал собрать все интересные минералы на территории, и, выполняя баринов приказ, крепостной подросток Павлик Попов принёс переливающийся полупрозрачный камешек. Смотритель прииска узнал в нём топаз. Только вот проведённые исследования со всей точностью установили, что Павлик нашёл настоящий алмаз. Впоследствии в окрестностях обнаружили немало таких богатств.



Времена таких вот случайных геологических открытий теперь уже, пожалуй, в прошлом — в России уж точно. Сегодня поиск полезных ископаемых всё меньше напоминает авантюру: это во многом автоматизированной процесс.

«В 1960-х годах в СССР провели полномасштабную геологическую съёмку практически всей территории страны в масштабе 1:50 000. Это было необходимо как раз для формирования геологических карт, послуживших в дальнейшем основой для последующих геологоразведочных работ. Да, работы велись по очень редкой сети, но повышенное содержание тех или иных элементов в любом случае фиксировалось. Поэтому на геологической карте современной России «белых пятен» —

неизученных земель, где не ступала нога исследователей, по всей вероятности, уже нет», — объясняет *директор ООО «Геологические Технологии» Александр Совлук*.

Но это вовсе не говорит о том, что потребность в геологоразведочных работах уже исчерпана. Совсем наоборот: в условиях, когда добыча полезных ископаемых — чуть ли не основной драйвер экономики, знания геологов исключительно востребованы. В преддверии профессионального праздника мы обратились к экспертам с вопросом: как работают современные геологи? Что изменилось в процессе геологоразведки под влиянием технического прогресса, а что осталось неизменным? И хватит ли на наш век открытий?

## «ЗЕМЛЯ НАША БОГАТА И ОБИЛЬНА»

Начнём с конца: геолог в России без работы не останется. Да, стартовые сведения о недрах родной страны у специалистов есть: основные рудные поля наши предшественники выделили. Но советские искатели подходили к делу с размахом и в первую очередь интересовались крупными и легкодоступными месторождениями, оставляя более мелкие или менее богатые на потом. Вот сегодня и наступило то самое «потом». Тем более что, как отметил эксперт, мы пока только «скребём по поверхности».

«Большая часть полезных ископаемых ведь формируется не в поверхностной части земной коры, а значительно глубже. Вопрос в методах поиска и технологии добычи», — говорит наш собеседник.

Технологии со временем также совершенствуются: и тяжёлая техника, и лабораторное оборудование XX и XXI веков несопоставимы, что вкупе с растущими ценами на богатства недр ведёт к понижению технико-экономических кондиций.

«В 1970-х годах содержание золота в пробе должно было составлять не менее 2 г/т, чтобы рудные тела месторождения попали в контур подсчёта запасов. Сотрудники нашего предприятия ООО «Геологические Технологии» сегодня готовят к государственной экспертизе документы по технико-экономическому обоснованию разведочных кондиций и подсчёту запасов сразу для двух крупных месторождений в Сибири. В одном объекте бортовое содержание 0,5 г/т, во втором — 0,4 г/т. Я не могу сказать, что это богатые руды, но такое содержание сегодня рентабельно отрабатывать», — приводит пример *Александр Викторович*.

Рассказывая о перспективах геологоразведки, Александр Совлук продемонстрировал результаты разведочных работ компании — увесистые образцы жадеита — минерала, похожего на нефрит или даже изумруд — в случае если он относится к ювелирному или ювелирно-поделочному сорту. Жадеит этот привезён с Хакасского месторождения, запасы одного из участков которого специалисты недавно защитили. Таких месторождений в мире сегодня единицы — вот и пример современного открытия.

## В ПОИСКАХ КЛАДА

«Давно я не слышал, чтобы геологов забрасывали на вертолёте в тайгу со словами «Заберём в конце сезона!», — смеётся *Александр Совлук*.

Если мы будем, как в прежние советские времена, летать на вертолётах, то геологоразведочные предприятия быстро разорятся. Слишком дорогое это удовольствие. Да и почти нет сейчас профессионально ориентированных заказчиков геологоразведочных работ, которые бы понимали, что результат деятельности геолога, быстро доставленного к месту полевых работ, стоит значительно больше, чем сэкономленные средства при перемещении древними способами.

«Но я верю, что наступит время, когда час рабочего времени полевого геолога будет стоить много больше часа лётного времени», — говорит *директор ООО «Геологические Технологии»*.

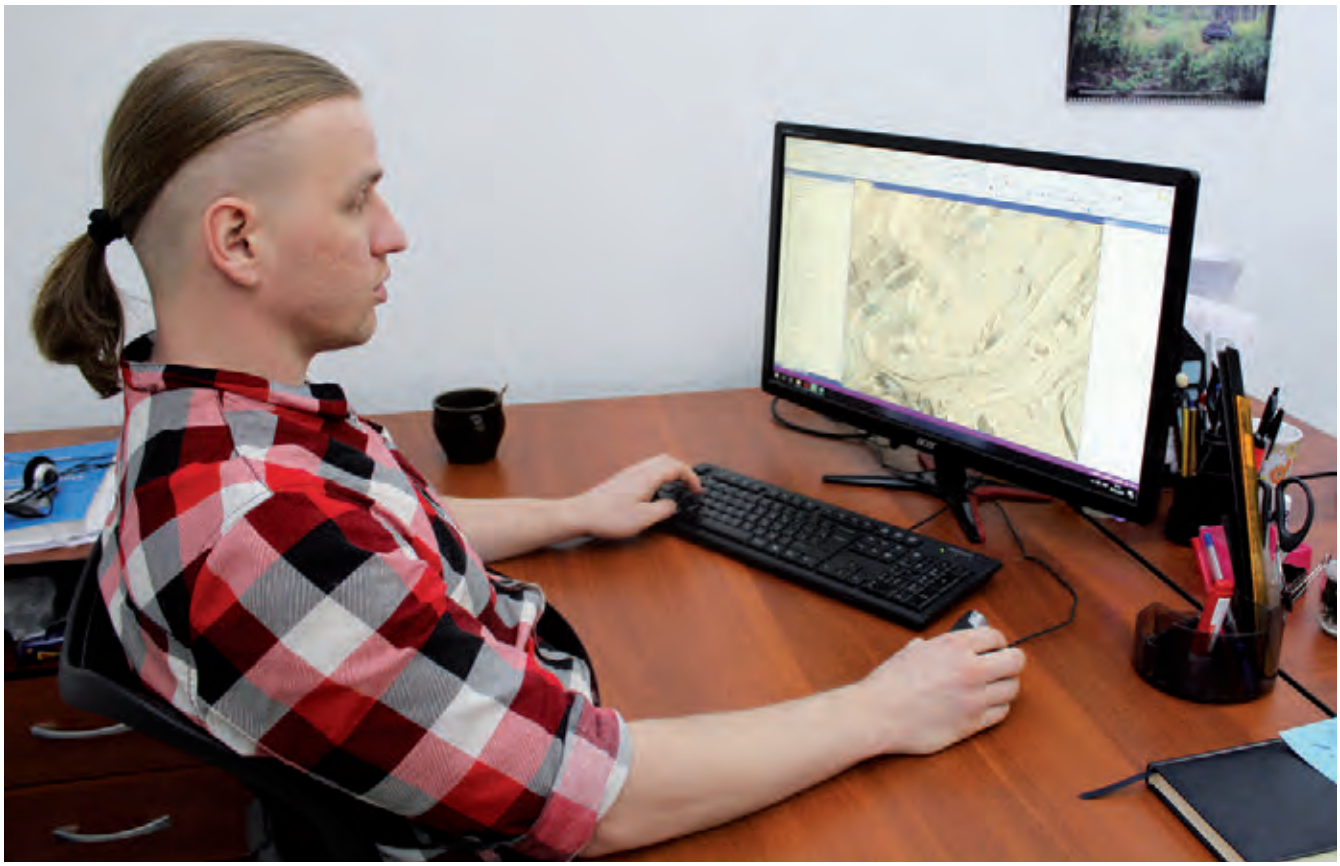
А всё-таки романтика геологоразведочных работ, особенно первой её стадии — поисковой — никуда не исчезла.

Итак: обратился к геологам недропользователь, которому нужна лицензия на то или иное полезное ископаемое. И потенциальный участок у него уже имеется. Почему он уверен, что на этой территории в принципе что-то есть? Здесь могут быть варианты: от данных о соседнем участке до найденного охотниками камня. Собирая информацию, геолог может обратиться к современному источнику — данным геолфондов: может быть, какие-то изыскательские работы на этой территории уже велись. Или же вариант более трудоёмкий, но и более интересный. Например, опрос местного населения: охотников и других людей, кто по роду занятий перемещается по местности. Они могли заметить обнажения коренных горных пород, пятна нефти на водоёмах, найти образцы с включениями металла. В случае выхода рудных тел на поверхность на местности могут обнаруживаться реальные признаки полезных ископаемых, которые, например, разносятся на десятки километров реками, образуя россыпи золота, других металлов, алмазов.

«Например, в Саянах, на реке Кантегир (приток Енисея) мне приходилось видеть десятки валунов нефрита — как в реке, так и на берегу, а вот коренного месторождения нефрита так и не было найдено, и теперь уже его найти и не удастся, так как та местность оказалась затопленной после возведения и пуска Саяно-Шушенской ГЭС. А вот месторождение редкого жадеита на берегу реки было тогда найдено. Медь на нынешнем крупнейшем месторождении Норильска и Талнаха была найдена на поверхности ещё в начале XX века (есть сведения и о более ранних находках). Известная в Норильске династия купцов-промышленников Сотниковых десятки лет промышляла именно добычей и продажей меди, добытой практически на поверхности. А теперь, как известно, в этой местности работает крупнейшее в мире горно-металлургическое производство с подземной и поверхностной разработкой руды», — рассказывает *заведующий кафедрой «Технологии и техники разведки» СФУ Вячеслав Нескоромных*.

На поверхности могут обнаружить россыпи драгоценных и полудрагоценных камней, в ряде случаев месторождения находили после фиксации с самолёта крупных магнитных полей (например, Курская магнитная аномалия), радиоактивности горных пород (скажем, при поисках урана).

При исследовании нового объекта вероятность того, что объект превратится в добывающее предприятие, — первые проценты. В среднем из 100 найденных проявлений полезных ископаемых месторождениями становятся два. В каком-то смысле добывающая отрасль — и по сей день лотерея.



«Сегодня к нам чаще обращаются недропользователи, которые уже ведут работу на месторождении и хотят продолжит его жизнь: прирастить запасы на глубину или работать на соседних территориях. Создание инфраструктуры — очень долгий и затратный процесс, поэтому компании, конечно, стремятся работать так, чтобы её можно было и дальше использовать», — говорит *Александр Совлук*.

## ПО КРУПИЦАМ

Геохимические методы поиска специалисты называют основными на сегодняшний день. Основаны они на изучении чрезвычайно малых концентраций вещества. Для их реализации определяют представительную сеть — скажем, 50х50 м, из подпочвенного слоя отбирают пробы. Если в данном слое есть искомые элементы, геохимия покажет аномалию — повышенное содержание. На основании этих данных и планируют следующие работы.

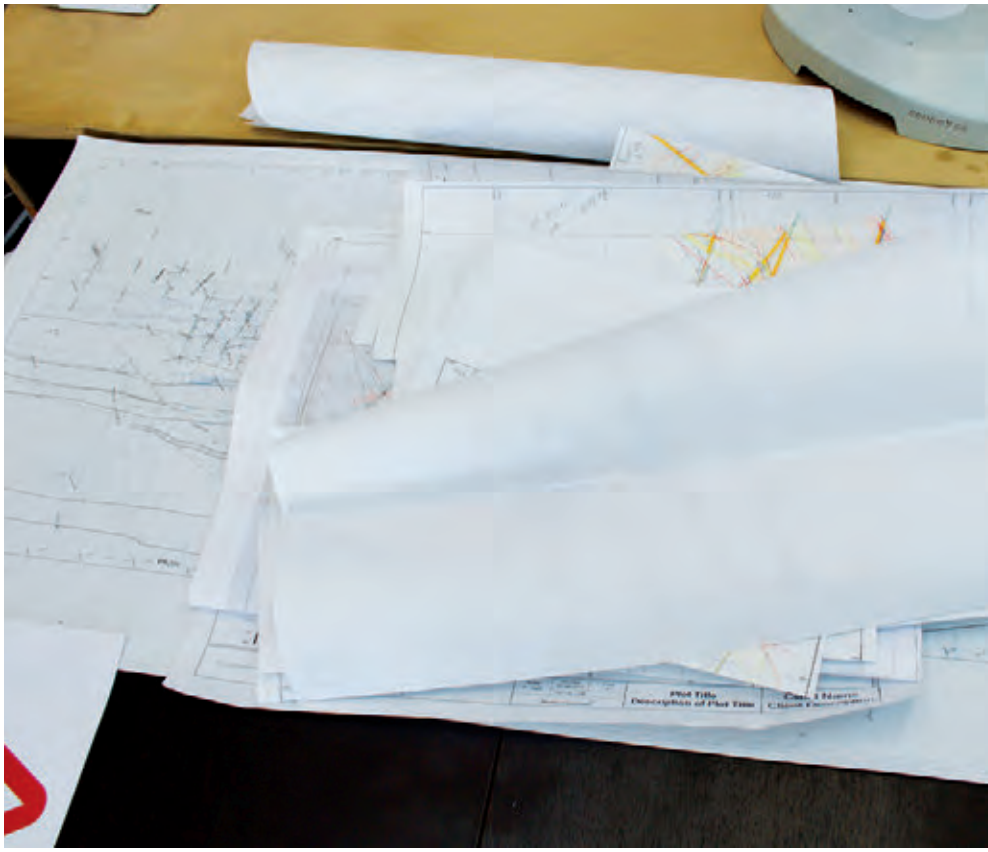
«Косвенные признаки поисков месторождений используют геохимики. При проведении геохимической съёмки отбирают пробы воды из водоёмов, образцы растительности, почвы, химический анализ которых позволяет определить в составе веществ присутствие элементов, характерных для определённых полезных ископаемых, что служит поисковыми признаками при поисках месторождений», — говорит *Вячеслав Нескоромных*.

В лабораторных условиях реально обнаружить элемент, даже если в пробе содержатся лишь крошечные компоненты. Скажем, можно уловить миллиардные доли грамма золота на тонну породы. Оборудование способно работать сразу с несколькими выбранными из таблицы Менделеева элементами — от 16 до 42 и более. Хотя работать со всеми этими богатствами одному недропользователю вряд ли удастся.

«В других странах, например в Канаде, практикуется заявительный характер лицензирования. Это значит, что любой человек, который заплатил определённую сумму и правильно оформил заявительные документы на право пользования участком недр, то есть, грубо говоря, правильно расставил четыре пня с нужными подписями, может стать хозяином участка земли. И всё, что он здесь найдёт и разведает, принадлежит ему. В России не так: у нас лицензии выдают на конкретные полезные ископаемые. Случаи, когда одна лицензия перекрывает другую, мягко говоря, не редкость. Например, в Мотыгинском районе (Красноярский край) я знаю два объекта, где лицензия на добычу рассыпного золота пересекается с лицензией на добычу рудного. То есть по правилам нужно сделать так: сначала пройдут россыпники и соберут всё с поверхности, а потом могут начинать работу компании, которые работают с рудным металлом. Или вмещающие породы на золотодобывающем объекте могут представлять собой красивый мрамор, который можно использовать в строительстве. Но для добычи и того, и другого компании понадобятся две лицензии: на золото и на строительный камень», — объясняет тонкости российской добычи *Александр Совлук*.

В Конституции России указано, что недра принадлежат народу. Нам досталась современная редакция Закона о недрах, где прописано, что все недра принадлежат государству. Поэтому, согласно требованиям Закона «О недрах», собственностью недропользователя полезное ископаемое становится в тот момент, когда он достал его из земли и пустил в переработку. А незаконная добыча — скажем, работа «не с тем» золотом — это уже уголовная статья.

«Довольно часто встречаются комплексные руды, включающие несколько полезных ископаемых. В этом случае процесс добычи включает технологию раздельного извлечения полезных компонентов. Для поисков и разведки на отдельном месторождении требуется единая лицензия, определяющая вид работ. Это могут работы исследовательского поискового характера, разведочные работы или добыча полезного ископаемого. Этапы освоения месторождения могут сопровождаться продлением лицензии и получением новой. Различные недропользователи могут быть в некоторых случаях, если предложены лицензии на отдельные участки месторождения или на разные виды работ в недрах, например, может быть отдельная лицензия на добычу подземных вод для водоснабжения геологоразведочного или горного предприятия, занятого геологоразведкой и добычей руды», — уточняет *Вячеслав Васильевич*.



## ГЕОЛОГ XXI ВЕКА

Геологи, которые работают на поисковой и оценочной стадиях, — это всё те же романтики в палатках, что и полвека назад. Конечно, теперь они отправляются в экспедицию с переносной электростанцией, ноутбуком и навигатором. Полевая работа обустраивается: всё чаще это временные посёлки, и даже если большую часть рабочего дня геолог проводит в местах безлюдных, вечером его забирает машина и возвращает в цивилизацию. Но, по сути, «дух авантюризма» не пропал.

«Какие бы современные технологии ни использовали в геологии, всё же основа поиска — это пешие маршруты геологов по тайге, горной местности, тундре и другим ландшафтам. Если всё же ищут рудные полезные ископаемые, интересна местность гористая, предгорья, на которых выявляются выходы кристаллических горных пород. В обширных болотах, на равнинах, таких как Минусинская впадина, плоскогорья Тувы, Хакассии, Кемеровской области, северных территорий края, на Таймыре можно найти углеводороды — нефть, газ, уголь.

Для современного геолога-поисковика, геологосъёмщика в поле в весенне-летне-осенний период основной вид работы — это маршруты разной длительности, проживание в палатке. В это время при наличии современных средств, таких как фотоаппаратура, спутниковые телефоны и компьютеры, системы позиционирования на местности, основными средствами работы остаются геологический молоток, компас, дневник и наблюдательность, помноженная на аккуратность и методичность работы и поиска. «Умом и молотком» — этот девиз геологического сообщества по-прежнему актуален. Ведь пока геолог не придёт на местность, не уберёт наружный и всё скрывающий от внешнего обозрения растительный слой, не докопается до коренных пород, не возьмёт образец и не изучит его досконально — от внешнего облика до химического состава, каких-либо выводов о перспективах геологической структуры сделать будет нельзя. Поэтому романтика геологического поля по-прежнему жива. Конечно, условия работы в поле стали иными: больше механизации, комфорта, выше безопасность, но основа полевой работы по-прежнему та же, что и в героические для геологии послевоенные годы, годы индустриального развития СССР», — уверен *Вячеслав Нескоромных*.

Это с одной стороны. А с другой — современная техника, без которой геологоразведка уже не обходится. Космические снимки, аэрофотосъёмка с

К СЛОВУ

В РОССИИ ПЕРВЫЕ ДОКУМЕНТАЛЬНО ЗАФИКСИРОВАННЫЕ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ ПРОВЕДЕНЫ В 1491 ГОДУ ПРИ ПОИСКАХ СЕРЕБРЯНЫХ РУД НА РЕКЕ ПЕЧОРА

## ПАВЛИКОВ АЛМАЗ

Про русского алмазного первооткрывателя известно до обидного мало. Есть сведения, что после своей находки он получил вольную — и, собственно, всё. О крепостном мальчике вспомнили ровно 150 лет спустя: именем Павлика Попова назван российский алмаз в 78,85 карата. Найденный полтора века назад минерал был куда как меньше — 0,54 карата. На Урале есть и мемориальная табличка, увековечившая место ценной находки и имя удачливого подростка.



Фото: alabin.ru

В 2018 ГОДУ ЧАСТНЫЕ ИНВЕСТОРЫ ВЛОЖИЛИ В ГЕОЛОГОРАЗВЕДКУ БОЛЕЕ

**350 МЛРД РУБ**

БЮДЖЕТНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ — ОКОЛО

**30 МЛРД РУБ***

*ПО ДАННЫМ МИНПРИРОДЫ РФ

самолётов, а также работа набирающих популярность БПЛА существенно изменили процесс поиска полезных ископаемых. К слову, в том числе благодаря этим фотоисточникам на сегодняшних геологических картах нет по-настоящему белых пятен.

«Эти средства позволяют в сжатые сроки получить обширную съёмку поверхности, но для детализации объектов и для опробования грунтов, горных пород нужны площадные наземные исследования. К таким относится такая системная работа, как геологическая съёмка местности различного масштаба», — уточняет специалист СФУ.

*Вячеслав Васильевич* объяснил: в результате геологической съёмки появляются геологические карты определённого масштаба. Сегодня масштаб геологической съёмки нового поколения — 1:20 0000. На таких картах отмечают и уточняют геологические структуры, типы горных пород, геологические нарушения и так далее. В результате такой съёмки могут быть найдены рудопроявления или выявлены потенциально перспективные для поисков месторождений геологические структуры. Они-то и становятся объектами внимания при постановке поисковых работ, а в случае их положительного результата — разведки с последующей добычей полезного ископаемого.

«В настоящий момент работы по поиску полезных ископаемых шагнули в акватории северных морей, в Арктику, где, конечно, геологическая съёмка и поиски только начинаются, но при этом есть и реальные результаты, показывающие очень значительные запасы как рудных ископаемых, так и углеводородного сырья. В России начинает реализовываться проект «Айсберг» под руководством госкорпорации «Росатом» по поиску и добыче полезных ископаемых на дне северных морей вдоль побережья России. Данный проект очень амбициозен, в нём будут создавать и реализовывать новейшие системы дистанционного роботизированного поиска и добычи полезных ископаемых на значительных глубинах. Учитывая, что геологическая изученность земной поверхности уже достаточно высока, это направление работ в области геологического изучения и освоения шельфа является абсолютно инновационным и прорывным. Если же учесть, что Россия омывается многими северными и восточными морями, которые пока только освоены моряками и рыбаками, задел горно-геологических работ и возможный доход могут быть колоссальными, и Россия способна стать ведущей державой в направлении подводной геологоразведки и горных работ», — рассказывает о будущем геологических работ *Вячеслав Нескоромных*.

## ИЗ ПОЛЕЙ В ОФИС

По словам *Александра Совлука,* большую часть работы современный геолог делает не в поле, а по возвращении из экспедиции. Разумеется, процесс обработки информации сегодня также существенно эволюционировал. Например, работу с карандашом и циркулем заменила программа трёхмерного моделирования. Рассказывая об этом, наш эксперт показал готовые 3D-изображения. Одно нажатие клавиши — и пожалуйста: вот месторождение, вот запасы, вот особенности рельефа. Работа существенно упрощается и ускоряется.

«Из экспедиции геолог и сегодня привозит журналы, дневники — бумажная документация всё ещё в ходу. Я думаю, что от большей её части сегодня уже можно отказаться, особенно на разведочной стадии. Я много общаюсь с канадскими и австралийскими геологами, там работают по большей части с электронными документами. Тут дело совсем не в технике — есть требования законодательства: список документов, составленных по определённой форме. Поэтому мы сначала заносим данные на бумагу, а потом переносим их в электронный вид, чтобы обработать, визуализировать, отрисовать траекторию скважины. Конечно, кое-что обязательно нужно делать вручную. Например, часть карт составляют прямо в поле (большую часть — всё-таки на базе или уже в офисе). Нужно начальнику полевого отряда принять решение о дальнейшем направлении работ — как здесь обойтись без ручных черновиков?», — рассказывает *Александр Совлук*.

И ещё: какой интересный пласт профессиональной культуры мы потеряем, если полевые дневники уйдут в прошлое! Из наблюдательных геологов уже не раз получались талантливые писатели.

«Электронные средства, особенно снимки, сделанные на местности, могут дополнять дневник, но электронные средства слишком уязвимы в сложных условиях работы в поле. В то же время всевозможные приборы для измерений параметров, средства связи, фиксации и обработки фотоизображений очень помогают геологам в работе. Автоматизация работы геолога происходит при обработке данных. Современные компьютерные программы моделирования в сочетании с такими системами, как площадная сейсморазведка, аэрофотосъёмка, данные бурения позволяют создавать 3D-модели геологических структур. Большие возможности сегодня имеют компьютеризированные системы вещественного анализа проб, которые в сжатые сроки точно и наглядно анализируют руды и горные породы, составы флюида.

В настоящий момент активно развиваются такие направления в геологии, как «геонавигация», — это когда в процессе бурения скважины в режиме текущего времени можно получать множество геоданных непосредственно с забоя буримой скважины. Это позволяет определять типы и условия залегания горных пород, а в итоге строить модель месторождения и даже фиксировать внутреннюю форму ствола скважины. Повторяю: в режиме реального времени, то есть сразу по мере углубления скважины», — рассказывает о встрече прошлого и будущего *Вячеслав Нескоромных.*



реклама

ЗАВОД БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ZBO Drill Industries, Inc.
ЗАВОД БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ИССЛЕДОВАНИЯ | РАЗРАБОТКИ | ПРОИЗВОДСТВО | СЕРВИС

БЫТЬ НАДЁЖНЫМ ПАРТНЁРОМ ДЛЯ ВСЕХ,
КТО ЗАНИМАЕТСЯ БУРОВЫМИ РАБОТАМИ!

ОАО «ЗАВОД БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ»
г. Оренбург,
пр. Победы, 118
+7 (3532) 754-267
www.zbo.ru
e-mail: zakaz@zbo.ru

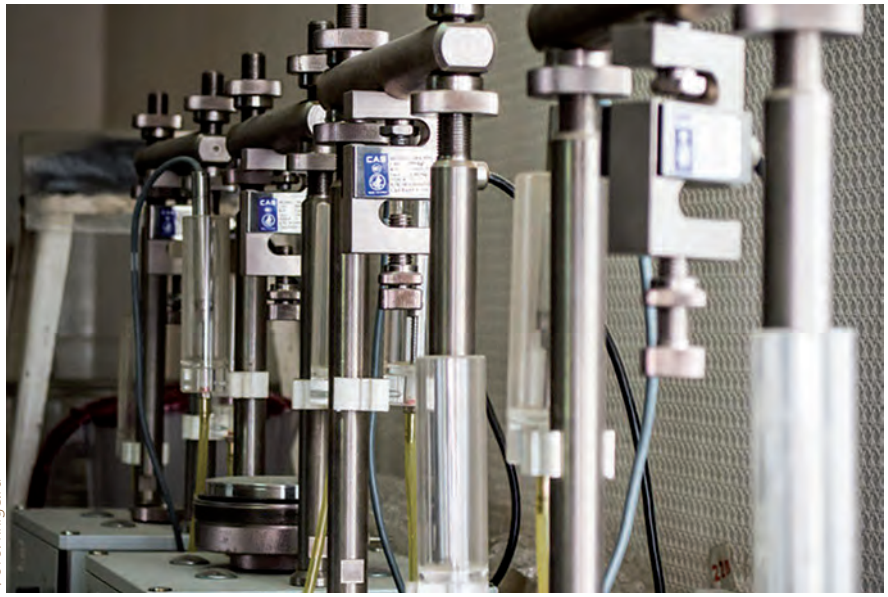


Фото: kkige.ru

К СЛОВУ

ИЗ ГЕОЛОГОВ И ПРАВДА НЕРЕДКО ВЫХОДЯТ ПИСАТЕЛИ И ПОЭТЫ. МОЖЕТ БЫТЬ, ПРИВЫЧКА ВЕСТИ ДНЕВНИКИ ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ДЕЛАЕТ СВОЁ ДЕЛО. СКАЖЕМ, АЛЕКСАНДРА ГОРОДНИЦКОГО ВСЕ ЗНАЮТ КАК БАРДА: ЕГО ПЕСНЯ «АТЛАНТЫ» СТАЛА ЭТАКИМ НЕФОРМАЛЬНЫМ ГИМНОМ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА. А ГОРОДНИЦКИЙ, МЕЖДУ ПРОЧИМ, ГЕОФИЗИК, ДОКТОР ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ НАУК.

## РАБОТЫ БОЛЬШЕ, ЧЕМ СПЕЦИАЛИСТОВ

Итак, запасы есть, технологии есть, получается, что профессионалы в отрасли востребованы. *Александр Совлук* охарактеризовал современную кадровую ситуацию в геологии так: работы больше, чем специалистов.

«Получился провал между двумя поколениями: специалистами, которым сейчас 60 и больше, и геологами, кому меньше 35. По возрасту — это как раз самые боеспособные кадры. В 1990-х в геологию никто не шёл, потому что работы не было. А сегодня опытные, ответственные специалисты — это большая ценность. В настоящий момент нам поступает такое количество заказов, что мы вынуждены от некоторых отказываться и передавать другим компаниям схожего профиля. Я не говорю «конкурентам», потому что конкуренции на этом рынке нет — работы достаточно», — говорит *Александр Викторович*.

*Вячеслав Васильевич* уточняет, что кадровые запросы во многом определяет финансирование геологоразведочных работ и госзаказ на это финансирование. К сожалению, увлекательной поисковой работы, о которой мы говорили вначале, сегодня не так много: недропользователи всё больше заняты работами в пределах действующих горных добывающих предприятий и финансируют работы по потребности прироста запасов.

«Потребность в кадрах в настоящий момент достаточно стабильна. Есть потребность в горных инженерах, геологах, геофизиках и буровиках. Стабильно работающие предприятия региона, такие как «Красноярскгеология», «Геологосъёмочная экспедиция», «Полюс золото», «Норильский Никель», «АлРоса», «Полиметалл», золотодобывающие артели, рудники приглашают студентов на практики и для трудоустройства», — говорит *Вячеслав Нескоромных*.

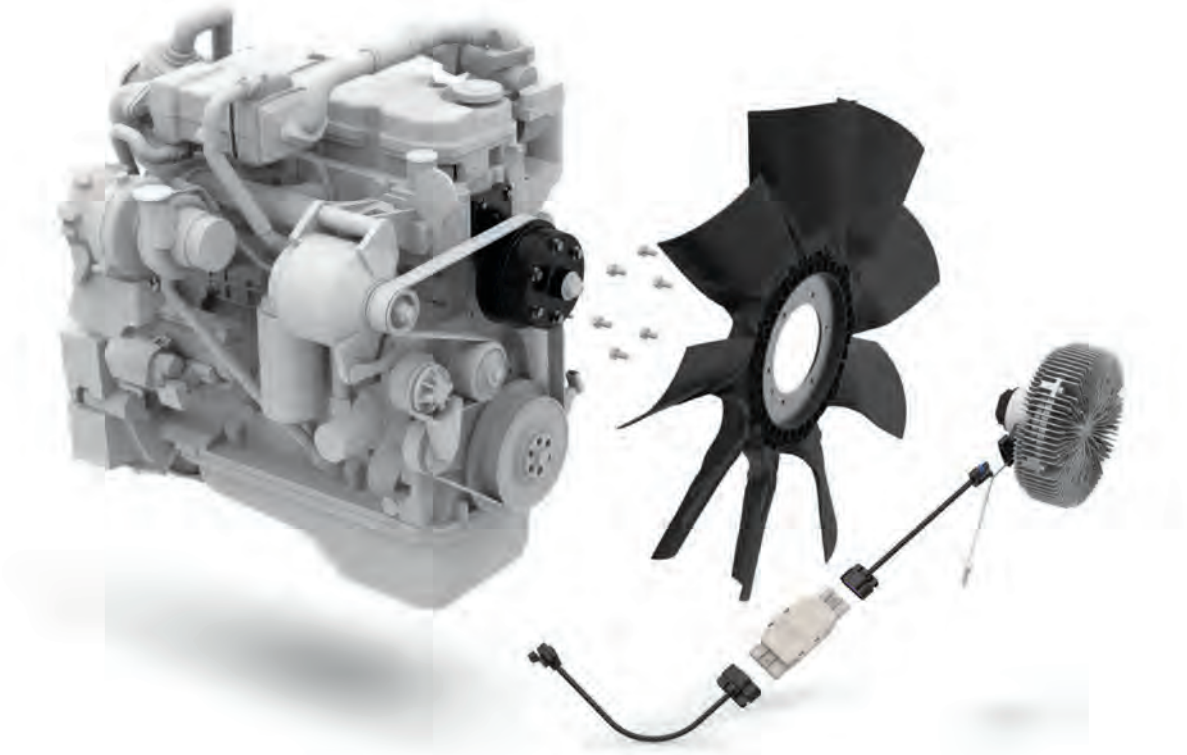
Странно, что в такой ситуации молодые люди идут в геологию неохотно. Может быть, в головах всё ещё живут «девяностые», когда профессия была «немодной», может, не хотят связывать свою жизнь с дневниками и палатками. По словам зав. кафедрой СФУ, на профильные специальности часто приходят молодые люди из сельской местности — поступают «на бюджет».

«Приток молодых ребят на геологоразведочные специальности, такие как «Технология геологической разведки», «Прикладная геология», не отличается высоким уровнем, и это общая тенденция со странами, занятыми геологоразведкой, например, в Канаде, Австралии, США, Норвегии. Молодёжь, особенно краевого центра, готова чаще идти учиться на удобные, но маловостребованные специальности гуманитарных направлений, несмотря на то что им предлагается на горно-геологических кафедрах получить полноформатное инженерное специальное образование, да ещё с приставкой «горный» инженер, а не бакалавра — так или иначе образование не совсем полноценное, ну хотя бы потому, что после бакалавриата нельзя пойти учиться в аспирантуру», — рассуждает наш собеседник.

При этом *Александр Совлук* говорит, что и молодых сотрудников сегодня найти не так-то просто: многие выпускники предпочитают «вахтовать». А вот нанять человека, который будет нести ответственность за проект, — это прямо-таки задача.

При этом геологическая школа в России по-прежнему мощная. В СФУ, ТПИ, ИРНИТУ, МГРИ, ПГНУ готовят по-настоящему хороших специалистов. Есть опытные педагоги, есть жизнеспособные программы, и, что очень важно, есть предприятия, где можно получить практические знания. И, что ещё существеннее, где впоследствии можно устроиться на работу. Напомним, что на гербе того же Красноярского края лев держит в лапе заступ — недвусмысленный намёк на подземные богатства региона. ДП

реклама



# Не заставляйте мотор Ваш пыхтеть.
# Мы поможем ему поумнеть.

Вентиляторы компании Horton, позволяющие снизить затраты на топливо, уменьшить шум и поддерживать оптимальный тепловой режим двигателя, заслужили доверие многих глобальных производителей карьерной и дорожно-строительной техники. Наши муфты привода вентиляторов с изменяемой частотой вращения способны определить, в какой именно момент времени двигатель нуждается в охлаждении, включая при этом вентилятор настолько, насколько это необходимо. Работая в паре с нашими надежными и эффективными вентиляторами, муфты привода вентилятора помогут Вашему двигателю работать долго и эффективно. На нашем сайте HortonWW.com Вы сможете узнать, какие решения по управлению потоком воздуха мы можем предложить именно для Вашего двигателя.

HORTON

Приглашаем Вас посетить наш стенд на выставке Mining World Russia 23-25 апреля и на выставке СТТ 4-7 июня.

# ФИЛЬТРЫ «TEFSA»: ПРОВЕРЕНЫ ВРЕМЕНЕМ И ЗАКАЗЧИКАМИ СО ВСЕГО МИРА

В России всё больше компаний предпочитают использовать в своём производстве фильтры «TEFSA». Причина не только в качестве этого оборудования, но и в его экономической отдаче. В дизайн фильтра закладываются все индивидуальные запросы заказчика и учитываются все особенности технологического процесса. Все заказчики «TEFSA» отмечают, что с таким оборудованием легко работать и его надёжность не вызывает сомнений.





С 1974 года «TEFSA» производит надёжные камерные фильтр-прессы, в основе которых заложена проверенная временем конструкция. Спустя 45 лет «TEFSA» — Tecnicas de Filtracion, S.A.» — это частная семейная компания, которая по-прежнему специализируется на производстве промышленных фильтров.

Основной продукцией «TEFSA» являются камерные фильтр-прессы. Однако производственная программа компании включает в себя вакуумные ленточные и барабанные фильтры, ленточные фильтр-прессы, листовые и свечные фильтры, сгустители шлама и автоматические установки приготовления растворов полиэлектролитов.

При первом знакомстве с «TEFSA» специалисту бросается в глаза рама фильтра. Она представляет собой основательную массивную станину, выполненную из стали толщиной свыше 200 мм, с двойной верхней балкой из усиленного профиля, с двумя или четырьмя продольными стяжками большого диаметра. Такая рама без каких-либо последствий выдерживает повышенные механические нагрузки, например, в горно-обогатительном производстве, и при этом служит 25-40 лет. В строю до сих пор находятся фильтры, выпущенные в 1970-х, 1980-х годах.

Особое внимание уделяется гидравлической системе фильтра. Классический проверенный временем механизм с одним толкающим гидроцилиндром является приоритетным для «TEFSA». Это самая простая и самая надёжная в эксплуатации конструкция. Она используется в том числе и для больших фильтров, где установлено 150-200 плит размером 2000x2000 мм, 2500x2500 мм, 2200x2800 мм. При этом в техническом арсенале «TEFSA» есть и компактная система с 4-мя тянущими гидроцилиндрами.

Основная функция фильтра — улавливание осадка твёрдых частиц из пульпы, шлама, раствора. Это происходит в пакете специальных фильтровальных пластин с тканью. Материалы и характеристики плит тщательно подбираются, чтобы выдерживать самые жёсткие условия работы. Предпочтение отдаётся немецким производителям фильтровальных плит.

При расчёте фильтра важным этапом является проведение тестовой фильтрации небольшой порции исходного шлама. Для российских заказчиков тестовую фильтрацию проводят специалисты ООО «Астериас» в своей лаборатории, расположенной в Челябинске. В результате получают важные технологические параметры, по которым проводится расчёт фильтр-пресса и подтверждение результатов фильтрации.

Отличительная особенность фильтр-прессов «TEFSA» — простая и надёжная работа всех механизмов. Это фильтр, который работает. Причина — в сочетании нескольких факторов: использование современных материалов самого высокого качества, применение наиболее эффективных, простых и надёжных технических решений, продуманная конструкция фильтра.

Фильтр-прессы «TEFSA» работают в 75 странах мира в самых разных промышленных отраслях: это фильтрация технологических растворов в гидрометаллургическом и химическом производстве, обезвоживание рудных концентратов и хвостов, фильтрация шламов на угольных фабриках, производство золота, меди, серебра, цинка, индия, селена, никеля, урана, фильтрация растворов в фармацевтике и пищевом производстве, рециклинг бетона, очистка коммунальных и промышленных сточных вод в системах замкнутого водооборота, а также во многих других процессах, где требуются фильтр-прессы.

Приглашаем всех к сотрудничеству!®

TEFSA
TÉCNICAS DE FILTRACIÓN S.A.
Астериас

Официальный представитель
TEFSA в РФ и Казахстане — ООО «Астериас»
454048, г. Челябинск, ул. Худякова, 18/2, офис 309
тел.: +7 (351) 211-44-86, 211-50-86, 211-44-75
e-mail: info@asterias.su, www.tefsa.su, www.asterias.su





TEFSA





**TEFSA® – один из самых крупных заводов по производству фильтров в Европе. Компания основана в 1974 году, головной офис и завод расположены в Барселоне, Испания.**

**Основная продукция TEFSA® – это камерные и мембранные автоматические фильтр-прессы.**

Производственная программа TEFSA включает в себя:

- фильтр-прессы с верхним подвесом плит
- фильтр-прессы с боковым подвесом плит
- ленточные фильтр-прессы
- фильтры под давлением: листовые и свечные
- вакуумные фильтры: ленточные и барабанные
- сгустители шлама
- автоматические установки приготовления полиэлектролитов





**Компания «Астериас» является поставщиком фильтровального оборудования TEFSA® и производителем фильтроэлементов из технических тканей и фильтрующих материалов для промышленных фильтров**

Мы производим:

- фильтровальные салфетки для пресс фильтров камерных и мембранных
- фильтровальные рукава и фильтровальные мешки для рукавных фильтров
- фильтровальные полотна для башенных фильтр-прессов и ленточных фильтр-прессов
- фильтровальные ленты для вакуум фильтров
- чехлы для дисковых фильтров
- нестандартные фильтровальные элементы к промышленным фильтрам
- фильтровальные элементы для фильтрации микрочастиц

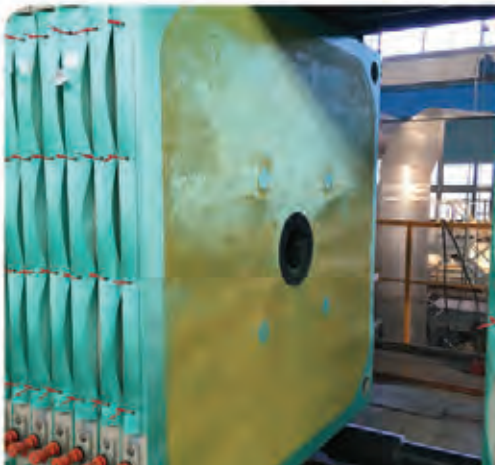




Астериас

Официальный представитель TEFSA®
в РФ и Казахстане – ООО «Астериас»
454048, г. Челябинск,
ул. Худякова, 18/2, офис 309,
тел.: (351) 211 44 86, 211 50 86, 211 44 75,
e-mail: info@asterias.su

**www.tefsa.su, www.asterias.su**



# ПУТЕШЕСТВИЯ К ЦЕНТРУ ЗЕМЛИ

Текст:
Анна Кучумова

Самая глубокую скважину в мире пробурили советские геологи. Работы на Кольской сверхглубокой ачались в 1970-х, заканчивали их в 1992-м., а в 1997-м она попала в книгу рекордов Гиннеса как «самое глубокое вторжение в земную кору». С тех пор ниже отметки 12 262 м так никто и не опустился.



Фото: geo-ivanovo.ru

Рекорды для Страны Советов — дело привычное. А как обстоят дела на фронте геологоразведочного бурения сегодня? По-прежнему ли эта технология исследования земных богатств актуальна, или современные технологии уже позволяют обойтись без «вторжения в земную кору»?

## БУРИТЬ БУДЕМ?

Представители рынка нефтедобычи отмечают, что в постсоветской России количество разведочных скважин планомерно сокращается. Говоря о периоде с 2008 по 2013 год, эксперты «ВНИГНИ» отмечали двукратное падение количества таких объектов. В настоящий момент тенденция продолжается. Выступая на форуме «Геологоразведка-2018», *глава «Росгеологии» Роман Панов* отметил, что в настоящее время доля поисково-разведочного бурения в общем объёме бурения занимает не более 5%. При этом, если сравнить ситуацию с ситуацией в СССР, при сопоставимом объёме эксплуатационного бурения объёмы разведочного бурения в СССР превышали текущие российские в среднем в 5-6 раз.

А ещё специалисты нефтяной отрасли говорят, что за последние полвека геологоразведочных работ и так провели достаточно — всю Западную Сибирь разбурили поисковыми скважинами. Если говорить о нефтедобыче, то пока цены на «чёрное золото» не подскочили, интерес представляли только богатые месторождения, а вот сегодня очередь дошла и до более труднодоступных углеводородов. И что же, у специалистов по геоларазведочному бурению наметились продолжительные каникулы?

Разумеется, нет. В ответ на рассуждения подобного рода наши эксперты отметили, что о снижении буровых работ в период разведки можно говорить, только если сравнивать сегодняшнюю ситуацию с советским периодом. Да, у геологов есть некоторые представления о наличии или отсутствии полезных ископаемых фактически во всех регионах нашей страны. Ну а чтобы сделать более точные выводы, необходимо отправиться на месторождение в компании буровой установки — как и полвека назад. Без геологоразведочного бурения работа с новыми или расширяющимися месторождениями невозможна. И даже новые технологии — это скорее дополнение, чем замена. Этот момент подробно прокомментировал *начальник управления ОАО «Росгеология» по администрированию геологоразведочных проектов на УВС Олег Корчагин* в интервью «Нефти России».

«Именно поисковое бурение — наиболее эффективный способ получения информации о геологическом строении территории. Это единственный способ открывать новые месторождения углеводородов. Другие методы — 3D-, 4D-сейсморазведка, новые технологии гравиразведки, активной и пассивной микросейсморазведки — позволяют лишь установить и уточнить поисковый объект, но не открыть месторождение, тем самым обеспечив реальный прирост запасов углеводородов. Новые инструменты не заменят бурения, они лишь позволят более детально поставить задачи по нему», — уверенно заявил специалист, комментируя ситуацию в отрасли нефтедобычи.

## ДОСТИЖЕНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ

Да, сегодня к освоению нефтяного месторождения по-прежнему приступают при участии бурового станка. Но сами станки и иные технологические системы сделали огромный шаг вперёд — по сравнению с методами, которые использовались те же полвека назад. Новые решения упростили работу машиниста буровых установок и ускорили сам процесс.



**«Росгеология» делает ставку на российское буровое оборудование**

В интервью ТАСС глава «Росгеологии» рассказал о программе компании по замене бурового оборудования. Работу на Баженовской скважине новым специалисты начали с буровым станком, «тяжёлым, 450 тонн грузоподъёмностью». Речь идёт о бурении для Роснедр по госконтракту. Поставщиком оборудования стал «Уралмаш», с которым «Росгеология» подписала «большой контракт»: программа рассчитана на восемь специализированных тяжёлых станков.

Например, буровые установки «Уралмаш НГО Холдинг», которые недавно отправились на север для поиска нефти, оборудованы цифровой системой управления. Здесь же — система контроля параметров процесса бурения с информационной системой сбора, регистрации, индикации и передачи данных в реальном времени. Техника эта будет работать на Чамбэнском месторождении в Красноярском крае, где ведёт поисковые работы «Росгеология».

Проблема современной российской геологоразведки скорее не в технологиях, а в самом подходе. Представители нефтяной отрасли говорят, что изменения концепции государственной геологоразведки, произошедшее в 1990-е годы, отрасли не на пользу. Прямое следствие этих изменений — сокращение числа разведочных скважин, о котором мы говорили выше.

«Конечно, часть «выпадающих» объёмов поисково-разведочного бурения компенсируется современными методами геофизических исследований, но последние в любом случае не могут полностью заменить поисково-разведочные работы. Поэтому объём поисково-разведочного бурения должен быть увеличен минимум в 4-5 раз», — сказал *Роман Панов*.

В результате ряд месторождений уже которое десятилетие числятся перспективными — а дальнейшего их развития не происходит. Если говорить о поиске и разведке углеводородов, то стоит вспомнить, что в Волго-Уральской, Тимано-Печорской Северо-Кавказской нефтегазоносных провинциях геологи обнаружили множество структур, перспективных на нефть. И это всё старые промысловые районы: работы здесь вели ещё до 1990-х годов. И все эти структуры остались неопробованными.

«Можно констатировать, что снижение объёмов бурения — тенденция для отрасли негативная, ситуацию необходимо исправлять», — считает *Олег Корчагин*.

Кто же должен выполнять эти работы? В идеале, начальный этап поисковых работ должен быть государственной задачей. По результатам поискового бурения станет ясно, пустая структура или нет, месторождение ставится на государственный баланс, после чего очевиден интерес к нему недропользователей. Альтернативный вариант — стимулирование недропользователей, создание условий, при которых разведочные работы будут выгодны для них.

«В настоящее время для открытия новых месторождений требуется организация государственной службы бурения поисковых и разведочных скважин. Это единственный способ планомерного наращивания ресурсов. Естественно, что нуждаются в особой проработке вопросы совершенствования технологий бурения и удешевления этого процесса. Особое внимание следует также уделить разработке механизмов налогового стимулирования поискового и разведочного бурения, направленного на поиски и добычу нетрадиционных нефти», — считает *Олег Корчагин*.

Сегодня «Росгеология» — а это государственный холдинг — осуществляет только параметрическое бурение: таковы особенности законодательства. Учитывая, что компания занимает порядка 65-75% этого рынка, её опыт можно считать показательным. Да, конечно, это самая трудоёмкая и самая затратная работа. Во-первых, параметрические скважины глубже, во-вторых, здесь используется максимальное количество методов и оборудования, чтобы результаты оказались самыми точными. Именно эти данные определяют инвестиционную привлекательность участка, а заодно и сопредельных территорий. По словам специалистов «Росгеологии», параметрическое бурение и в других странах, как правило, финансирует государство, хотя есть прецеденты, когда в процесс вкладываются консорциумы недропользователей.

## ИССЛЕДОВАТЬ ЗЕМНУЮ ТВЕРДЬ

Что касается поиска твёрдых полезных ископаемых, то здесь ситуация обстоит схожим образом. В статье текущего номера, посвящённой геологоразведке, мы уже рассказывали, что работы для геологов на территории одной только России хватит на долгие годы. А без бурения поиски не обходятся. Так, наши собеседники из ОГК Групп, между прочим, сообщили, что в прошлом году вышли на рекордный для компании объём колонкового бурения.

«Геологу нужен хороший образец полезного ископаемого. Это, конечно, прежде всего, керн, полученный в про-

## Из городских легенд

Интересная байка ходит о Кольской сверхглубокой скважине. Живёт эта городская легенда давно – ей уже больше 20 лет. Так вот, рассказывают, что в пустотах скважины на глубине акустика зафиксировала звуки, похожие на человеческие крики. Сегодня специалисты в голос говорят, что это миф, причём абсурдный. А вот почему в 1995-м в скважине произошёл взрыв, до сих пор непонятно. Давид Губерман, академик с мировым именем, который руководил бурением скважины, не смог найди адекватного объяснения. «Когда меня расспрашивают об этой загадочной истории, я не знаю, что ответить. С одной стороны, рассказы про «демона» — чушь собачья. С другой стороны, как честный учёный, я не могу сказать, что знаю, что же именно у нас произошло. Действительно был зафиксирован очень странный шум, потом был взрыв… Спустя несколько дней ничего подобного на той же глубине не обнаружилось», — говорит учёный.



Фото: mvmdrilling.com.pe

ЗА СЧЁТ ПРОВЕДЕНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ РОССИЯ К 2035 ГОДА СМОЖЕТ УВЕЛИЧИТЬ ЗАПАСЫ НЕФТИ НЕ МЕНЕЕ ЧЕМ НА

**13-15**
МЛРД Т

ЗАПАСЫ ГАЗА — НА

**25-27**
ТРЛН М$^3$*

*ПО ПРОЕКТУ ЭНЕРГОСТРАТЕГИИ-2035 МИНПРОМТОРГА

цессе бурения образец руды, иного полезного ископаемого или сопутствующих горных пород. Керн даёт полное представление как о составе руды, так и её физико-механических свойствах, по керну можно определить элементы залегания полезного ископаемого и пород на глубине, если отбирается специальный ориентированный керн. В качестве пробы в настоящее время отбирают также шлам — продукт разрушения горной породы, полученный при бурении. Это проба низкого качества, но в сочетании с отбором керна, вполне может дать дополнительное представление о месторождении», — объясняет *заведующий кафедрой «Технологии и техники разведки» СФУ Вячеслав Нескоромных.*

Автоматизация процессов не обошла стороной и этот пласт добычи. Наш собеседник из ОГК Групп (специалист решил остаться инкогнито), рассказывая о достижениях прогресса в геологоразведочном бурении, отметил несколько существенных примеров развития отрасли.

«Внедрена система колонкового бурения со съёмным керноприемником; на смену игольчатым ориентаторам керна пришли автономные оптические. Ежегодно производители бурового инструмента совершенствуют компоненты матриц алмазных коронок».

Информационные системы существенно сократили количество специалистов на объекте, а значит, ускорили сам процесс. Ведь как было раньше? Прежде, чем бригада забурится, на месторождение приезжал маркшейдер и выставлял установку по азимуту, а потом и геолог, которые регулировал угол бурения. Сегодня бригада просто приезжает на участок, ставит буровую установку в определённую точку, задаёт углы — и всё, можно бурить.

«В ближайшей перспективе мы планируем оснастить весь парк буровой техники электронными датчиками и системами, которые отражают параметры бурения в режиме реального времени: частоту вращения на забое, расход жидкости и другие, а также организовать передачу данных в формате ежесуточных отчётов посредством сотовой связи или интернета. Эта мера будет полезна в оперативной работе: сделает процесс бурения более информативным для машинистов буровых установок; позволит тщательнее отслеживать ход производства руководству производственного подразделения. А также повысит эффективность управления производства в долгосрочной перспективе: собранные за определённый период данные производственной аналитики лягут в основу программы, которая будет прогнозировать возможные сбои на производстве. К разработке такой программы мы уже приступили», — рассказывают о современных возможностях в ОГК Групп.

«Работа на современных буровых агрегатах характеризуется меньшим, в



Фото: gas-aerovent.ru

сравнении с установками старого поколения, объёмом ручного труда при более высокой степени защищённости от травм, более высоким уровнем комфорта для персонала. Агрегаты стали существенно более лёгкими, мобильными и универсальными, относительно легко управляются, часто устанавливаются на транспортной базе, характеризуются широким диапазоном возможностей по применению разных способов бурения в различных типах горных пород. Одним из перспективных направлений в геологоразведочном бурении остаётся многоствольное бурение и возрастающие возможности средств и технологий направленного бурения», — рассказывает *Вячеслав Нескоромных*.

Правда, специалисты делают оговорку: сделано много, но совершенно очевидно, что ещё есть, над чем работать. Даже в плане упомянутой автоматизации. Уж точно нельзя сказать, чтобы техника на производстве сумела заменить человека. От опыта, внимательности членов бригады — того самого человеческого фактора — во многом зависит эффективность поискового бурения. Например, машинист буровой установки в режиме реального времени подбирает подходящий режим бурения в зависимости от типа породы, следит за состоянием буровой техники, оперативно информирует о ходе бурения руководство производственного подразделения, технологи подбирают состав бурового раствора, что пока не может сделать автоматизированная система. От того, какие действия буровая бригада выполняет или не выполняет, а также насколько слажено работают все, от машиниста у пульта буровой, до водителя водовозки или водителя бульдозера, в итоге зависит скорость и качество колонкового бурения.

## В ДЕЛЕ

Мы попросили наших собеседников описать процесс поискового бурения. Из каких этапов он состоит сегодня, какое оборудование здесь используется?

«Геологоразведочный проект начинается с геолого-технического задания, которое мы получаем от геологической службы компании-заказчика. Когда бригада приезжает на участок, определяет точки заложения скважины и готовит площадки для размещения бурового оборудования. Надо понимать, что добраться до точки в некоторых случаях крайне сложно, поскольку они расположены на неосвоенных территориях, вдали от транспортной, социальной, энергетической инфраструктуры. При помощи тяжёлой вспомогательной техники выполняют работы по строительству подъездных дорог и буровых площадок», — описывает специалист ОГК Групп первый этап работ.

Сам процесс бурения, как рассказали практикующие специалисты,

ОБ АНОМАЛИИ НА КОЛЬСКОЙ СВЕРХГЛУБОКОЙ СКВАЖИНЕ



ВЯЧЕСЛАВ НЕСКОРОМНЫХ,

заведующий кафедрой «Технологии и техники разведки» СФУ

«Что там могло быть? Только сдвиг пластов, что сродни горному удару… И то верно, ведь горные породы «мучили» бурением более 20 лет, сформировали непроизвольно в процессе бурения, т. е. безо всякого предварительно плана три дополнительных ствола (так называемые на слэнге буровиков «штаны»), а всего четыре ствола, невероятно искривлённых в крайне анизотропных горных породах архейского возраста (что сделало Кольскую сверхглубокую скважину СГ-3 не только самой глубокой скважиной, но и самой глубокой многоствольной скважиной в мире), вот и выдала горная подземная система-«канцелярия» свой вердикт в виде резкого смещения горных пластов на глубине, поскольку глубокая скважина нарушила сложившееся горно-геологическое равновесие системы. Кольская сверхглубокая бурилась без крепи в кристаллических горных породах сложного геологического строения. Поэтому горный удар, а именно обрушение ствола, неминуемо произошло, так как горное давление на такой глубине огромное, и любой ствол, любая выработка на такой глубине обречены на разрушение: неукреплённых подземных пространств недра планеты не терпят».



ПО ОЦЕНКАМ РОСНЕДР, СТЕПЕНЬ ВЫРАБОТАННОСТИ РАЗВЕДАННЫХ ЗАПАСОВ В РОССИИ ДОСТИГАЕТ

**55%**

ПО МНЕНИЮ СПЕЦИАЛИСТОВ РОСГЕОЛОГИИ, ОБЪЁМ ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНОГО БУРЕНИЯ В РОССИИ ДОЛЖЕН БЫТЬ УВЕЛИЧЕН МИНИМУМ В

**4–5 РАЗ**

довольно стандартный. Буровую выставляют на точку с определёнными заданием координатами по заданному азимуту, производят монтаж и выставляют необходимый угол по зениту, далее начинается забуривание скважины и собственно само бурение. Буровой станок вращает колонну труб, к которой крепится колонковый набор, и постепенно углубляет её в грунт и горные породы, прочность которых может быть существенно разной: от мягких и рыхлых до скальных, т. е. чрезвычайно твёрдых и абразивных. Внутренняя керноприёмная труба, длиной обычно 1,5-3,0 м, наполняется керном, затем извлекается на поверхность через внутреннюю полость бурильной колонны специальной лебёдкой, без подъёма всей колонны на поверхность и высвобождается от выбуренной породы — керна.

«Буровые агрегаты, применяющиеся при бурении геологоразведочных скважин, — это чаще всего полуавтоматизированные гидрофицированные станки, в ряде случаев управляемые с использованием компьютерных систем. В качестве основного способа бурения используется вращательное бурение алмазным буровым инструментом со съёмным керноприёмником. Данная технология характеризуется высокими темпами бурения (7-10 м/час) в твердых кристаллических горных породах скважин диаметром 59-93 мм глубиной от 200 до 1000 и более метров», — говорит о возможностях современного оборудования *Вячеслав Нескоромных*.

Бурение, как правило, ведут по твёрдым породам, так что алмазный инструмент на забое сильно нагревается. Поэтому важная роль в процессе бурения отводится буровому раствору, благодаря которому инструмент охлаждается. Раствор также необходим для выноса из скважины шлама — продукта разрушения горной породы, который образуется при бурении. Кстати, процесс приготовления бурового раствора за последние годы претерпел существенные изменения: снизился расход необходимых химических компонентов, активно применяются различные полимерные добавки и реагенты. В некоторых случаях уже достаточно использовать всего 500 г реагентов для приготовления 2 м$^3$ раствора.

«Бурение обеспечивает по заданию геологической службы, прежде всего, качественное опробование месторождения. Качественным опробование будет в том случае, если поднята с глубины полноразмерная, ненарушенная керновая проба, которая становится объектом исследования. В дополнение к керновой пробе для оценки месторождения могут применяться данные геофизических исследований в скважины, так называемый каротаж, валовые технологические пробы полезного ископаемого, пробы флюидов и газа, если это требуется в соответствии с методикой работ», — подытоживает *Вячеслав Нескоромных*. ДП

SPARC

www.sparc-mining.ru

# Автоматизация горнодобывающей промышленности





Система видеонаблюдения



Система дистанционного радиоуправления



Система управления самоходными машинами



Система управления насосной станцией

**ООО «Компания СПАРК» основана в 2009 году специалистами, имеющими большой опыт в проектировании и производстве промавтоматики.**

**Основные направления деятельности СПАРК:**

- Проектирование и разработка автоматики;
- Производство электроники и оборудования;
- Разработка проектов промышленной автоматизации для сторонних организаций;
- Консультационные услуги по сертификации взрывозащищенной и искробезопасной аппаратуры.

**Оборудование компании СПАРК уже более 8 лет функционирует на десятках шахт Кузбасса, Дальнего Востока, Воркуты и Ростовской области.**



Преобразователи давления, уровня, температуры



Система управления крепью



Система управления водоотливом



Светодиодное освещение, звуковая сигнализация



Блоки и источники питания

ООО «Компания СПАРК»
634045, Россия, г. Томск
ул. Мокрушина, 9, стр. 8

Тел: +7 (3822) 41-10-56
www.sparc-mining.ru
E-mail: sparc@inbox.ru

реклама

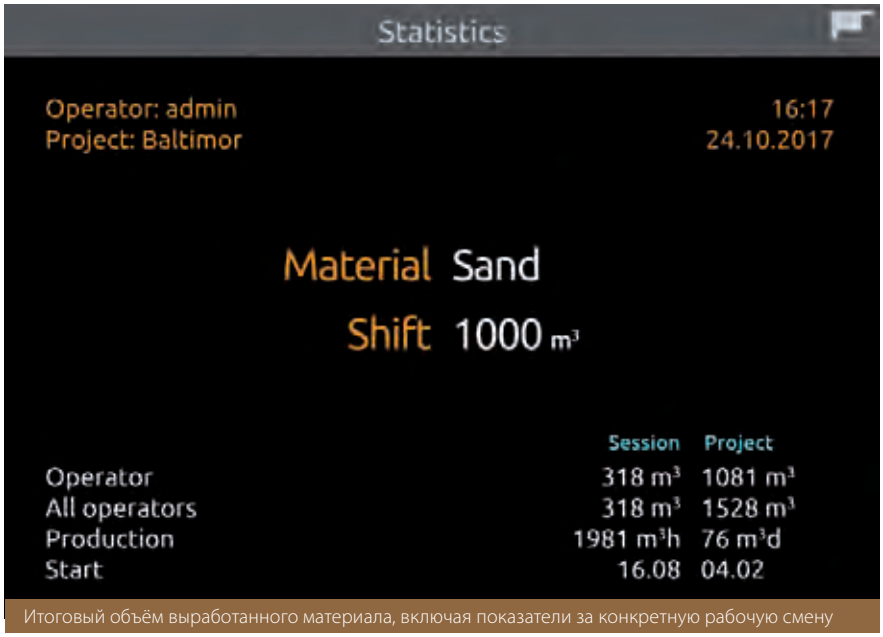
# NONIUS SM. НЕИЗОТОПНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ЗЕМЛЕСОСОВ

Текст: Владимир Хамидулин, заместитель генерального директора по развитию компании «Нониус Инжиниринг»

Задача оценки производительности землесоса остро стоит перед всеми владельцами дноуглубительных и добычных земснарядов, а также судов, работающих в цехах хвостового хранилища производственных предприятий и горно-обогатительных комбинатов.




Интерфейс программы Nonius SM — две шкалы с пересекающимися стрелками индикаторов скорости пульпы и её веса (плотности)



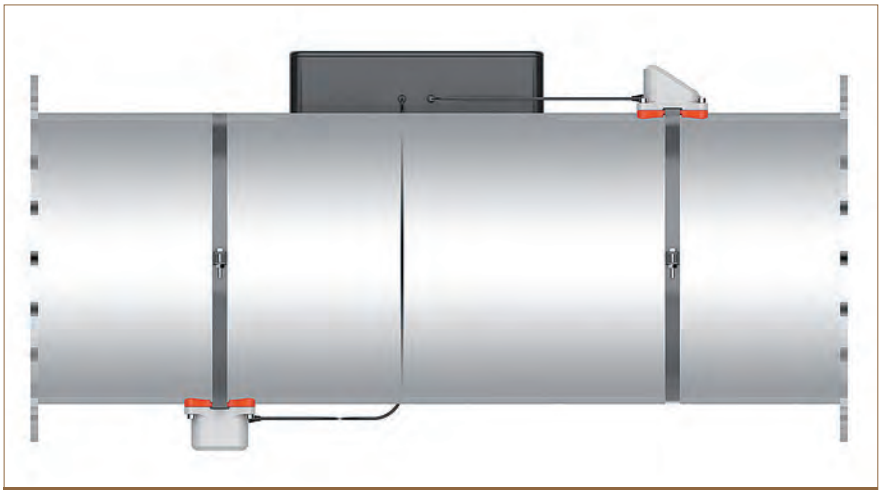

Итоговый объём выработанного материала, включая показатели за конкретную рабочую смену

Знание текущей производительности позволяет контролировать параметры насоса и эксплуатировать земснаряд в оптимальном режиме, вести оперативный учёт выработки добытого материала, а запись и хранение данных о производительности позволяет работать с максимальной эффективностью, а также поощрять более эффективных операторов и отстранять от работы неэффективных. Говоря проще, знание о производительности земснаряда позволяет оптимизировать расходы предприятия на выполнение работ.

Для оценки производительности землесоса (количества добытого грунта за определённое время) необходимо измерить скорость пульпы (шлама) в трубе и количество грунта в трубе. При этом необходимо не учитывать воду, которая является носителем грунтовой взвеси. Таким образом, чтобы вычислить мгновенную производительность землесоса, необходимо умножить массу грунта на скорость. Для нахождения массы добытого грунта достаточно проинтегрировать мгновенную производительность по времени работы землесоса. В настоящее время разработаны и используются различные расходомеры и плотномеры. В данной статье детально остановимся на основных проблемах последних и методах их решения.

В настоящий момент применяются следующие варианты измерения плотности.

1) *Дифференциальный манометр*. Метод основан на принципе измерения разности давления в двух точках вертикального участка трубы. Точность измерения напрямую зависит



Пример установки датчиков комплекса Nonius SM на трубе

ПРИРОСТ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ЗЕМСНАРЯДА С СИСТЕМОЙ NONIUS SM ОЦЕНИВАЕТСЯ КЛИЕНТАМИ В




от наличия турбулентных потоков, градиента плотности, скорости и формы трубы. Точность 3..5%, но может быть хуже при наличии турбулентности.

2) *Кориолисов массовый расходомер*. Основан на изменении фаз механических колебаний U-образных трубок, по которым движется пульпа. Недостатком данного метода является невозможность отдельно измерить плотность и скорость, а также необходимость использования трубы сложной формы, что в условиях землесоса невозможно.

3) *Радиационный*. Метод основан на использовании проникающей способности гамма-излучения. Имеет ограничения по санитарным нормам и ограниченную точность при коротком времени измерения. Также имеет ограничения на толщину стенки трубы и диаметр трубы. Наиболее широко распространён среди владельцев земснарядов в настоящее время, несмотря на достаточно высокую стоимость и сложности, описанные выше.

На вопрос о том, как избежать всех этих проблем и недостатков, вам поможет ответить компания «Нониус Инжиниринг» из Санкт-Петербурга, которая уже более 10 лет занимается разработкой и поставкой средств автоматизации, трёхмерного позиционирования и учёта производительности, а также дистанционного мониторинга работы технического флота. В настоящий момент в линейке продуктов компании вы сможете найти целый спектр готовых решений для всех типов дноуглубительных и добычных судов: от рефулерных и самоотвозных землесосов до плавэкскаваторов, плавкранов и многочерпаковых земснарядов.

Этой весной «Нониус Инжиниринг» представляет свою новую разработку «Nonius SM» — неизотопную систему мониторинга производительности для землесосов. Nonius SM — это неврезной неизотопный плотномер и расходомер в одном комплексе, который объединён программным обеспечением. Как следует из названия, данная система не содержит радиоактивных элементов, не требует врезки в пульпопровод, но при этом позволяет измерять скорость движения пульпы и плотность. Принцип измерения параметров основан на комплексном применении различных гидроакустических методов. Метод в данный момент патентуется, в связи с чем в данной статье не могут быть раскрыты подробности работы.

Основные преимущества неизотопного Nonius SM перед существующими на рынке решениями:

— не содержит радиации (исключение расходов на сертификацию изотопа и транспортировку);

— неврезной (сокращение расходов в результате износа, не требуется вносить изменения в документацию на судно);

— сверхточный (погрешность измерения не превышает 3%);

— возможность установки не зависит от диаметра и толщины стенок всасывающей трубы;

— полностью совместим с системами трёхмерного позиционирования Nonius CSD и Nonius TSHD;

— разработан в России.

Таким образом, предложенный компанией неизотопный плотномер-расходомер позволяет с помощью накладных датчиков через металлическую трубу измерять производительность землесоса с точностью до 3% при известном типе грунта. Отдельным солидным преимуществом является то, что «Нониус Инжиниринг» предлагает не просто отдельный прибор, а законченную экосистему, включающую программное обеспечение собственной разработки, которое успешно применяется на десятках земснарядов по всему миру. То есть наш новый продукт отлично встраивается в ряд уже существующих продуктов, что позволяет оптимизировать расходы на внедрении. В настоящий момент спрос на продукт очень велик. Вы можете оформить предварительный заказ как по электронной почте, так и по телефону, предварительно получив подробную консультацию от специалистов компании. ®

НОНИУС
ИНЖИНИРИНГ

Телефон: 8 (812) 313-65-98
Сайт: www.noniusgroup.ru

# МЕТОД БИНАРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЗАДАЧАХ ДИНАМИКИ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД

Текст: В. В. Григорьев, Институт коммуникаций и информационных технологий Кыргызско-Российского Славянского университета

В задачах динамики разрушения всегда существует проблема выбора эффективного метода численного моделирования и выбора модели разрушения. Сложные пространственные конечные элементы, наиболее точно описывающие упругое и упруго-пластичное поведение среды, становится громоздкими и неэффективными в задачах разрушения.

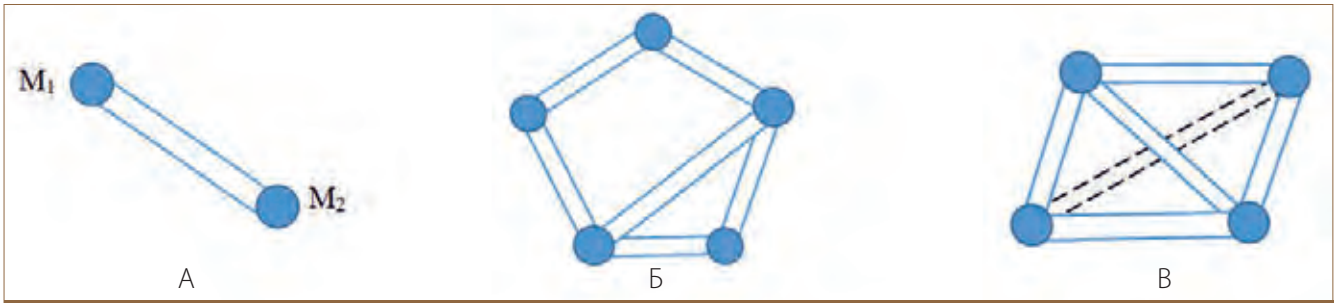



Рисунок 1. Бинарные элементы и их пространственные комбинации

Перед нами стояла задача создания простого и скоростного метода трёхмерного моделирования динамических процессов при произвольно заданной нагрузке, с простой и понятной моделью разрушения. Представим произвольное тело в виде набора сосредоточенных масс, соединённых между собой линейными связями. Таким образом в качестве базового элемента мы принимаем систему в виде цилиндра с двумя массами на концах (Рис. 1А). Такую конструкцию назовём бинарным элементом.

Распределение масс по пространству выполняется в соответствии с плотностью среды таким образом, чтобы сохранялся закон сохранения массы. Пространственная картина выглядит в виде сетки из бинарных элементов, соединённых в узлах. Массы соседних элементов объединяются в узлах простым сложением (Рис. 1Б).

Для простоты сетка бинарных элементов строится на основе тетраэдральной сетки как наиболее распространённой и наиболее точно описывающей любое произвольное тело. За основу для создания системы бинарных элементов взят тетраэдр (Рис. 1В).

Узловые массы определены как масса тетраэдра, поделённая на четыре. А объём бинарного элемента как объём тетраэдра, поделённый на шесть. Объёмы и массы при присоединении смежных тетраэдров объединяются простым сложением. В результате получаем пространственную сетку бинарных элементов, наделённых стандартными физико-механическими свойствами (модуль Юнга, коэффициент Пуазона, плотность, пределы прочности на растяжении, сжатие и сдвиг).

Динамика процесса и схема интегрирования по времени приводятся с применением явной схемы, что позволяет отказаться от громоздкой матрицы жёсткости и тем самым на порядки сократить время расчётов.

Явный метод подразумевает, что заданный интервал времени делиться на отрезки времени — шаги. Основываясь на состоянии системы на предыдущем шаге и зная, какие нагрузки приложены текущем шаге, можно, используя известные методы интегрирования по времени (конечно-разностную схему или метод Ньмарка), определить ускорение, скорость и смещение.

Затем, используя метод приращений, по определённым перемещениям вычисляем деформации и напряжения в каждом элементе. Полученные напряжения анализируем, применяя модель разрушения. Для простоты мы использовали упруго-хрупкую модель. Если растягивающие напряжения превышают предел прочности на растяжение, то напряжении в таком элементе обнуляются. Фиксируется признак разрушения такого элемента, и в дальнейшем он уже не может нести растягивающую нагрузку. Но продолжает нести сжимающую, если трещина схлопывается.

СПОНСОР СТАТЬИ

Blast MAKER

**ОсОО «Blast Maker»**
720000 Кыргызская Республика,
Бишкек, ул. Киевская, 44
Тел. +996 (312) 66-01-40
E-mail: blastmaker@istc.kg
www.blastmaker.kg

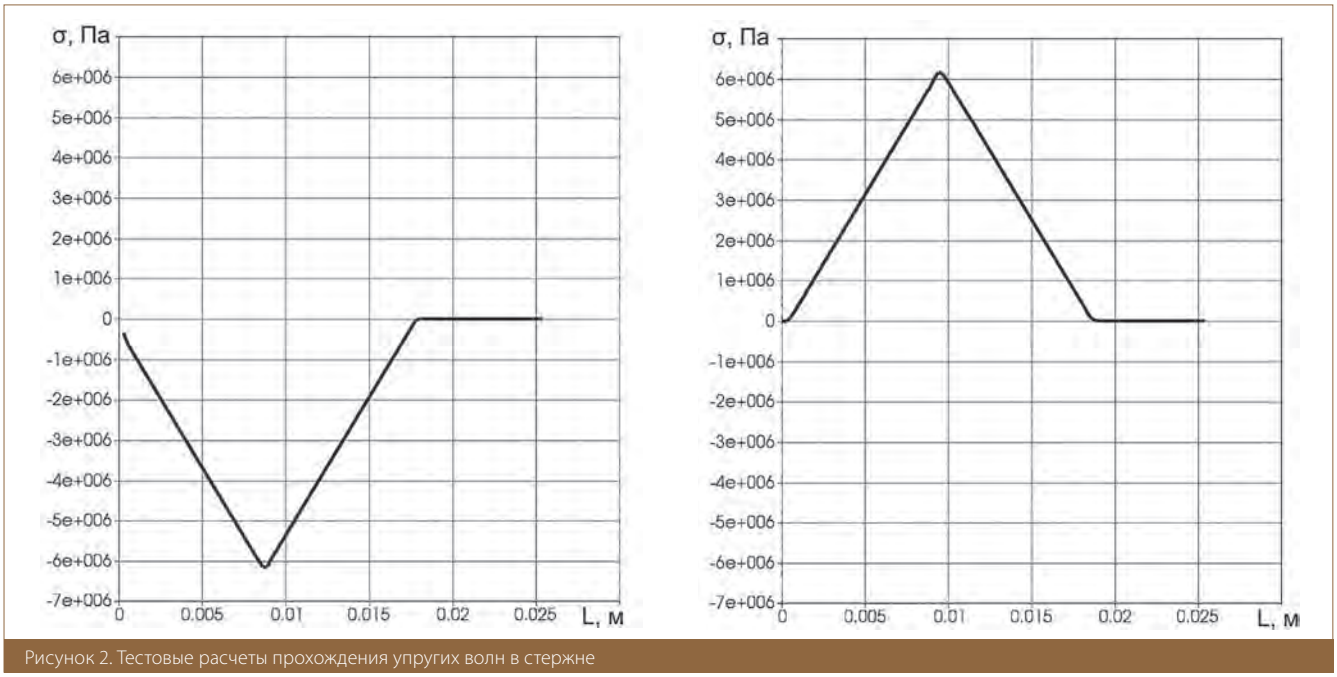



Рисунок 2. Тестовые расчеты прохождения упругих волн в стержне

Если сжимающие напряжения в элементе превышают предел прочности на сжатие, то фиксируется такой признак разрушения, и элемент не передает сжимающую нагрузку, превышающую предел прочности на сжатие.

Для проверки устойчивости динамической системы были проведены тестовые расчёты прохождения упругих волн в стержне, нагруженном на одном конце треугольным импульсом (Рис.2).

Неизменная форма импульса сжатия и растяжения при многократных отражениях от конца стержня



реклама

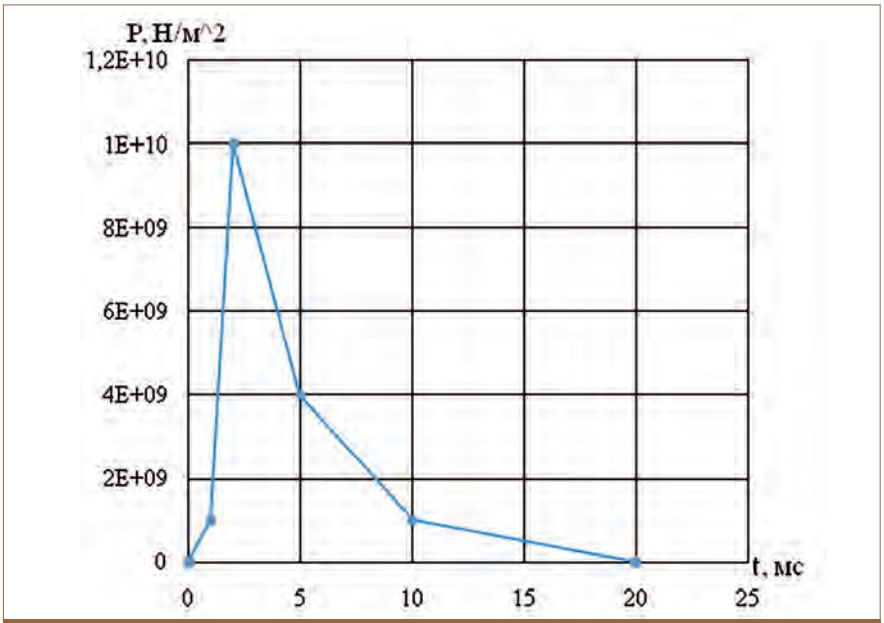



Рисунок 3. Импульс воздействия кумулятивного заряда

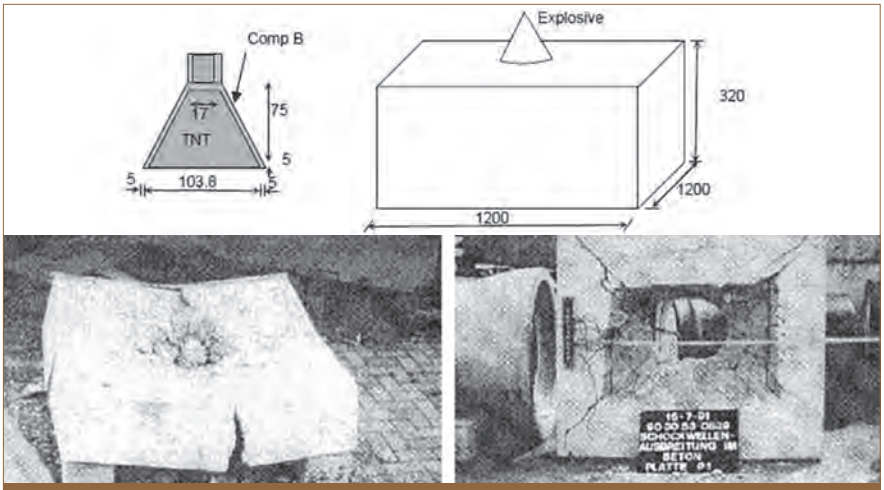



Рисунок 4. Разрушения бетона при динамических нагрузках [1]



Рисунок 5. Сравнение с экспериментальными данными



Рисунок 6. Расчёты зон разрушения на уступе карьера скважинным зарядом в различных вариантах

свидетельствует об устойчивости динамического процесса и верном определении необходимого временного шага.

Мы провели тестовый расчет разрушения бетонной плиты при кумулятивном взрыве на его поверхности. Экспериментальные данные были взяты из известной статьи [1]. Данный эксперимент взят за основу для тестирования в работах практически всех разработчиков программ моделирования разрушения при динамических нагрузках.

Характеристики материала:

- модуль Юнга: $E=2.158*10^{10}$ Н/м$^2$;
- коэффициент Пуассона: v=0.3;
- плотность: $\rho=2.75*$кг/м$^3$;
- предел прочности на растяжение: $\sigma_р=3.984*10^6$ Н/м$^2$;
- предел прочности на сжатие: $\sigma_{ст}=4.8*10^7$ Н/м$^2$;
- предел прочности на сдвиг: $\sigma_{сд}=8.64*10^6$ Н/м$^2$.

Воздействие кумулятивного заряда представлено на Рис.3

Заметим, что мы решили действительную трёхмерную задачу, в то время как многие авторы используют лишь плоскую осесимметричную задачу. Хорошие результаты сравнения с экспериментом дают основание использования метода бинарных элементов в практических задачах определения зон разрушения при взрывной нагрузке (Рис.5).

В качестве примеров использования метода бинарных элементов были проведены расчёты зон разрушения на уступе карьера скважинным зарядом в различных вариантах. Одиночная скважина, две скважины с одновременной детонацией, либо с задержкой (Рис.6).

Кроме определённых зон разрушения, метод позволяет получить полный набор динамических характеристик среды в произвольной точке и в произвольный момент времени (поля ускорений, скоростей, смещений, детальную картину напряжено деформированного состояния).

Полученные данные о векторах движения масс могут послужить основой для баллистических расчётов разлёта разрушенной породы и построении развала.

## Список литературы

*1. Rabczuk T. and Eibl J. Modelling dynamic failure of concrete with mesh free methods. International Journal of Impact Engineering, 32: 1878–1897, 2006.* DT


25 YEARS
miningmetals
CENTRAL ASIA
Новые рынки для Вашего бизнеса
25-я Юбилейная Центрально-Азиатская Международная Выставка
ГОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ДОБЫЧА И ОБОГАЩЕНИЕ РУД И МИНЕРАЛОВ
18-20 сентября 2019
Алматы, Казахстан
Больше информации на
www.miningworld.kz
ITE GROUP
ITeca
реклама

# ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ ШТРИХОВОГО КОДИРОВАНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБ НА ГОРНОДОБЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ

Неотъемлемая часть горнодобывающего бизнеса — геологоразведочные работы. Количество проб, отбираемых в процессе выполнения этих работ, в зависимости от масштабов и горно-геологических условий месторождения, исчисляется десятками тысяч. При этом затраты на геологоразведку составляют заметную часть эксплуатационных расходов при разработке любого месторождения.



Текст: Сергей Хлебунов,
советник по геологии ГК «Анакон»

Отобранные геологами пробы подвергают пробоподготовке в ОТК (отделе технического контроля), а затем направляют в лабораторию на анализ. В процессе этих передач, как правило, пересчитывают количество проб и сличают реестр проб с бирками на мешках с пробами. Затем работники ОТК вкладывают в материал пробы бумажную этикетку с шифром пробы, вручную переписывая её с реестра геологов. Этикетка сопровождает все этапы пробоподготовки. При передаче разделанной пробы в аналитическую лабораторию работник лаборатории также вручную сличает количество проб и их наименование с реестром. Если в процессе передачи проб по тем или иным происходит ошибка в маркировке проб, безвозвратно теряется ценная информация. Помимо этого, при пробоподготовке материал пробы разделяют на саму аналитическую пробу и оставшийся материал. Соответственно, существует вероятность путаницы.

Ошибки в маркировке проб при их движении по этапам «геологи — пробоподготовка (ОТК) — аналитическая лаборатория» приводят к потере горнодобывающим предприятием денег, снижению экономической эффективности.

Целесообразно организовать и внедрить на горнодобывающем предприятии систему маркировки геологических проб. Одним из решений этой проблемы могло бы стать внедрение на предприятии системы штрих-кодирования геологических проб. Каждой пробе присваивают уникальный штрих-код. Для приёма-передачи проб сотрудник считывает бирки сканером, а компьютер обрабатывает данные, исключая основную причину ошибок — «человеческий фактор».

Наиболее рациональный процесс выглядит следующим образом.

1. Печать этикеток на крафт бумагу термостойкими чернилами (при отсутствии возможности — на бирки). Отбор проб и присвоение штрих-кодов в соответствии с единой унифицированной системой нумерации проб в мешки с нашитыми клапанами регланами для наружных этикеток.

2. Фиксация отобранных геологических проб непосредственно на месте отбора проб в единой системе учёта с использованием считывающего терминала. Объединение проб в заказ, т. е. создание выборки проб и присвоение заказу штрих-кода, который печатают на сопроводительной ведомости.

3. Сдача проб на пробоподготовку в ОТК. Приём проб по штрих-кодам на этикетках с отметкой в заказе, по возможности в специальных клапанах-регланах пробных одноразовых мешках (единый образец для всей системы). Плюс ещё одна этикетка в пробе в полиэтиленовом зип-пакете. После сушки проба поступает на разделку, одна этикетка идёт по схеме с пробой, вторая служит для печати этикеток на липкой ленте. После обработки могут быть три продукта: хвосты исходной пробы, дубликат геологической пробы и навеска на анализ, имеющие каждый свой подштрих-код. В их корне номер пробы, а различаются они только последним дополнением. А возможно и каждый новый продукт будет иметь уже свой штрих-код, неся информацию о проделанных манипуляциях. На контейнеры наклеивают этикетки со штрих-кодами, второй экземпляр наклеивают на общий ящик. Дубликаты проб поступают в хранилище, аналитическая навеска — в аналитическую лабораторию.

4. В аналитической лаборатории осуществляется схема, аналогичная в ОТК–приём сдаваемых проб по сканеру, остатки проб сдаются в ОТК по сканеру.

5. Остатки аналитической пробы сдаются назад в ОТК для формирования СОПов. Полученная информация вноситься в единую базу данных.

6. Дубликаты проб хранятся в ящиках и по мере необходимости из них формируют СОПы или проводят внутренний и внешний контроль.

Примерный перечень необходимого оборудования для внедрения системы штрих-кодирования геологических проб:

- принтер для печати на самоклеющиеся адгезивные бирки, на бирки термостойкие или крафт бумагу;
- принтер для печати штрих-кодов на самоклеющейся основе (с условиями хранения образцов с наклеенными этикетками от -40 до +40 °С);
- переносные терминалы сбора данных;
- переносной принтер этикеток.

Для организации системы учёта геологических проб необходимо создание программного продукта, позволяющего работать как в сети, так и без наличия таковой с последующей синхронизацией данных. Эта задача легко выполнима, учитывая, что подобные программные продукты давно реализованы в торговле и на крупных складских логистических комплексах.

В заключении отметим, что систему штрих-кодирования применяют не только для геологических проб, но и для технологических проб с производственных участков обогатительных и золотодобывающих фабрик при организации технологического контроля.®

АНАКОН
ГРУППА КОМПАНИЙ

Группа Компаний «Анакон»
105066, г. Москва, ул. Александра Лукьянова, д. 3, стр.1
199034, Санкт-Петербург,14 линия В.О., д.7, лит. А
info@minstandart.com / info@anakon.ru

MINEX

# ДАЛЬНИЙ ВОСТОК 2019

WWW.MINEXFAREAST.COM

## МАЙНЕКС Дальний Восток 2019

### ГОРНОПРОМЫШЛЕННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА

**24-26 июля 2019 | г. Магадан, Россия**



Самое крупное профессиональное событие
в горно-геологической отрасли на Дальнем Востоке



Высокий уровень участников и докладчиков



Обширная выставочная экспозиция, включая
«выставку кернов»



Программа поездок по объектам региона

# БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Текст:
Надежда Гесс

Чем больше изучено месторождение, особенно в давно разрабатываемых рудных районах, тем меньше вероятность обнаружить полезные ископаемые традиционными геологическими методами по прямым признакам на дневной поверхности. Ещё сложнее — под отложениями и в труднодоступных и слабо освоенных районах. В каждом из случаев это большие затраты. Серьёзной альтернативой традиционным методам выступают геохимические как более эффективные и экономичные.



Фото: omgre.su

Иногда геологи проявляют больший интерес не к почве, а к растениям. В некоторых случаях искомый элемент концентрируется не в верхних слоях субстрата, а в глубине нескольких метров. Это возможно благодаря корневой системе растений: так элемент накапливается в тканях не только живых растений, но и опада. Особенно актуально это для болотистой местности, где отбирать образцы почвы довольно сложно. Однако именно химический анализ золы торфа, которая содержится в болотах, самый информативный.

## КАК БЫСТРО ОЦЕНИТЬ ПЕРСПЕКТИВЫ ПЛОЩАДИ?

Геофизические методы поиска в России зародились ещё в 1940-х годах прошлого столетия и получили своё развитие в период с 1960-х по 1990-е годы. Основанием стало свойство рудных месторождений образовывать в рыхлом чехле и на его поверхности вторичные наложенные ореолы рассеяния. Они образуются в процессе разрушения рудопроявлений, диффузии и эффузии солевых и газовых составляющих полезных компонентов, в том числе паров металлов, скрытых рудопроявлений. По характеру ореолы рассеяния подразделяются на литохимические — в почвах, биогеохимические — в организмах, гидрогеохимические — в воде и атмохимические — в атмосфере.

Биогеохимия — наука междисциплинарная, возникшая в пограничной области между геологией, биологией и химией. Метод основан на способности организмов отражать в химическом составе особенности среды обитания. В поисковых целях используют небольшое число видов растений и их частей, которые накапливают рудные элементы линейно-пропорционально содержанию их в питающей среде. Согласно оценкам экспертов, аналитические методы определения компонентов многократно совершенствуются и дают более точные результаты.

«В зависимости от характера ореолов рассеяния выделяются соответствующие геохимические методы поиска. Обнаружение ореолов на дневной поверхности определяется выбором методики отбора, отработки и анализа проб, позволяющей установить контрастность аномалий относительно фоновых содержаний применительно к выбранному типу биохимического опробования. Это уже перечисленные гидро-, атмо-, лито- и биогеохимические. Выбор зависит от характеристик полезного ископаемого и особенностей исследуемой территории, таких как природно-климатические: растительность, почвенный слой, мерзлота, и географо-экономическими: освоенность и доступность исследуемого участка месторождения и прочих факторов», — отметил *начальник горно-геологического отдела АО «Иргиредмет» Алексей Давиденко*.

## БИОГЕОХИМИЯ НА ПРАКТИКЕ

Алексей Александрович рассказал о применении биогеохимического метода поиска. Специалисты АО «Иргиредмет» проводили эксперимент в период с 2017 по 2018 годы. Поисковые работы проходили на участке в Бодайбинском районе Иркутской области. Обязательными в исследовании были следующие показатели: резко континентальный климат, среднегорный рельеф, вершины сглаженной формы. Присутствует основная мерзлота, верхний почвенно-растительный слой оттаивает в июле-августе, бедная растительность, обнажённость района слабая, коренные породы перекрыты чехлом четвертичных отложений. В этом районе ведут активную золотодобычу и геологоразведочные работы, поэтому местность стала идеальной, чтобы применить на ней биогеохимический метод поиска.

«Последовательность процесса была следующая: исследуемую площадь опробовали в сети. При выборе плотности сети опробования и ориентировки учитывались масштабы поисковых работ и геолого-морфологические особенности предполагаемого объекта. В данном случае плотность сети составила 400 на 40 метров. В качестве материала для проб мы отбирали мох и ягель. Мхи содержат сообщество штаммов металлофильных бактерий, находящихся в порах мхов, защищающие от попадания в них повышенных концентраций так называемых «вредных» металлов из питающей среды. Места отбора проб фиксировали при помощи навигаторов. На месте устанавливали метки с номером профиля и точки. В точке отбора проба компоновалась из пяти-семи сближенных мест с расстояния 1-2 метра. Вес отбираемой пробы составлял 10-12 граммов», — описал последовательность процесса *г-н Давиденко*.

Обрабатывают их путём обезвоживания мха при помощи специальных устройств, полученную влагу пропускают через сорбент. Если влага отсутствует, пробы орошают очищенной водой и выдерживают несколько дней, затем обезвоживают. Сорбент проходит озоление в муфельной печи при температуре 550 градусов. Полученную золу растворяют в кислотах, после кислотного разложения определяют содержание полезных компонентов на масс-спектрометре с индуктивно связанной плазмой, который позволяет с высокой точностью определить до шестидесяти элементов.

«Полученные данные подвергались камеральной обработке с применением ЭВМ, специалисты определили геохимический фон исследуемого участка. Также провели корреляционный анализ элементов-спутников. На основе полученных результатов построены изокарты с распределением полезных компонентов и выделением аномалий, а также определением их характеристик, таких как контрастность и размер. При выделении аномалий проводились подавления природных и технических помех путём математической обработки. Выделенные аномалии анализировали с учётом ранее полученной геофизической информации. В результате работ определены несколько участков с повышенным содержанием золота и его спутников. С учётом выделенных характеристик для части из них дана рекомендация о проведении геологоразведочных работ методом кернового бурения», — заключил *Алексей Давиденко*.

Таким образом, применение биогеохимических методов позволяет оперативно исследовать большие площади поисковых работ и выделить перспективные участки с возможным оруденением, в том числе найти скрытые объекты. А совместно с новыми методиками аналитических работ значительно повышает достоверность и информативность полученных данных. Если подключить к исследованиям современные цифровые технологии, это упростит и ускорит работы с большим объёмом входящих данных и даст возможность оперативно обрабатывать и корректировать показатели. **DT**




реклама

# ВОТ ЭТО СЕРВИС!

«Мы предоставляем полную техническую поддержку при покупке товара», — такое сообщение можно увидеть во всех рекламных и информационных материалах изготовителей оборудования и запасных частей к нему. Но чем характеризуются техническая поддержка в целом для заказчика? И техническая поддержка при продаже изнашиваемых и запасных частей в частности?



При покупке капитального оборудования каждый новый пользователь ожидает техническую и гарантийную поддержку как в монтаже изделия и пуско-наладочных работах, в обучении и консультации персонала, так и в дальнейшем сопровождении работ по модернизации изделий для повышения их эксплуатационной эффективности.

Группа компаний Element
+7 (812) 900-85-70
pro@miningelement.com
www.miningelement.com

Также в процессе работы оборудования происходят поставки брендированных запчастей в стандартном цикле.

Сегодня пользователи оборудования ищут альтернативу поставкам «фирменных» запасных частей для снижения своих издержек и повышения экономической эффективности производства.

Обычно роль технической поддержки при поставках запасных частей недостаточно оценена пользователями, но стоит подчеркнуть её особую важность для обеспечения бесперебойной работы оборудования в долгосрочном периоде.

Давайте более подробно рассмотрим, какие виды технической поддержки запасных частей существуют и как они решаются в компании «Элемент».

### *1. Поставка заказчику запрашиваемого артикула*

Исполнение кажется простым, но только на первый взгляд, так как для поставки необходимо знать номенклатуру изделий, их принадлежность к тому или иному оборудованию и весь состав оборудования. В компании «Элемент» работают специалисты, имеющие опыт эксплуатации разных типов оборудования и накапливающие все знания о работе и составе оборудования во внутренних базах данных компании.

### *2. Обеспечение гарантий*

Гарантии геометрической совместимости и соответствия материалов изделия требованиям применения возможны только при условии владения компанией-производителем технической документацией с техническими условиями для качественного литья, механической обработки и термообработки детали. Специалисты-технологи должны уметь обеспечить сертификацию производства и контроль качества всего процесса производства изделий. Штат «Элемента» включает инженеров-конструкторов, владеющих методами обратного инжиниринга, а также специалистов-технологов по литью, мехобработке и синтетическим ма-

териалам, которые отвечают за качественный результат всего производственного цикла.

### *3. Помощь в гарантийной ситуации*

Ошибки случаются с каждой компанией, но умение справиться с ними — признак профессионализма. Оперативно выявить причину проблемы и внести необходимые улучшения для обеспечения производства стабильно качественных деталей можно только при наличии у компании определённого документооборота, организационной и технологической структуры.

### *4. Обеспечение сервисной поддержки*

Поставщики альтернативных частей обычно не дают рекомендаций по повышению эффективности эксплуатации оборудования. Собственная сервисная служба «Элемент» обеспечивает технический анализ и операционный аудит оборудования и предлагает решения по технологической настройке оборудования, по оптимизации технического обслуживания для повышения эффективности работы оборудования и по оптимизации склада запасных частей заказчика. Все перечисленные меры могут значительно уменьшить затраты на эксплуатацию оборудования.

### *5. Складская программа*

Знание потребностей рынка, анализ статистики потребления и оборачиваемость номенклатуры позволяет формировать складскую программу для своевременного удовлетворения нужд заказчиков. А нахождение в непосредственной близости к заказчику позволяет оперативно решать все поступающие вопросы, именно поэтому в компании «Элемент» развита система представительств и складов в России, Финляндии и Китае.

### *6. Оптимизация изделий*

Важной частью технической поддержки является способность оптимизировать предлагаемые запасные и изнашиваемые части на основании опыта эксплуатации и рекомендаций со стороны заказчика. Инженерные и производственные ресурсы делают компанию «Элемент» способной не только в полной мере реализовать эти пожелания, но и предложить модифицированные части, которые обеспечат лучшую эксплуатацию оборудования.

### *7. Подбор аналогов*

Иногда в силу требований по срокам или цене необходимо предложить идентичный или функциональный аналог, подобрать другой дизайн или материал, обеспечивающий более оптимальные характеристики. «Элемент» имеет многолетний опыт подбора как для стандартных комплектующих, так и для оригинальных частей.

Подобный сервис могут обеспечить компании, обладающие достаточно развитой организационной структурой и бизнес-процессами и способные контролировать цикл производства, а не просто отгружать изделия по артикулу, найденному у различных поставщиков и торговых компаний.

«Элемент» является именно той компанией, которая фокусируется исключительно на производстве и поставках запасных и изнашиваемых частей для горнорудного оборудования с высоким уровнем технической поддержки своих изделий.®





# ОПЕРАТИВНОЕ СОЗДАНИЕ ЛАБОРАТОРИИ НА ГОРНОДОБЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ

Текст:
Надежда Гесс,
Александр Неплюев

На различных этапах освоения месторождений у недропользователя возникает потребность в услугах специализированной лаборатории: минералогической, геологической, пробирной, аналитической, экологической и других. При этом всегда есть выбор: создавать собственную лабораторию или проводить исследования на стороне. Каждый из вариантов сопряжён с определёнными затратами и рисками, но имеет и свои преимущества.



Как показывает практика, нередко при проектировании горно-обогатительных комбинатов и золотоизвлекательных фабрик значение лабораторий в общем процессе не оценивают адекватно. Причина кроется в общей структуре затрат: лабораториям в ней отводится одна из последних ролей. В результате работы по ним ведут в последнюю очередь — по остаточному принципу. Расчёт производительности лабораторного оборудования выполняется не всегда. А решения о том, сколько именно его нужно, нередко принимаются исходя из данных по другим, аналогичным, объектам. По словам экспертов, распространённая ошибка — комплектация лаборатории оборудованием, снятым с производства и имеющим различные технические характеристики.

## МОДУЛЬНАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Для предприятия, осваивающего месторождения в труднодоступных районах, таких как Республика Саха (Якутия), отправлять пробы для исследования в сторонние лаборатории — весьма проблемное предприятие, поскольку сообщение с месторождением наземным транспортом функционирует лишь 3–4 месяца в году. В остальное время добраться туда можно только по воздуху. Поэтому для отдалённых неосвоенных территорий оптимальным вариантом становится создание модульной испытательной лаборатории, которая при выполнении геологоразведочных работ может производить и оперативно получать результаты исследований и вносить корректировки в процесс, позволит своевременно принимать решения по опытно-промышленным работам и дальнейшей отладке технологий обогащения на фабрике.

Одна из таких модульных пробирно-аналитических лабораторий разработана в 2017 году АО «Иргиредмет» для месторождения «Вертикальное», которое как раз находится в Якутии. Быстровозводимый комплекс создан на основе шести блок-контейнеров с 10 помещениями.

По мере необходимости лабораторию можно дополнять: создавать новые отделения, доукомплектовывать лабораторным оборудованием, расширять штат сотрудников. И к моменту ввода предприятия в эксплуатацию сформировать полноценную лабораторию, способную проводить весь спектр требуемых исследований: пробоподготовку, исследования геологических проб, опробование и аналитический контроль на золотоизвлекательных фабриках, экологический мониторинг, контроль качества параметров микроклимата на рабочих местах и другие.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

В качестве основного конструктивного элемента здания специалисты АО «Иргиредмет» использовали 20-футовые грузовые контейнеры с автономными инженерными коммуникациями, обошлись без устройства капитальных фундаментов. Лабораторию оснастили по последнему слову техники: оборудование поставили не только мировые, но и российские производители. Например, производственно-технический отдел АО «Иргиредмет» как раз занимается разработкой и производством такого оборудования. На строительную площадку в контейнерах доставили материалы, технику, мебель. Весь дополнительный материал был использован — эксперты отмечают, что таким образом удалось избежать образования отходов и необходимости их последующей утилизации.

Лабораторию разместили в производственном сборно-разборном мобильном здании контейнерного типа в северном исполнении. Расчётная температура наружного воздуха — до -45 °С. Внутри помещения создатели обеспечили температуру 20 °С выше нуля. Ограждающие конструкции систем инженерного обеспечения выполнили с учётом требований

ООО Приморскуголь

# АРМУ

с 1913

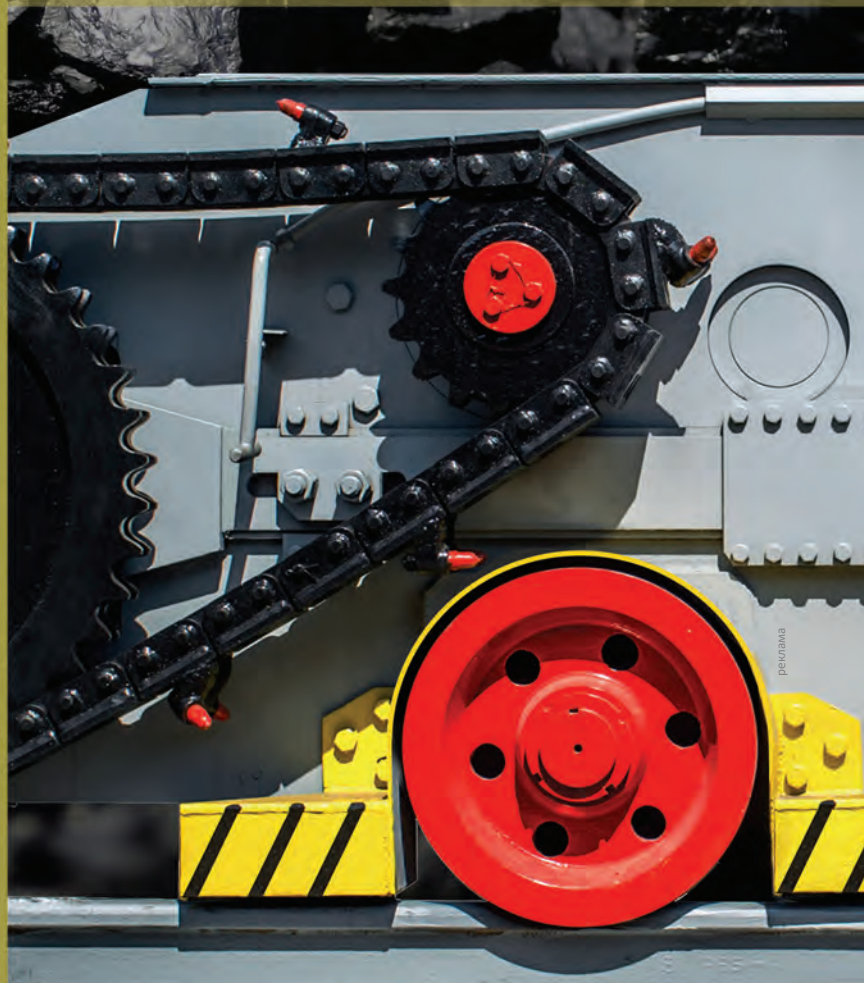
## АРТЁМОВСКОЕ РЕМОНТНО-МОНТАЖНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

является производственной единицей ООО «Приморскуголь», которое входит в состав АО «СУЭК» — одной из ведущих угледобывающих компаний мира, являющейся крупнейшим в России производителем и поставщиком угля на внутренний рынок и на экспорт

СУЭК | ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ПРИМОРСКУГОЛЬ»

## ПРЕДПРИЯТИЕ ОКАЗЫВАЕТ УСЛУГИ:

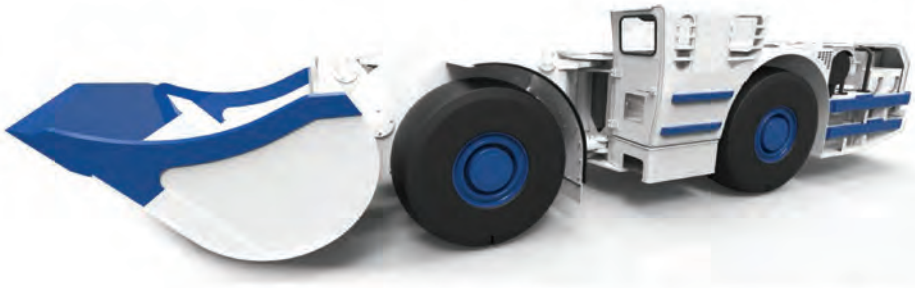
- Изготовление дробильно-фрезерных машин, мостовых кранов грузоподъемностью до 50 т, металлических конструкций, конвейерных эстакад
- Изготовление рукавов высокого давления, запасных частей для дорожно-строительной техники, горнотранспортного оборудования (электрических экскаваторов, бульдозеров, дробильно-сортировочных комплексов)
- Ремонт силовой гидравлики, электродвигателей постоянного и переменного тока мощностью до 1 250 кВт, дорожно-строительной техники, дробильно-сортировочного, конвейерного, котельного оборудования, редукторов
- Литье из чугуна, стали, цветных металлов
- Изготовление стальных и чугунных отливок весом до 500 кг, деталей из цветных металлов весом до 250 кг
- Наладка и испытание электрооборудования до 10 кВ
- Дефектоскопия узлов экскаваторного, автотранспортного, грузоподъемного и горно-шахтного оборудования



692756, Приморский край, г. Артём, ул. Фрунзе, 21
+7 (42337) 914-04
Тел./факс +7 (42337) 439-68
armu@suek.ru
armu.primorskugol.ru

реклама

GHH FAHRZEUGE



**Погрузочно-доставочные машины грузоподъемностью от 3 до 21 т**

mine master



**Буровые и анкерные установки для подземных работ**

UMB




**Вспомогательная техника для подземных работ**

www.ghh-mining.ru

ООО «ГХХ Фарцойге»
115054, г. Москва, ул. Дубининская, 57, стр. 1
т.: +7 (495) 268-09-12, info@ghh-mining.ru

реклама

реклама




*ООО ГХХ Фарцойге» является 100% дочерней компанией немецкого завода GHH Fahrzeuge GmbH, входящего в немецкую группу Schmidt und Kranz (S&K) и представляет ее интересы на территории России. В S&K входит ряд заводов по производству оборудования для подземных горных работ.*

SCHMIDT KRANZ & Co. GmbH

## GHH FAHRZEUGE GMBH – (ГЕРМАНИЯ), БОЛЕЕ 50 ЛЕТ ПРОИЗВОДИТ ДИЗЕЛЬНЫЕ, НИЗКОПРОФИЛЬНЫЕ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ВЗРЫВОЗАЩИЩЁННЫЕ:

- Погрузочно-доставочные машины (ПДМ) грузоподъёмностью от 3 до 21 тонн.
- Шахтные самосвалы грузоподъёмностью от 15 до 42 тонн.
- Шахтные бетоносмесители (миксеры) объём от 5 до 12 м. куб.
- Кровлеоборщики с максимальной высотой кровлеоборки до 11 м.

## MINE MASTER – (ПОЛЬША), БОЛЕЕ 25 ЛЕТ ПРОИЗВОДИТ ДИЗЕЛЬНЫЕ, НИЗКОПРОФИЛЬНЫЕ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ВЗРЫВОЗАЩИЩЁННЫЕ:

- Проходческие буровые установки;
- Очистные буровые установки (веерное бурение);
- Анкероустановочные машины (для возведения анкерной крепи);

## UVB BOTSWANA – (БОТСВАНА), БОЛЕЕ 8 ЛЕТ ПРОИЗВОДИТ ВСПОМОГАТЕЛЬНУЮ ТЕХНИКУ:

- Вспомогательные машины кассетного типа с различным сменным оборудованием: перевозка людей, материалов, взрывчатых веществ, подъёмники, бетономиксеры;
- Вспомогательные машины со стационарно установленным оборудованием для выполнения различных задач в подземных условиях.

**С момента основания в 2011 году в России дочерней компании, мы активно развиваем сервисную и складскую инфраструктуру в местах присутствия оборудования. В настоящее время сервисная служба ГХХ Фарцойге представлена в Северо-Западном регионе (г. Кировск, 5 сервисных инженеров), на Урале (г. Екатеринбург), в Республике Саха (Якутия)(гг.Мирный, Удачный) и других регионах. Общее количество поставленной с 2011 года техники составляет более 60 единиц. Являясь дочерней компанией производителя широкой гаммы подземной самоходной техники (проходческая, вспомогательная, очистная и др.) мы заинтересованы в развитии сотрудничества с новыми партнерами.**

www.ghh-mining.ru

ООО «ГХХ Фарцойге»
115054, г. Москва, ул. Дубининская, 57, стр. 1
т.: +7 (495) 268-09-12, info@ghh-mining.ru



Фото: zaoprognoz.ru

энергосбережения. Эти ограждения рассчитаны на действие нагрузок от собственного веса и конструкций, которые на них опираются, а также снега и ветра, нагрузок лабораторного, инженерного оборудования в соответствии с СП 20. 13330.2016.

При возведении такого комплекса было учтено возможное воздействие различных геологических процессов. По словам разработчиков, геометрические параметры соответствуют требованиям к мобильным зданиям ГОСТ 22 853-86 «Здания мобильные (инвентарные)». Поскольку здание лаборатории не относится к объектам капитального строительства, в соответствии с Градостроительным кодексом РФ получение разрешения на строительство не требуется. Эксплуатировать его можно автономно до ввода систем инженерного обеспечения предприятия в эксплуатацию.

## АЛГОРИТМ

В комплекс работ по созданию лаборатории под ключ был включён выбор методик исследования, который зависит от конкретных свойств руды месторождения. Под выбранные методики подбирали лабораторное оборудование, а его производителей — по согласованию с заказчиком, ориентируясь на соотношение «цена-качество». Специалисты АО «Иргиредмет» разработали проектные решения по компоновке отделений лаборатории вентиляцией, аспирацией, обеспечению электроснабжением, теплом, водой, связью и всем необходимым. Кроме того, предстояло решить целый комплекс задач. Это и поставка строительных конструкций, инженерных систем, лабораторного оборудования, мебели и лабораторной посуды. И установка модульной лаборатории на подготовленные основания, наружная и внутренняя отделка, монтаж систем инженерного обеспечения. Далее — сертификация модульного здания из блок-контейнеров, монтаж и подключение лабораторного оборудования, установка мебели.

Затем лаборатория прошла испытание в тестовом и рабочих режимах. Чтобы ею управлять, персонал проходит обучение: теоретические основы и практическое применение методов анализа минерального сырья.

Один из важнейших завершающих этапов запуска модульной лаборатории — обеспечние технической компетентности, то есть внедрение в практику лабораторные методы, средства и методики измерений и стандартных образцов. Сюда входят:

- разработка внутренних процедур лаборатории: управление аналитическими работами, оборудованием, реактивами и записями, чтобы обеспечить систему качества в соответствии с требованиями ГОСТ ИСО/МЭК 17025 «Общие требования компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»;
- оформление проектной документации лаборатории: формы протоколов испытаний и регистрационных журналов;
- разработка программ по внутреннему лабораторному контролю качества результатов количественного химического анализа при реализации в лаборатории методик измерения.

## ИТОГИ

Всё это стало возможным в результате комбинации действий специалистов разного уровня. Прежде всего, это испытательно-аналитический центр, имеющий опыт исследования проб. Отделы технического и комплексного проектирования разрабатывают проектные решения для объектов, расположенных в различных регионах России. Договор был заключён в конце ноября 2016 года, и уже в январе следующего года строительные конструкции инженерного лабораторного оборудования доставили на площадку строительства, а в мае 2017 лаборатория была готова к проведению испытаний.

По словам специалистов, используя методики Испытательно-аналитического центра «Иргиредмет», сотрудники этой пробирно-аналитической лаборатории выполняют пробоподготовку и химические анализы с производительностью 80 проб в сутки в комфортных условиях с помощью современных технологий. DT

# Горная Евразия

## Mining Eurasia

e-mail: office-ekb@g-eurasia.ru, www.g-eurasia.ru

**НАЛИЧИЕ · СКЛАД ЗАПЧАСТЕЙ · ГАРАНТИЯ · СЕРВИС**







**Компания «Горная Евразия» обладает официальными полномочиями:**

## ЭКСКЛЮЗИВНОГО ДИСТРИБЬЮТОРА НА ТЕРРИТОРИИ РФ:

- шарнирно-сочлененных самосвалов Terex (Великобритания) г/п 30-40 т;
- рамных самосвалов NHL (Китай) г/п 55-330 т;
- дилера по ремонту и обслуживанию трансмиссий Allison.




## ПОСЛЕПРОДАЖНАЯ ПОДДЕРЖКА ТЕХНИКИ:

- 10 сервисных центров, а также складов запасных частей, находящихся в местах ведения горных работ;
- ремонтное производство в г. Красноярске.

**г. Екатеринбург**
ул. Московская, 195, оф. 814,
тел.: +7 (343) 344-991-21, 344-95-49

**г. Красноярск**
пос. Солонцы, пр. Котельникова, 21 «Б», стр. 2,
тел.: +7 (391) 290-60-41

**г. Москва**
3-й Павловский переулок, 1/57, оф. 221,
тел.: +7 (499) 277-79-12

**г. Кемерово**
ул. Тухачевского, 58 «А», оф. 7,8,
тел.: +7 (3842) 45-23-64

# ПОРИСТАЯ СЕЛИТРА КОМПАНИИ «ЕВРОХИМ» — ЗАЛОГ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИКИ И КАЧЕСТВА ВЗРЫВНЫХ РАБОТ

Текст: Ф. И. Галушко, руководитель направления по буровзрывным работам, дивизион «Горнорудный»,
А. А. Котляров, специалист по сопровождению продаж взрывчатых веществ
департамента продаж индустриальных продуктов «Еврохим»

Минерально-химическая компания «ЕвроХим» является одной из крупнейших и наиболее динамично развивающихся компаний по производству минеральных удобрений в мире. «ЕвроХим» обладает вертикально интегрированной бизнес-моделью, сочетающей доступ к дешёвым природным ресурсам и производственным активам, собственную логистическую инфраструктуру, подразделения по оказанию консультационных услуг и международную сбытовую и дистрибуторскую сеть.



Взрывные работы на Ковдорском ГОКе

Среди прочих активов «ЕвроХим» имеет собственные горно-обогатительные компании. Компания обладает доступом к значительному объёму запасов магнетит-апатитовых руд (высококачественной фосфатной руды) в России на Ковдорском ГОКе и фосфатной руды в Казахстане. Также компания инвестирует средства в разработку одних из самых крупных мировых месторождений калийных руд, расположенных в России.

В целях обеспечения собственных горно-обогатительных комбинатов, а также сторонних горных предприятий качественным сырьём для проведения взрывных работ, которые являются одним из основных технологических способов при разработке скальных пород, в 2015 году «ЕвроХим» завершил строительство нового, сверхсовременного завода по производству пористой аммиачной селитры. Завод располагается на территории акционерного общества «Новомосковской акционерной компании «Азот», г. Новомосковск. Новый продукт является уникальным для российского рынка тем, что впервые в России была использована европейская технология Espindesa (Испания) производства пористой селитры (далее «ПАС»). Данная технология позволяет получать продукт, обладающий рядом важных преимуществ по сравнению с другими производителями ПАС в России. Однако прежде чем мы опишем данные преимущества, предлагаем ознакомиться в целом с особенностями применения селитры во взрывном деле.

ЕвроХим

Контакты АО «МХК «Еврохим»
Тел. +7 (495) 795-25-27, 545-39-69
e-mail: chemicals@eurochem.ru
www.eurochemgroup.com



Завод по производству ПАС в Новомосковске

Использование аммиачной селитры (далее «АС») в качестве компонента промышленных эмульсионных взрывчатых веществ (далее ПЭВВ) и Гранулитов обусловлено её способностью к экзотермической реакции с выделением кислорода, что делает её сильнейшим окислителем. ПАС наиболее широко применяют в качестве основного компонента в простейших взрывчатых смесях типа АСДТ и в эмульсионных взрывчатых составах в качестве сухой фазы. К АС в этих составах предъявляют следующие требования: физическая стабильность ПЭВВ при нахождении в скважине и образование стабильной смеси с матричной эмульсией.

В настоящее время «ЕвроХим» выпускает два вида АС, которые активно используют для изготовления ПЭВВ, а также простейших аммиачно-селитренных взрывчатых веществ, которые получили название «Гранулиты». Это аммиачная селитра по ГОСТ 2-2013 и ПАС по ТУ 2143-073-05761643-2013. Для изготовления ПЭВВ применяется аммиачная селитра ГОСТ 2-2013 и ПАС, а для изготовления «Гранулитов» — исключительно ПАС.

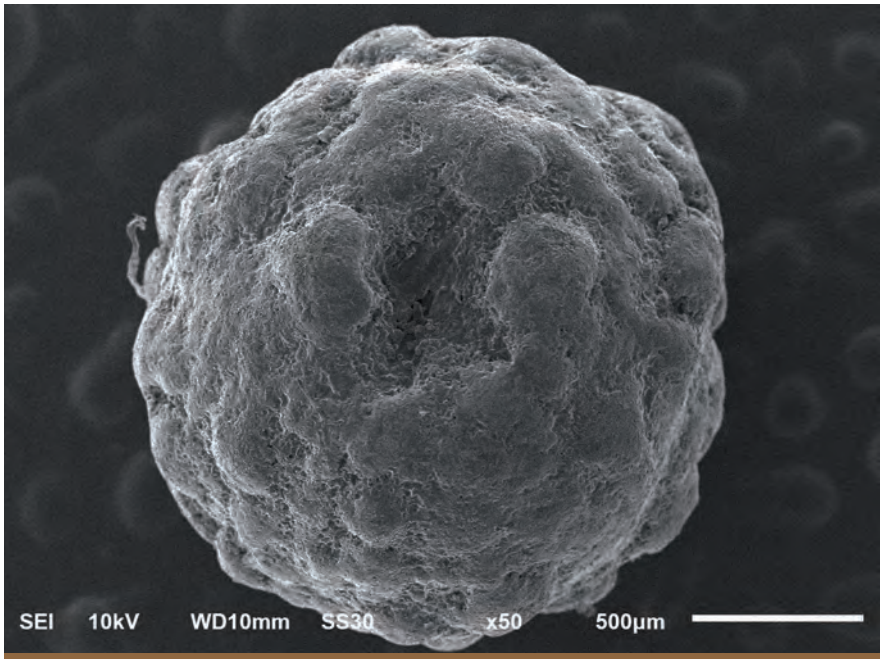
В зарубежной практике ведения взрывных работ широкое применение нашли простейшие взрывчатые смеси типа АСДТ. В России такие смеси применяли для дробления слабых и средней крепости пород, но использование их в большом объёме сдерживалось нестабильностью состава в части баланса между окислителем и топливом.

В настоящее время относительная стабильность простейших ВВ достигается введением стабилизирующих добавок, поглощающих ту часть топлива, которая не удерживается «непористыми» гранулами: древесная мука, сухой железорудный концентрат, угольная пыль и др. Принципиальный недостаток таких ВВ состоит в том, что большая часть топлива имеет только поверхностный контакт с окислителем — гранулами АС. Это приводит к уменьшению доли тепловой энергии, поддерживающей детонационный процесс, уменьшению скорости детонации и дробящей способности.

На сегодняшний день наиболее современным способом увеличения эффективности бестротиловых ВВ является применение пористой аммиачной селитры (ПАС), удерживающей не менее 6% жидкого нефтепродукта в порах гранулы. Это обеспечивает поглощение оптимального количества 5,6% нефтепродукта (обычная АС поглощает только 2%) и, как следствие, высокую эффективность взрывания (повышение энергии взрыва, скорости детонации и снижение газовых выбросов CO и NOx).

Ввиду различия технологий производства, ПАС российского и импортного производства отличаются микроструктурой гранул, гранулометрическим составом и пористостью, которая определяет впитывающую и удерживающую способность по отношению к дизельному топливу. Зарубежные компании получают ПАС в основном методом приллирования увлажненного (2-3% влаги) расплава селитры и дальнейшей сушки гранул. «ЕвроХим» является первым и на сегодня единственным производителем ПАС в России, который в 2015 г. начал производить ПАС указанным способом.

С целью определения конкурентных преимуществ ПАС сразу после запуска нового производства продукт был протестирован в АО «ГосНИИ «Кристалл» на предмет физико-химических свойств и характеристик продукта. Исследованиям подвергались также образцы пористой аммиачной



«Гранула ПАС производства «ЕвроХим» (фотография ИПКОН РАН)

селитры разных заводов-изготовителей: «ЕвроХим» (г. Новомосковск), «Уралхим» (г. Березники), «Акрон» (г. Новгород), «СДС» (г. Кемерово), Yara (Швеция).

Ниже приведены результаты исследований.

1. Определение грансостава образцов:

— наибольшее содержание гранул размером 1-2 мм около 85% имеют образцы «ЕвроХим», «Акрон» и «Yara»;

— минимальное количество мелкой фракции менее 1 мм содержится в образце «ЕвроХим».

2. Определение насыпной плотности показало, что все образцы по данной величине имеют примерно один уровень и находятся в диапазоне от 0,74 до 0,77 г/см$^3$ и несколько более высокий показатель у образца «Yara».

3. По величине прочности гранул образцы «ЕвроХим» и Yara имеет показатель 850-870 г\гран, а остальные образцы имеют низкую прочность, что может привести к слеживаемости гранул и вызвать повышенное пылеобразование.

4. Важной характеристикой ВВ также является физическая совместимость АС и ДТ (в российской практике: впитывающая и удерживающая способность).

Исследование впитывающей способности гранул показало, что образцы «ЕвроХим» имеют впитывающую способность в среднем на 35-40% выше, чем у других производителей РФ.

Исследование удерживающей способности ДТ показало, что данный показатель у ПАС «ЕвроХима» почти в два раза выше, чем у альтернативных производителей в РФ.

5. Исследование совместимости образцов с матричной эмульсией показали:

— по качественному показателю электрической ёмкости стабильность эмульсии не изменяется у образцов «ЕвроХим» и Yara и наблюдается снижение качества и стабильность эмульсии у остальных образцов;

— аналогичные результаты получены по показателю водоустойчивости, что подтверждает вывод о хорошей совместимости образцов «ЕвроХим» и Yara с матричной эмульсией.

6. Исследования микроструктуры образцов показало, что микроструктура образцов «ЕвроХим» идентична образцам Yara с мелкозернистой структурой.

АО «ГосНИИ «Кристалл» проведены также сравнительные испытания детонационных свойств смесей АС-ДТ на пористой аммиачной селитре, изготовленной на российских заводах-изготовителях «ЕвроХим», «Уралхим», «Акрон», «СДС» и лучшей зарубежной селитры фирмы Yara в металлических трубах с внутренним диаметром 40 мм, толщиной стенки 10 мм и длиной 500 мм. Полученные величины скорости детонации смесей АС-ДТ показывают, что наилучшие результаты показаны на зарубежной селитре фирмы Yara около 3800 м/с и немного ей уступает лучшая отечественная селитра компании «ЕвроХим» в пределах 3600 м/с. Смеси на селитре других производителей показали более низкие скорости.

Таким образом, использование качественной ПАС позволяет в широких масштабах применять дешёвые простейшие ВВ, повышать качество дробления, уменьшать токсичное газовыделение и значительно увеличивать срок хранения.

На собственных горных предприятиях «ЕвроХим» ПАС начала использоваться сразу после запуска нового производства. В настоящее время при производстве взрывных работ в АО «Ковдорский ГОК» используется ПАС и селитра ГОСТ 2-2013 для изготовления ПЭВВ (Эмулиты ВЭТ300 и ВЭТ700). ПАС используется как основной компонент для смесей тяжелого АНФО (ВЭТ300) и как сухая фаза в составе качаемых ПЭВВ (ВЭТ700).

Применение высококачественной ПАС позволило снизить удельный расход ПЭВВ ввиду более низкой плотности гранулы ПАС, а также решить ряд вопросов с экологическим действием массовых взрывов, при которых наблюдалось сильное выделение ядовитых газов NOx.

В результате исследований физико-химических свойств и характеристик ПАС, проведённых АО «ГосНИИ «Кристалл», а также рядом производителей ВВ в России и Казахстане, можно с твёрдой уверенностью заявить, что ПАС, изготовленная НАК «Азот» обладает отличной впитывающей и удерживающей способностью гранул, что является залогом изготовления взрывчатых веществ, как эмульсионных, так и простейших (АС-ДТ).

В заключении отметим, что уже многие российские производители взрывчатых веществ оценили качество ПАС производства «ЕвроХим». Более 35 горнодобывающих объектов и карьеров в России, Армении и Казахстане регулярно используют ПАС «ЕвроХим» на своём производстве, и их число ежемесячно растёт. Производитель развивает продажи ПАС не только на рынках России, Армении и Казахстана. Большинство международных ведущих производителей взрывчатых веществ, такие как компании Orica и Maxam, уже успешно протестировали ПАС производства «ЕвроХим» на своих объектах за рубежом и признали его лучшим на российском рынке по своим качественным характеристикам. ®

# МИНГЕО СИБИРЬ

**XII Международный горно-геологический форум МИНГЕО Сибирь**

**22–23 мая 2019**
**Красноярск**

## ПРИГЛАШАЕМ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ

**В программе форума:**

## ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ!

- Экология
- Инновации в горном деле
- Автоматизация и машиностроение в ГМК
- Геология, поиски и разведка, ресурсы и запасы, новые технологии и инновационные решения

## ДЕЛИМСЯ ЗАПАСАМИ ЗНАНИЙ!

- Лаборатории и оборудование
- Мировой горно-геологический бизнес
- Люди и профессиональное сообщество
- Экономика, биржи и инвестиционные предложения
- Истории успеха и лучший горно-геологический опыт

## ДОБЫВАЕМ УСПЕХ!

- Золото и драгоценные металлы
- Алмазы и драгоценные камни
- Разработка месторождений
- Уран и редкие земли




+7 926 800 00 68
+7 926 800 00 80
org@mingeoforum.ru
www.mingeoforum.ru


Организаторы форума:

Спонсоры: MICROMINE, СИБГЕОКОНСАЛТИНГ

Информационные партнеры: ГЛОБУС, Недропользование, Золото и технологии, Направление, ПРАЙМ, Добывающая промышленность, MinerJob.ru, Руда и Металлы, Рациональное освоение недр, Ведомости

реклама

# ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ И ДРЕНАЖА НА ОБЪЕКТАХ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Текст:
пресс-служба
ООО «БентИзол»

Российская Федерация — несомненный лидер по разведанным запасам полезных ископаемых. Интенсификация добычи обуславливает повышение интереса недропользователей к северным территориям, богатым цветными, редкоземельными и чёрными металлами, углём. Сложные климатические условия и отсутствие капитальной инфраструктуры, в свою очередь, заставляют разрабатывать и внедрять такие технические решения, которые позволят обеспечить высокие показатели эффективности при эксплуатации объектов при сокращении капитальных затрат и минимизации экологического ущерба северной природе.

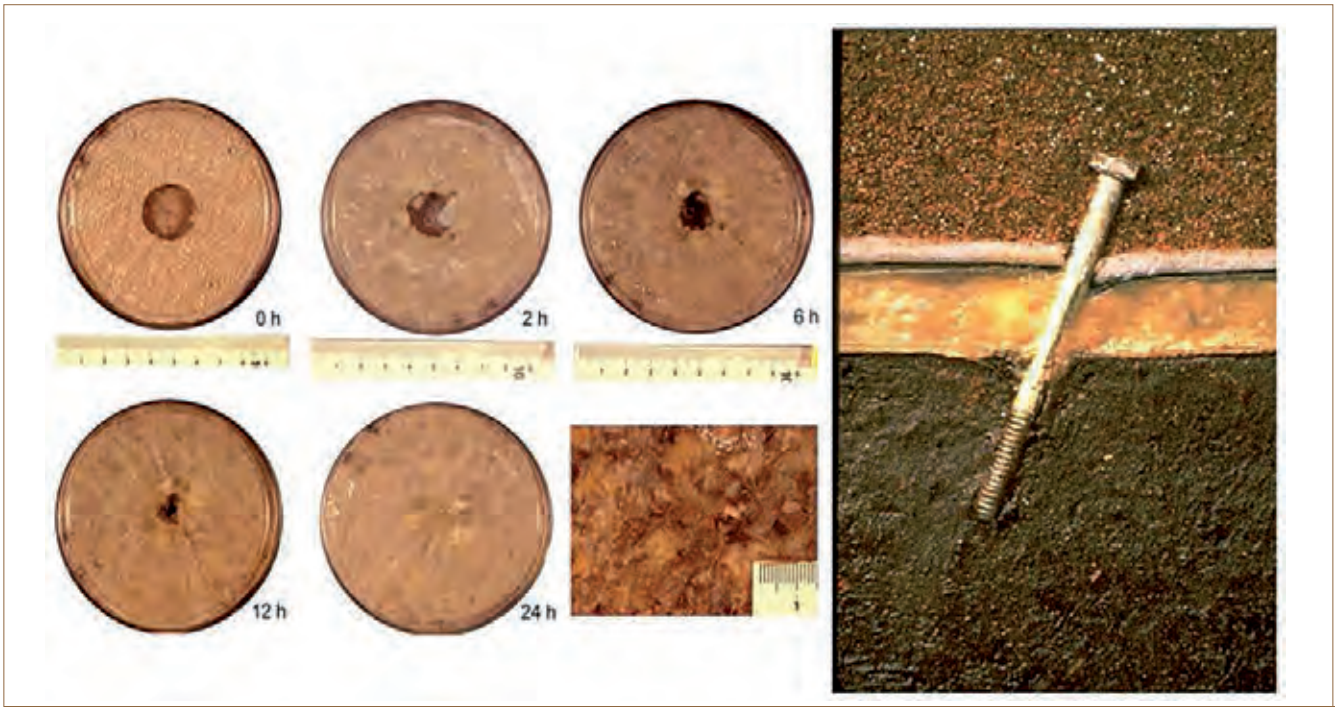



Рис.1 Наглядное изображение стадий процесса «самозалечивания» (регенерации повреждения) в течение 24 часов с момента повреждения

Природоохранные сооружения добывающей и перерабатывающей отраслей, как правило, представлены различными гидротехническими сооружениями: хвостохранилищами, шламонакопителями, отстойниками, водоёмами оборотной воды и др., в основании которых для защиты почв и грунтовых вод от негативного воздействия применяются материалы с низкой проницаемостью.

Например, полимерные мембраны, повсеместно используемые для устройства противофильтрационных экранов, в условиях Севера зачастую утрачивают большую часть своих технологических преимуществ: теряют гибкость и эластичность при монтаже, требуют устройства тепляков при сварке. Несоблюдение технологии и требований при укладке мембран зачастую приводит к сокращению срока службы изолируемых объектов, росту капитальных затрат и издержек на ремонты и, в конечном итоге, к увеличению стоимости выпускаемой продукции, экологическим рискам, аварийным ситуациям и внушительным затратам на их ликвидацию.

Бентонитовые маты — это современный технологичный материал, который является функциональным аналогом геомембран и при этом не имеет указанных выше недостатков ввиду отличного от геомембран генеза.

Бентонитовый мат представляет собой гибкое геотекстильное по-



Рис. 2 Структура бетонного мата

лотно, образованное соединением в трёхмерный каркас тканого и нетканого геотекстиля способом иглопробивания, с инкапсулированной в нём природной бентонитовой глиной в виде гранул определённого гранулометрического состава.

Уникальной особенностью бентонитовых матов является так называемый эффект «самозалечивания» — процесс регенерации повреждений, обусловленный гидрофильностью бентонита и некоторой подвижностью образующегося при гидратации бентонитового геля.

Бентонитовый гель — структурированная система, состоящая из слоистого алюмосиликата — монтморрилонита и заключённых в его слоистой структуре молекул воды. Наличие трёхмерной структуры сообщает гелю отдельные механические свойства твёрдых тел: отсутствие текучести, способность сохранять форму, относительную прочность и способность к деформации (пластичность и упругость).

Другими особенностями бентонитовых матов и их монтажа являются:

- отсутствие необходимости в специализированном оборудовании и аттестованных специалистах для сварки полотен;
- возможность монтажа при умеренном ветре и осадках, при низких (до -70 °С) температурах окружающей среды;
- допустимость передвижения по материалу грузоподъёмной техники на пневмоходу;
- незначительные температурные деформации (относительное удлинение);
- длительность срока службы (сопоставим со сроком службы защищаемого сооружения и неограниченными циклами «замораживание — оттаивание» и «гидратация — дегидратация»);
- возможность укладки на замёрзшее основание с учётом его стабильности при оттаивании.

Основным критерием для применения бентонитовых матов в объектах добывающей промышленности является наличие плотного основания и возможности укладки защитно-пригрузочного слоя дисперсным материалом толщиной не менее 30 см, с фракцией частиц не более 15 мм, для обеспечения достаточного удельного давления на бентонитовый мат. В качестве такого слоя могут быть применены местные грунты или сами отходы, если они удовлетворяют вышеуказанным условиям.

Выполнение изоляции на данных объектах традиционным способом — с применением мембраны повлекло бы за собой необходимость использования нетканого геотекстиля, плотностью не менее 300 г/м$^2$ в качестве подстилающего и защитного слоёв, перенос монтажа на период с приемлемыми температурными условиями, поиск оборудования для сварки и контроля её качества. Кроме того, в российских и зарубежных объектах добывающей промышленности для защиты и укрепления грунтовых поверхностей откосов, насыпей, котлованов, для облицовки дренажных канав, ирригационных каналов, бассейнов, для организации водоотводов, в качестве материала для восстановления бетонных и кирпичных конструкций, например, бетонных чаш бассейнов, кирпичных стенок канализационных колодцев, всё чаще находит применение инновационный геотекстильный материал — бетонный мат.

Материал представляет собой два слоя текстильного полотна с прослойкой из сухой цементно-минеральной смеси. Текстильные слои соединены между собой волокнами. После гидратации цементная смесь твердеет, образуя прочный слой бетона, армированный волокнами геотекстиля.

Бетонные маты выступают альтернативой торкрет-бетону. Особенности применения этого материала таковы:

- возможность изоляции любых поверхностей, в том числе сложных криволинейных;
- отсутствие необходимости специальной подготовки поверхности;
- высокая скорость проведения монтажных работ;
- отсутствие необходимости в специально обученном персонале и специальной технике (применяются общедоступные средства).

В соответствии с технологией, обязательной процедурой при укладке бетонных матов является увлажнение материала водой после монтажа в количестве 1/2 массы мата. Увлажнение может производится как пресной, так и минерализованной водой.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в условиях Крайнего Севера — в сезонно промерзающих и вечномерзлых грунтах, в грунтах с морозобойными явлениями, на просадочных и пучинистых грунтах, при неблагоприятных погодных явлениях — применение высокотехнологичные геосинтетических материалов (бентонитовых матов, бетонных матов), по сравнению с традиционными материалами и решениями за счёт обозначенных преимуществ более эффективно, а, в определённых случаях, безальтернативно. DT

# ИЗ КИТАЯ — ДЛЯ РОССИИ

Первые гусеничные бульдозеры китайский завод SHEHWA выпустил почти 70 лет назад, став одним из первых профильных предприятий в отрасли. Здесь — родина многих перспективных и инновационных идей машиностроения. Бульдозеры SHEHWA SD7 — известная, давно зарекомендовавшая себя техника, и недавно в этом семействе появилась обновлённая серия N. Мы попросили наших партнёров — специалистов компании «Русбизнесавто» (официального дистрибьютора SHEHWA) рассказать о новых бульдозерах поподробнее.




СПОНСОР СТАТЬИ

РУСБИЗНЕСАВТО
АВТОТЕХНИКА • СЕРВИС • ЗАПЧАСТИ
25 ЛЕТ НА РЫНКЕ АВТОТЕХНИКИ

www.rbauto.ru

На родине продукция SHEHWA занимает порядка трети профильного рынка, да и в России эти бульдозеры работают в индустрии золото- и угледобычи, а также в лесном хозяйстве. Много экземпляров серии N уже сегодня трудятся на российских промышленных объектах. Их задача — подготовка площадки, засыпка траншеи, вскрышные работы, то есть востребованы они там, где необходимо перемещать значительные объёмы грунта на небольшие дистанции.

## ДЛЯ РАБОТЫ В РОССИИ

Как ни крути, а работа на SD7N наваливается тяжёлая. При этом, в определённом смысле машину даже можно назвать изящной: да, железный конь этот достаточно габаритный — длина его более 7,5 м, но это с отвалом и рыхлителем. Опорная поверхность — 3 м. Ходовая часть



1. Управление отвалом с помощью гидравлического джойстика







2. Улучшен дизайн кабины: комфорт оператора, круговая обзорность, снижен уровень шума

имеет 7 опорных и 1 поддерживающий каток.

Так справляется ли китайский бульдозер с задачами и условиями российский индустрии? Оценим машину с точки зрения покупателя.

Справляется, да притом отлично. Неизменно бульдозеры SHEHWA брали на российском рынке в больших количествах. Те, кто пересел с Komatsu, говорят, что китайская техника вполне конкурентоспособна, а с предприятий, где SHEHWA сменила ЧТЗ, поступают и вовсе восторженные отзывы.

## ВСЁ ПРЕДУСМОТРЕТЬ

Да и специалисты компании уверенно говорят, что машина изначально ориентирована на работу в непростых условиях добычи, чему способствуют надёжные узлы и прочная рама. Последняя имеет сварную конструкцию из листов и труб легированной стали

## СПРАВКА

В стандартной комплектации SHEHWA SD7N идёт с отопителем, кабина ROPS, прямым отвалом с перекосом шириной 3500 мм, объёмом 8,4 м$^3$, способным углубляться в грунт на 500 мм и подниматься на 1170 мм.



3. Благодаря усовершенствованию конструкции главного гидравлического распределителя повышена надежность работы гидравлической системы

## Габаритные размеры SHEHWA SD7N

- длина (с отвалом и рыхлителем) – 7616 мм;
- ширина (с отвалом) – 3500 мм;
- высота (с ROPS) – 3402 мм;
- дорожный просвет – 404 мм;
- ширина гусеницы – 560 мм;
- колея – 1980 мм.

СПРАВКА

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР SHEHWA — КОМПАНИЯ «РУСБИЗНЕСАВТО» — ПРЕДЛАГАЕТ ОСНАСТИТЬ МАШИНУ ОДНО- ИЛИ ТРЁХЗУБЧАТЫМ РЫХЛИТЕЛЕМ, ЛЕБЁДКОЙ, КОНДИЦИОНЕРОМ, ПЖД, АВТОНОМНЫМ ОТОПИТЕЛЕМ И ДРУГИМИ ОПЦИЯМИ ПО ПОЖЕЛАНИЯМ КЛИЕНТА




4. Улучшена конструкция радиатора: повышена производительность техники в условиях высокой температуры окружающего воздуха и повышенных нагрузках

большого сечения. Особо наши эксперты выделяют треугольную схему гусеничного привода. Ведущее колесо вынесено вверх, такая схема шасси даёт дополнительное прижимное усилие и увеличивает тягу, а это положительно сказывается на производительности техники. Таким образом бульдозер имеет большую проходимость, в том числе при движении задним ходом.

Клиренс модели заявлен на уровне 404 мм. Предусмотрено 40 башмаков, а ширина гусениц — 560 мм, так что перемещаться бульдозер может по грунтам разного типа. Конструкция ходовой части выполнена таким образом, что машина может перемещаться и на уклонах — до 30 °, а в грязи, песке или влажном грунте гусеничные ленты не проскальзывают.

Работоспособности машины способствует и мотор мощностью 251 л. с. Это хорошо знакомый владельцам спецтехники двигатель Cummins — 6-цилиндровый NT855-C280S10. Семейство SHEHWA SD 7 и позиционируется как линейка доступных бульдозеров с хорошими эксплуатационными параметрами.

Таким образом, все нюансы работы на российских объектах были продуманы ещё на этапе создания бульдозера. К тому же каждую единицу техники производитель тестирует в реальных условиях эксплуатации.

### ЗАГЛЯНЕМ ВНУТРЬ

С точки зрения владельца мы на машину уже взглянули — выносливая, надёжная техника. Теперь давайте посмотрим с другой стороны: насколько удобно работать с бульдозером?

Производители позаботились о комфорте оператора. В моделях серии N кабина модернизирована: обзорность улучшена, а уровень шума — снижен. Кресло — подрессоренное, с подлокотниками. Пря-




мо под рукой — гидравлический джойстик Hydro-control итальянского производства для управления отвалом. Это — опять же нововведение последних модификаций. На панели приборов — вся необходимая информация: уровень заряда аккумулятора, количество моточасов, температура гидрожидкости, уровень давления в системе. Памятуя, что работать бульдозеру предстоит не в тепличных условиях, производители оснастили машину отопителем повышенной мощности. Имеется также подготовка под кондиционер и аудиосистему. Предусмотрены и современные светодиодные фары.




Ещё одна оценка — мнение сервисных бригад. Насколько техника ремонтопригодна? Специалисты объяснили: конструкция в данном случае — интегрированная модульная. Благодаря такому решению бульдозер можно отремонтировать на объекте — не прибегая к транспортировке до станции СТО и не привлекая крановую технику.

К тому же, последние усовершенствования делают машину ещё более выносливой. Благодаря конструкции главного гидравлического распределителя удалось повысить надёжность работы гидравлической системы. А модернизация конструкции радиатора позволила увеличить производительность техники в условиях высокой температуры окружающего воздуха и повышенных нагрузках. DT





# ЧТО ПОСЕЕШЬ, ТО И ПОЖНЁШЬ

Грохот — обязательный «железный работник» в горнодобывающей, угольной, металлургической промышленности. Он необходим там, где нужно просеять и разделить на фракции различные сыпучие материалы каменный уголь, кокс, руды чёрных и цветных металлов, агломерат, окатыши, щебень, гранит, ферросплавы. Показатели его работы во многом зависят от качества рифлёных сеток, ведь именно от них зависит качество конечного продукта. Являясь расходным материалом, сита также напрямую влияют на экономические составляющие процесса и в итоге на стоимость получаемого продукта. Каким образом можно улучшить эти показатели и максимально снизить затраты на производство? С этим вопросом мы обратились к директору компании, занимающейся производством рифлёных сеток, ООО «ПРОМТРЕЙДИНВЕСТ» Максиму Кольцову.



Максим Кольцов,
директор ООО «ПРОМТРЕЙДИНВЕСТ»

***— Какие ключевые требования владельцы грохотов предъявляют к рифлёным сеткам?***

— Сетка для грохотов используется в среде с повышенной степенью износа, деформации и истирания. Поэтому основные требования к ней — устойчивость к этим процессам и увеличение ходимости сетки от замены до замены. При этом сито должно сохранять требуемые геометрические размеры ячеек на всём протяжении срока службы. И речь идёт не только о том, что при использовании качественных сеток потребитель экономит на закупке сменных элементов, но и о повышении производительности самого процесса просеивания в целом.

***— Замена сита грохота — это трудоёмкий процесс?***

— На грохоте для получения разных фракций материала (например, угля, щебня или гранита) установлены от 3 до 5 и более канилированных сеток. И если одно сито вышло из строя, то для его замены необходимо полностью остановить грохот, а это, соответственно, простои оборудования, оплата ремонта, снижение количества конечного продукта, например железной руды. Одним словом, увеличивается себестоимость, компания несёт убытки или недополучает прибыль. Отсюда и появляются высокие требования потребителей к качеству расходного материала — рифлёным сеткам.

***— За счёт чего можно увеличить срок службы сетки?***

— Есть несколько вариантов. Первый — использовать сетку повышенной прочности. Для производства наших сит мы используем только высокопрочную проволоку с пружинными свойствами, с маркой стали 50-70. Да, такая проволока дороже, чем низкоуглеродистая на 25-35%, но ходимость таких сеток значительно выше. Мы проанализировали и сравнили показатели работы сеток на грохотах наших клиентов и получили отличный результат. Вместо 2-3-х дней работы сеток из обычной проволоки, ходимость сеток из высокопрочной проволоки в среднем составляет от 2-х до 4-х недель в зависимости от абразивности просеиваемого материала. Я считаю это лучшим доказательством повышения эффективности работы и снижения себестоимости готового продукта для наших клиентов. Второй вариант — использование проволоки с большим диаметром. Это также позволит напрямую увеличить срок службы сеток. Такая сетка тяжелее и, соответственно, несколько дороже сетки со стандартным, ГОСТовским, диаметром проволоки. Но замены таких сеток происходят на 40-50% реже обычных. Мы всегда идём вслед за требованиями наших клиентов и рынка. Именно поэтому компания имеет новые производственные мощности, позволяющие изготавливать сетку из высокоуглеродистой (в/у) проволоки с диаметром 12 мм. Хочу отметить, что в ГОСТе 3306-88 на рифлённую сетку максимально допустимый диаметр в/у проволоки составляет всего 6 мм, а низкоуглеродистой проволоки не более 8 мм.

***— А технология производства в данном случае имеет значение?***

— Безусловно. Например, есть технология, позволяющая создать сетку с особым плетением, так называемая Forma E или R-решётка. Данную инновацию мы позаимствовали у европейских производителей. Производство более трудоёмкое, так сказать «тонкое». Изготовление происходит на высокоточном оборудовании. Но в итоге клиент получает сетку с повышенными характеристиками. Использование сит, созданных по такой технологии, приносит дополнительную прибыль нашим заказчикам, так как они позволяют просеивать рудные и нерудные сыпучие материалы на 20-30% быстрее, чем обычные, потому

что одна сторона сита (верхняя) гладкая и не имеет выступов, из-за которых материал может «притормаживать» в процессе работы виброгрохота. Камень, щебень, как бы «течёт по поверхности». Также при таком плетении в узлах пересечения проволок отсутствует внутренняя напряжённость металла, которая может в дальнейшем служить местом разлома сетки. В основном R-решетку используют на верхних ситах, где происходит наибольшее воздействие ударных нагрузок от падающей породы. Многие наши клиенты уже перешли на использование таких сит и оценили увеличение производительности и снижение простоя оборудования.

***— Какие виды рифлёных сеток вы ещё производите?***

— Основная часть производимого нами оборудования — это прямые рифлённые сетки с квадратными и прямоугольными ячейками с размерами ячейки в свету от 2,5х2,5 мм до 70х70 мм и выше. Проволоку мы используем от 1,2 мм до 12 мм. Размеры карт по заказу, но не более 2,5 м в ширину. А вот длина не ограничена. В основном она ограничивается размерами грохота. Недавно мы делали сетку клиенту длиной 6,2 м.

Помимо прямых сеток мы производим сита с фальцами или натяжными крючками на все известные типы и модели грохотов ГИС, ГИЛ, ГИТ, ГИСТ, ГИСЛ, ГСЛ , SANDVIK, TEREX- FINLAY, HITACHI, METSO, ATLAS COPCO, POWERSCREEN, KOMPLET, MAXIMUS, ALTA, ДРОБМАШ, КАНМАШ, FAM,GIPO, HARTL, HERBST , и др. Покупателю просто необходимо заполнить бланк заказа, и мы в согласованный срок поставим покупателю его сетку. Кстати это тоже наш бонус для клиента — мы осуществляем доставку по России за наш счёт.

Да, и сетку мы производим не только из высокоуглеродистой проволоки, но и из нержавеющей, как например, при просеве и изготовлении железорудных окатышей.

***— Мы всё это время говорили о металлических ситах, но ведь на рынке представлены и полиуретановые...***

— Я бы поставил металлические сита выше. Их просеивающая поверхность значительно больше и достигает 85-90%, в то время как для полиуретановых сит этот показатель колеблется в пределах 45%. Т. е. на полиуретановых ситах потребитель получает меньше готовой продукции за единицу времени, а это напрямую влияет на себестоимость продукции. Помимо этого, металлические рифлённые сита дешевле полиуретановых в 7-8 раз. Плюс полиуретана в том, что виброгрохот работает тише, чем при использовании металлических сит.

Наша компания всегда стремится к развитию и удовлетворению всевозрастающего спроса на качественный продукт. Мы понимаем нашего требовательного клиента, мы изучаем рынок, привозим новые технологии, разрабатываем собственные.

**MiningWorld Russia 2019 Павильон-зал 1-3, Номер стенда С142. ®**




ООО «ПРОМТРЕЙДИНВЕСТ»

1 Производит и поставляет рифлёные сетки на все типы отечественных и импортных грохотов по ГОСТ 3306-88 и ТУ.

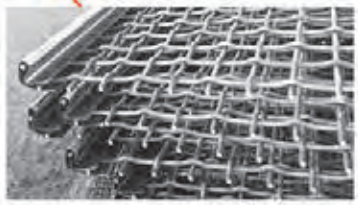
2 Металлические тканые сетки применяются в качестве просева и разделении на фракции сыпучих материалов (щебень, гранит, уголь, песок, различная руда и т. д.).

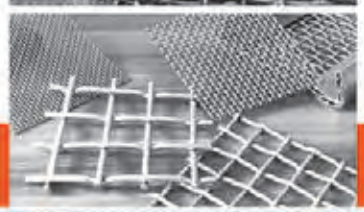
3 Все сетки производятся из высокопрочной пружинной стали (ячейка от 3х3 мм до 80х80 мм, диаметр проволоки от 1,2 до 12 мм).

ПТИ ПРОМТРЕЙДИНВЕСТ

НАШИ ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Изготовление сеток **на европейском оборудовании (full automatic)**
- Высокая **скорость и точность** изготовления
- Использование **износостойкой высокопрочной пружинной проволоки**
- **Увеличенный срок службы** сит от замены до замены
- Сита с фальцами **по чертежам клиента**
- **Контроль** на каждом этапе изготовления
- Доставка до клиента **по всей территории РФ**
- **Постоянное наличие** на складе в Новосибирске более 300 карт различных сеток







630061, г. Новосибирск, ул. Тюленина, 17/1, оф. 510 А
Адрес склада: г. Новосибирск, ул. Кубовая, 38
тел. +7 (383) 235-99-55, +7 800-551-80-41

реклама

# НЕУЖТО Я САМ СЕБЕ ВРАГ?

Текст:
Валентина Лескина

«Во многом проблема в убеждениях самих работников угольных шахт: «Гора своих всё равно возьмёт, всё равно на миллион тонн угля будет какое-то количество погибших». Это настолько уже укоренилось в головах людей, что многие гордятся своей профессией также и из-за того, что она связана с высоким риском».



Фото: real-trac.com

Это цитата из интервью Николая Кутьина «Финмаркету», опубликованного после аварии на «Ульяновской». Николай Георгиевич тогда занимал пост главы Ростехнадзора. Хорошее получилось интервью: на сложные и тяжёлые вопросы спикер давал очень вдумчивые ответы. Что же касается горняцкого фатализма, то об этом в шахтёрской среде обычно говорят много, а в официальных источниках — почти никогда. Когда вести о новых трагедиях доходят до первых лиц государства, региональные власти и владельцы компании обязательно упоминают в списке возможных причин человеческий фактор. Дескать, шахтёры, смирившись с тем, что отрасль тяжёлая, не соблюдают технику безопасности — и вот вам результат.

Так, через 40 дней после трагедии на «Распадской» на Кузбасс приехал Владимир Путин. В Новокузнецке тогда ещё премьер-министр встретился со вдовами шахтёров и дал возможность задавать любые вопросы. Понятное дело, плачущие женщины требовали объективного расследования. И тут Аман Тулеев, который в ту пору был кузбасским губернатором, напомнил о том, что вина лежит не только на руководстве шахты, но и на трудовых коллективах. Например, заявил, что шахтёры под землёй курят — дескать, у многих находили сигареты и спички. А уж информация о том, что шахтёры сознательно блокируют сигналы датчиков о взрывоопасной ситуации сегодня — одна из обсуждаемых, особенно после событий на «Северной».

Так ли страшен человеческий фактор, как его малюют, и есть ли реальная возможность устранить подобные причины трагедий или хотя бы минимизировать их?

## ОТКЛЮЧИТЬ НЕОТКЛЮЧАЕМОЕ

Действительно ли случаи провоцирования опасных ситуаций со стороны шахтеров имеют место быть? Опрошенные нами эксперты говорят: к сожалению, да. Есть в России такое понятие, как план, и его лучше перевыполнять. А тут какая-то сигнализация требует покинуть опасную выработку! Председатель Воркутинской территориальной организации «Росуглепроф» Анатолий Куревский, комментируя трагедию на шахте «Комсомольская», объяснил: «При существующей системе выполнение плана шахтером на 99,9%, образно говоря, оставляет его без зарплаты, а при показателе 101% от плана он получает прибавку в размере 40% к заработной плате. Соответственно, в конце месяца ему надо «рвать», нарушая все правила техники безопасности, подвергая себя и товарищей опасности».

Но предупреждён — значит вооружён: производители оборудования уже знают о таких особенностях потребителей своей продукции и находят способы обойти их.

Так, специалист компании Alpha Safety отметил, что такая проблема в отрасли действительно существует: надевают горняки на датчики «непотребные изделия».

«Мы знаем о том, что в шахтах сами работники иногда выключают датчики. Ведь чем больше они добудут угля, тем выше их зарплата. С нашим оборудованием такой фокус не пройдёт,

потому что датчик сразу «заметит» изменения и передаст наверх сигнал о том, что что-то не в порядке. Так же он будет оповещать о том, что заряд батареи на исходе — пора принимать меры», — рассказал специалист Alpha Safety.

«Ведомости» цитируют слова Вячеслава Аксененко, в прошлом шахтёра с почти с 20-летним стажем, а ныне преподавателя учебного центра «Охрана труда и экология» в городе Шахты Ростовской области. Так вот, он рассказывает, что с подобными явлениями сталкивался не раз: датчики начинают пищать о превышении концентрации метана в лаве, а шахтёры заворачивают те датчики в фуфайки и продолжают работать. Горняки знают, что системы безопасности рассчитаны на то, чтобы не доводить ситуацию до критической: срабатывают при 2%, а взрыв может произойти приболее высоких значениях. Так куда торопиться?

Правда, есть информация, что шахтёры рискуют жизнями не по своей воле, а по требованию начальства, но она ничем не подтверждена. Комментируя фотографии дочери одного из шахтеров, где запечатлены датчики метана с показателями 2,55%, руководство предприятия ответило нечто вроде «ведать не ведаем». Дескать, не знаем, где работники такое намерили, но технически это невозможно: в случае превышение концентрации срабатывает автоматика, электричество выключается и хочешь-не хочешь, а идёшь наверх.

Как бы то ни было, на той же встрече со вдовами «Распадской» Владимир Путин пообещал, что правила расчёта зарплаты шахтёрам изменятся: будет увеличен оклад, а правила начисления премии, которая зависит от выполнения плана, будут пересмотрены.

«Да, раньше мы сталкивались со фактами отключения контрольно-измерительной аппаратуры или попытками исказить значения, получаемые от датчиков. Но сейчас ситуация меняется! Системы контроля стали более продвинутыми, и есть различные защиты от отключения и проверки состояния оборудования различными способами. Также обслуживающий персонал систем контроля изменил своё отношение к вопросам обеспечения качества и бесперебойности работы данных систем. Так, сейчас широко начали внедрятся системы видеоконтроля за технологическими процессами. Некоторые компании внедряют практику премирования сотрудников, выявивших неисправность или умышленное отключение систем контроля. Плюс РосТехНадзор стал более тщательно проводить проверки и более принципиально относиться к наказанию руководителей и предприятия за выявленные нарушения. Так, в 2018 году, как минимум 3 горнодобывающих компании получили частичную приостановку деятельности, что негативно сказывалась на общих показателях добычи и финансовой эффективности», — комментирует *директор по развитию ООО «РеалТрак Технолоджис» Валерий Мачулов.*

### БЕЗ ВРЕДНЫХ ПРИВЫЧЕК

Что касается информации о курении в шахтах, то опровергнуть её тоже не получается. В № 1, 2018 мы уже писали о том, что такая проблема действительно существует. Когда произошла авария на украинской шахте «Краснокутская» (2011 год), первый замглавы Госгорпромнадзора Украины Виктор Шайтан сообщил, что «было исследовано место аварии. В шахте нашли сигареты. Можно сделать вывод, что возмож-



реклама

ELFOR
Всегда рядом

ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЬ:
- Пенообразователь типа S, для пожаротушения ПО «Эльфор», ПО «Эльфор Джой»;
- Пенообразователь типа WA, для тушения пожаров в качестве смачивателя – Смачиватель «Эльфор-СП».

ПРОМЫШЛЕННАЯ ХИМИЯ:
- Смачиватель «Эльфор-М» для пылеподавления;
- Антипирогенный состав «Эльфор-АС»;
- Противообледенительный состав «Эльфор-КС»;
- Пылесвязывающий состав «Эльфор-ПС»;
- Техническое моющее средство «Эльфор-ТМС»;
- Цементная смесь «Эльбленд».

БЫТОВАЯ ХИМИЯ:
- Стиральный порошок серии «Денди»;
- Жидкий стиральный порошок «Денди»;
- Жидкое мыло туалетное «Эльфор-LS».

СМЕСИ СУХИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ.
СПЕЦОДЕЖДА.

г. Кемерово, ул. Журавлевская, 1 Б
тел. (3842) 345-395, 345-396, 345-397
elfor2010@yandex.ru, эльфор.рф





Фото: ar2017.suek.com



Фото: vorkutaugol.ru

ной причиной возгорания метана стало курение».

Вопрос с алкоголем под землёй, похоже, всё-таки удалось решить. *Заместитель директора по охране труда, промышленной безопасности и экологии ООО «Распадская угольная компания» Александр Петров* рассказал, что в числе прочих мероприятий, направленных на снижение травматизма внедрён блок алкотестирования: «Здесь цель понятна: любой пьяный человек не должен работать на предприятии».

На прошлогодней выставке «Уголь России и Майнинг» сотрудники нашей редакции на себе протестировали комплекс «АСПО», который представляла компания «КАС». За пару минут система оценивает общее состояние здоровья сотрудников, и дунуть в трубочку придётся обязательно. Если систему что-то не устроит, к работе сотрудник не допускается.

«На крупных горнодобывающих предприятиях борьба с алкоголем и последствиями его применения находится в финальной стадии. Так повсеместно установлены стационарные алкотестеры и при выявлении факта опьянения сотрудника он просто не допускается на предприятие. Плюс значительные штрафные санкции за курение вне отведенных мест и распитие алкоголя на территории предприятия практически исключили данный вид нарушения. Штрафуют также за отсутствие защитного снаряжения или неправильное использование защитных средств. Тут и передвижение без каски, отсутствие перчаток или сигнальных жилетов, и много чего еще. Системы видеонаблюдения, опять же, могут фиксировать и выявлять факты нарушения. Плюс наличие систем позиционирования и мониторинга перемещения персонала помогает сопоставить местоположение сотрудника с фактом нарушения ТБ и ПБ», — объясняет *Валерий Мачулов*.

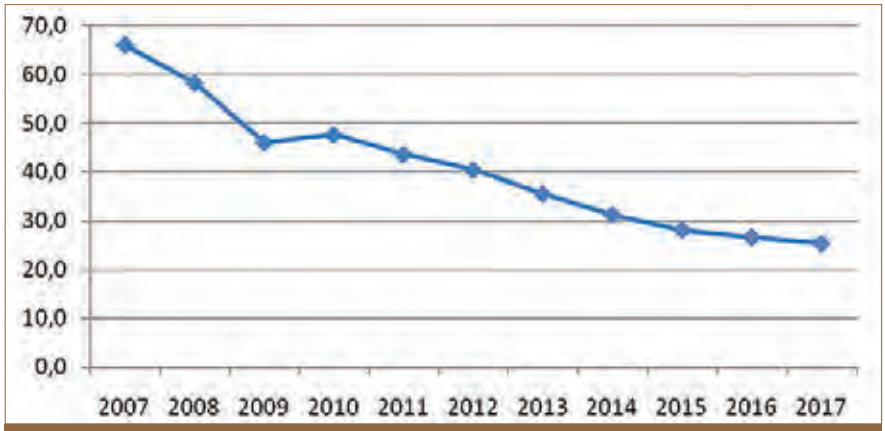
## САДИСЬ, ПОДВЕЗУ

Травмы, полученные при неправильном использовании шахтного транспорта, также можно отнести к нарушению техники безопасности. Специалисты «Распадской» в прошлом году подсчитали: 39% несчастных случаев происходит при передвижении сотрудников к рабочим местам.

«Смену отработаешь, фуфайка на тебе, приборы. Неохота пешком подниматься по уклону в гору. Люди прыгали на конвейер, и я сам прыгал, нарушал технику безопасности. Падали,



Фото: alpha-safety.kz



Численность пострадавших при несчастных случаях на производстве, тыс. чел. («Росстат»)

головы разбивали, но страшнее, если лента порвётся, вся эта угольная масса на тебя упадёт. Штрафуют, наказывают, иногда увольняют даже. Но всё равно такое случается», — вспомнил рабочие будни шахтёр Сергей, который попросил не называть его фамилию и место работы. Такие опасные поездки на ленте мужчина позволял себе по неопытности, насмотревшись за 15-летний рабочий стаж трагедий на производстве, перестал нарушать правила.

«Мне известен, как минимум один случай в 2018 году, когда сотрудник перемещался по территории в кузове технологического транспорта. В результате чего он получил травму не совместимую с жизнью. Проблема, безусловно, есть, и решить её позволяет в том числе системы позиционирования и мониторинга перемещения горного персонала. Диспетчер знает где находится технологический транспорт, операторы-водители и горнорабочие, и может, благодаря системе, обнаружить и зафиксировать факт нарушения, — рассказывает *Валерий Мачулов*, подтверждая, что проблема никуда не ушла.

Что здесь могут сделать руководители предприятий и производители оборудования, чтобы таких ситуаций не возникало? Как минимум, обеспечить для шахтёров подходящий транспорт. А в России есть ещё угольные предприятия, где люди идут на работу 5 км пешком. 5 туда, да 5 обратно — и вот внимание уже не то, силы потрачены не на работу. Да к тому же со сменщиками горняки не встретились, информацией о состоянии дел в забое не обменялись, в результате возникла внештатная ситуация. И уже непонятно, считать ли её человеческим фактором и нарушением техники безопасности.

«Перемещение пешком по горным выработкам нежелательно по многим причинам. Находясь в машине или в вагонетке, персонал защищён от возможного падения сколов и

## «ДАТЧИК МЕТАНА, ЗАКРЫТЫЙ ФУФАЙКОЙ»

В ШАХТЁРСКОЙ ЭНЦИКЛОПЕДИИ ЭТО ЯВЛЕНИЕ УЖЕ ОТМЕЧЕНО КАК ИНТЕРНЕТ-МЕМ. ПЕРВОЕ УПОМИНАНИЕ В ИНТЕРНЕТЕ О ФУФАЙКАХ ПОЯВИЛОСЬ В 2004 ГОДУ ПОСЛЕ АВАРИИ НА «ШАХТИНСКОЙ» , ОДНАКО ШИРОКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ МЕМ ПОЛУЧИЛ В 2007 ПОСЛЕ ВЗРЫВА НА ШАХТЕ «УЛЬЯНОВСКАЯ». НУ А УЖ ПОСЛЕ «РАСПАДСКОЙ» ОН ГЛУБОКО ПРОНИК В СОЗНАНИЕ ОБЫВАТЕЛЯ. «МЕМ АКТИВНО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ИНТЕРНЕТ-СООБЩЕСТВОМ, ТЕЛЕВИДЕНИЕМ И ЧИНОВНИКАМИ ПОСЛЕ КАЖДОЙ КРУПНОЙ АВАРИИ НА ШАХТЕ, НАРЯДУ С ВЕРСИЕЙ О КУРЕНИИ И ШАХТЁРАХ-НАРКОМАНАХ», — ИРОНИЧНО ПИШУТ АВТОРЫ СТАТЬИ.



Фото: kru.ru

СПРАВКА

В ФИЛЬМЕ 2010 ГОДА «ШАХТА. ВЗОРВАННАЯ ЛЮБОВЬ» ИМЕЕТСЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КИНОЛЯП: ШАХТЕР НАКРЫВАЕТ АППАРАТ СИГНАЛИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ СВОИМ СВИТЕРОМ. ВИДИМО, РЕЖИССЁР ИМЕЛ В ВИДУ ВСЁ ТОТ ЖЕ ДАТЧИК МЕТАНА.

травмирования работающими механизмами», — добавляет генеральный директор ООО «Балум Рус Сервис» Виктор Столяров.

«На объектах «Распадской угольной компании» мы полностью исключили пешее передвижение людей после 2010 года. По горизонтальным выработкам при расстоянии более 1 км сотрудники обязательно доставляется на транспорте», — заверил Александр Петров.

## ДЕЛА ПОШЛИ ЛУЧШЕ?

Тут, конечно, главное – не сглазить, но, по данным Росстата и Минтруда, случаев производственного травматизма в российской промышленности в целом стало меньше. Росстат сообщает, что численность пострадавших в результате несчастных случаев (НС) в 2017 году уменьшилась в 1,4 раза по сравнению с 2013-м, в 2,6 раза – по сравнению с 2007-м. Минтруда подтверждает: подтверждают эту тенденцию. За прошедшие 10 лет количество НС с тяжёлыми последствиями сократилось более чем в два раза: с 14 тысяч в 2007 году до 6,7 тысяч в 2017-м. В 2018 году положительная динамика продолжилась: за 11 месяцев было зафиксировано на 3 % меньше НС, чем за аналогичный период 2017-го, а число погибших снизилось на 2 %. Но тут же аналитики добавляют ложку дёгтя: в некоторых отраслях сохранились высокие показатели травматизма. Сфера добычи полезных ископаемых — в их числе.

Впрочем, тут, конечно, нужно понимать, что и с чем сравнивать. Как ни крути, а добывающая отрасль — одна из самых опасных по определению. То есть, динамика есть, но свести показатели к нулю оказывается очень и очень сложно.

«В 2017 году в угольной отрасли Кузбасса погибли 18 человек. Это меньше, чем в 2016 году, однако факт остаётся фактом. По сравнению с 1990-ми годами мы, конечно, существенно продвинулись в системах безопасности. В те году у нас было порядка 1 погибшего на 1 млн тонн добычи угля, сегодня 1 человек на 20 млн тонн. Но и этот показатель необходимо сокращать: скажем, в Америке он в три раза ниже. За пять месяцев 2018 года у нас уже 4 смерти и 49 травм — это слишком большие цифры», — рассказал начальник департамента Угольной промышленности администрации Кемеровской области Олег Токарев в №3 (2018) нашего журнала.

«За последние 10 лет была проделана большая работа, как контролирующими органами, так и самими предприятиями для снижения количества происшествий, произошедших по вине человека. Показатели травматизма и смертельных случаев в горной добыче неуклонно снижаются. Но

проблема халатности и формального соблюдения требований промышленной безопасности сохраняется. Если взять отчёты об инцидентах в горной промышленности, опубликованные на сайте РосТехНадзора, то мы увидим примеры такого халатного отношения к технике безопасности», — отмечает *Валерий Мачулов.*

Позитивной тенденций можно считать уже сам факт формулировки проблемы руководством добывающих предприятий. Как результат — и внедрение современных систем, и иные методы работы.

«В числе прочего мы проводим беседы с персоналом, реализуем программу повышения квалификации, организовали дополнительное обучение технике безопасности. Проводим различного рода тренинги. Например, выходит человек из отпуска — нужно ему освежить знания. Если случился какой-то инцидент, мы обязательно собираемся с сотрудниками, выясняем, почему так произошло. Работники сами проговаривают причины и меры со своей стороны предлагают. Инженерно-технические работники беседуют со своими подчинёнными, объяснят, чего делать нельзя и почему, показывают, как в той ситуации поступить правильно. По территории шахты развешаны плакаты: как выполнять то или иное действие», — рассказывает о «нетехнических» методах, применённых в «Распадской», *Александр Петров.*

«Ситуация меняется, и сейчас обеспечение безопасности работы персонала для руководства добывающий предприятий является приоритетной задачей. Например, на Кузбассе при поддержке губернатора принята программа поддержки и развития безопасности на горнодобывающих предприятиях. Также на отраслевых выставках мы общаемся с коллегами из отрасли и видим стремление снизить количество несчастных случаев. Большая работа ведётся в этом направлении, и, я надеюсь, количество инцидентов в горнодобывающей отрасли в ближайшие 5 лет снизится до единичных случаев. А технологии будущего помогут обеспечить безопасность настоящего», — оптимистично заключает *Валерий Мачулов.* DT

НЕСОБЛЮДЕНИЕ ПРАВИЛ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ОСТАЁТСЯ В СПИСКЕ ОДНОЙ ИЗ ВОЗМОЖНЫХ ПРИЧИН ВЗРЫВА МЕТАНА НА «ШАХТИНСКОЙ». ИЗ ЗАБОЯ НЕ ВЕРНУЛИСЬ

**23**
ГОРНЯКА


DD
DAVIS DERBY

Davis Derby Ltd является мировым лидером в разработке, производстве и внедрении систем автоматизации для горнодобывающих и обогатительных отраслей промышленности

www.minewatch.co.uk



АВТОМАТИЗАЦИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСТНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

- Аэрогазовый контроль
- Наблюдение за перемещением персонала
- Контроль, управление и передача данных во взрывоопасных зонах

ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

- Управление конвейерными линиями
- Видеонаблюдение, громкоговорящая связь
- Управление насосными установками
- Контроль дегазационных установок

TRUCKLOG MINEWATCH STEDFAST

ООО «Девис Дерби Сибирь» 654027, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Сибиряков-Гвардейцев 2, оф. 211. (3843) 99-12-14, 72-00-40, e-mail: dds@dds-nk.ru, www.minewatch.co.uk

реклама

# ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС AMM 2019: ОБСУЖДЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

AMM CONGRESS
www.amm.kz

С 12 по 13 июня 2019 года в Астане пройдет грандиозное бизнес-событие в горнодобывающей и обрабатывающей промышленности в Центральной Азии — 10-й Юбилейный Конгресс и выставка «Astana Mining & Metallurgy» — AMM 2019.





В течение двух дней участников ожидает насыщенная деловая программа. Сегодня уже определён основной лейтмотив Конгресса «AMM» — «Цифровизация и инвестиционные горизонты», и основные тематические сессии: «Цифровизация добычи и переработки, повышение эффективности производственных процессов в ГМК», «Привлечение инвестиций и восполнение минерально-сырьевой базы», «Привлекательные аспекты правового регулирования в новом Кодексе «О недрах и недропользовании». Программа будет включать в себя Форум AMM, презентационные сессии, технические семинары, круглый стол и мастер-классы.

12 июня на «Форуме AMM» в рамках сессий мировые лидеры ГМК расскажут о перспективах развития своих компаний в условиях повсеместной цифровизации, рассмотрят проблемы дисбаланса в горнодобывающей отрасли. Спикерами выступят представители Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан, топ-менеджеры компаний IBM, SAP, Kaspersky Lab, Outotec GmbH&Co, АО «Алтыналмас» и др.

В первый день Конгресса особое внимание эксперты горно-металлургической отрасли намерены также уделить Кодексу о недрах Республики Казахстан. На дискуссионной панели эксперты совместно с Министерством индустрии и инфраструктурного развития РК обсудят, какие изменения понесло за собой принятие кодекса, что было достигнуто за прошедший период, а также все минусы и плюсы изменений для государства, недропользователей и инвесторов. Дискуссия состоится в формате вопрос-ответ.

Во второй половине дня работы Конгресса, 12 июня, состоится серия технических семинаров по цифровым технологиям в ГМК, в которых с докладами выступят ведущие эксперты Schneider Electric, SAP, Outotec, KPMG.

В рамках второго дня конгресса AMM, 13 июня, эксперты встретятся на сессии «Битва за инвестиции — кто победит?». В сессиях примут участие топ-менеджеры Resource Capital Fund (Америка), Kazakh invest, Биржа международного финансового центра Астана. Также в рамках данной сессии состоится выступление специально приглашённого зарубежного инвестора, который поделится мнением об инвестиционной привлекательности Казахстана, включая методы инвестирования и ситуацию на глобальном рынке.

Параллельно с инвестиционной сессией, 13 июня, пройдут презентации горнодобывающих компаний. С докладами выступят локальные и зарубежные компании, такие как ERG и ТОО «Казцинк», которые расскажут о процедурах проведения закупок в своих организациях.

Организаторы AMM 2019 совместно с Назарбаев Университетом 13 июня проведут семинар для HR специалистов «Горные инженеры будущего — каким должен быть специалист в условиях «Smart mining». Также в рамках программы предусмотрены мастер-классы для GR и PR специалистов.

Традиционно Конгресс AMM является площадкой демонстрации современной научной и практической деятельности, а также местом делового общения специалистов. Качественное наполнение программы AMM 2019 и смена формата позволят не только в полной мере раскрыть проблемные вопросы отрасли и найти пути их решения, но откроет множество новых площадок для диалогов. Включение нетворкинга, хакатона и конкурса «Золотой Гефест» позволит вывести Конгресс AMM на совершенно новый уровень и, несомненно, привлечь к нему внимание отраслевых экспертов, бизнесменов, специалистов и учёных.

Государственный партнёр Конгресса и выставки AMM 2019 — Министерство индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан.

Золотые партнёры: Евразийская Группа (ERG), ТОО «Казцинк», Группа KAZ Minerals и ТОО «Корпорация Казахмыс».

Организаторы: Казахстанская выставочная компания Iteca и ее международный партнер Группа компаний ITE. ®

# XXV КОНФЕРЕНЦИЯ «АЛЮМИНИЙ СИБИРИ»

# XXXVII КОНФЕРЕНЦИЯ ICSOBA

в рамках

# XI МЕЖДУНАРОДНОГО КОНГРЕССА И ВЫСТАВКИ «ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ и МИНЕРАЛЫ»

**16-20 СЕНТЯБРЯ 2019**
**Красноярск РОССИЯ**

## ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА:

Выставка оборудования, материалов и технологий для горно-металлургической промышленности

**XV Конференция «Золото Сибири»**

**XIII Конференция «Металлургия цветных, редких и благородных металлов»**

**ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ**

**СЕМИНАРЫ И КРУГЛЫЕ СТОЛЫ**

**БИРЖА НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИДЕЙ**

**Секции Конференций «Алюминий Сибири» и ICSOBA:**

- Бокситы
- Производство глинозема
- Получение алюминия
- Углеродные материалы
- Литье, обработка давлением и рециклинг
- Аддитивные технологии

**XII ВЫСШИЕ РОССИЙСКИЕ АЛЮМИНИЕВЫЕ КУРСЫ:**

- Получение алюминия
- Литье алюминия и сплавов
- Углеродные материалы













## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЭКСКУРСИИ:

- Саяногорский алюминиевый завод (цех электролиза РА-550, литейный цех)
- Красноярский алюминиевый завод (эко-Содерберг, литейный цех)
- Ачинский глиноземный комбинат
- Научно-аналитическая лаборатория Литейного центра РУСАЛ ИТЦ

## КУЛЬТУРНАЯ ПРОГРАММА:

- Обзорная экскурсия по г. Красноярску
- Посещение национального природного заповедника «Столбы»
- «Посвящение в сибиряки»



**ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ**

**Тел: +7 (391) 269-56-47, 269-56-53**
**E-mail: nfmsib@nfmsib.ru**
**Web: www.nfmsib.ru**

РУСАЛ

Сибирский федеральный университет

ICSOBA Международный комитет по изучению бокситов, глинозема и алюминия

ООО «Легкие металлы»

**РЕДАКЦИЯ:**
660068, г. Красноярск, ул. Мичурина, 3в, оф. 405
тел.: +7 (391) 237-15-37
dprom@pgmedia.ru

Главный редактор:
Щетников Артём Александрович

Литературный редактор:
Анна Кучумова

Выпускающий редактор:
Евгений Ошкин

Дизайн и верстка:
Максим Марютин

Корректоры:
Анна Лопина, Ольга Криворучко

**УЧРЕДИТЕЛЬ:**
ООО «ПромоГрупп Медиа»

**ИЗДАТЕЛЬ**
ООО «Издательство ПромоГрупп Медиа»
660068, г. Красноярск, ул. Мичурина, 3в, оф. 405
тел.: +7 (391) 237-15-37

Генеральный директор:
Юрий Устинович

Директор по продажам:
Лина Дмитриева

**ОТДЕЛ МАРКЕТИНГА:**
Наталья Перевощикова, Геворг Асатрян, Татьяна Слепцова

**ОТДЕЛ ЛОГИСТИКИ:**
Олег Дрофа, Антон Джафаров

**ОТДЕЛ ПРОДАЖ:**
тел.: +7 (391) 237-15-37
reklama@pgmedia.ru

Руководитель проекта:
Оксана Веретина

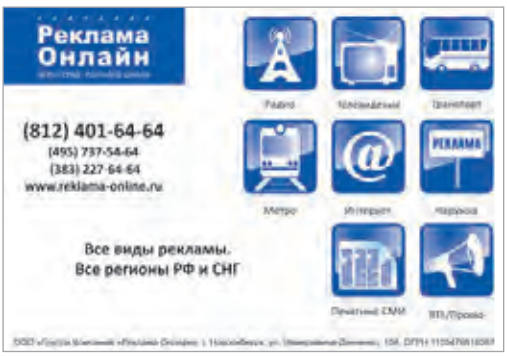
Менеджеры отдела продаж:
Анна Демидова, Алёна Свистунова, Галина Тимофеева,
Александра Швабская, Александр Шадрин,
Анна Семёнова, Анастасия Шалютина, Илья Трофимов

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. Материалы, отмеченные знаком *, публикуются на правах рекламы. Представленные в журнале изображения взяты из архива редакции или из медиабиблиотек в открытом доступе с указанием источника. Редакция не несёт ответственности за содержание рекламных материалов, инвестиционные прогнозы и рекомендации, предоставленные аналитиками и экспертами. Ответственность за инвестиционные решения, принятые после прочтения журнала, несёт инвестор. Перепечатка материалов и использование их в любой форме, в том числе в электронных СМИ, возможны только с письменного разрешения редакции.
© ООО «ПромоГрупп Медиа».
Информационно-рекламное издание «Добывающая промышленность» №2 (14) 2019.

Возрастная категория 16+. Журнал зарегистрирован Управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС 77 - 63526.
Отпечатано в типографии ПК «Ситалл»,
660074, Красноярск, ул. Борисова, 14.
Тираж: 12 000 экземпляров. Распространяется бесплатно.

Подписано в печать: 28.03.2019 г.
Дата выхода номера: 1.04.2019 г.

promogroup media






# ПОЗДРАВЛЯЕМ

# С ДНЁМ ГЕОЛОГА!

Кто-то – на скалы, рискуя головой,
Кто-то по завалу лезет чуть живой.
Может быть, другие нас и не поймут –
Каждый выбирает в жизни свой маршрут.

Над костром портянки и штормовки,
Сапоги на кольях по бокам,
Аромат вдыхать без тренировки
Не рекомендуем слабакам.

Мы сегодня спорим без азарта
О породах, жилах и слоях,
Ведь геологическая карта,
Как и жизнь, у каждого своя.

ДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

АНАКОН
ГРУППА КОМПАНИЙ



Оборудование
для подготовки
горных проб ROCKLABS

• Дробление •
• Истирание •
• Надежность •
• Уникальность •
• Сервис •




Стандартные образцы
ROCKLABS и MINSTANDART

• В наличии на складе •
• Оперативная поставка •
• Низкая цена •
• Высокое качество •
• Отсрочка оплаты •



Печи, тигли и капели
Morgan
Advanced Materials

• Система
загрузки-разгрузки •
• Любой тип топлива •
• Высокое качество •

реклама

• Аудит • Сервис • Обучение • Акции и скидки •

info@anakon.ru

8 800 707 88 38

г. Санкт Петербург,
ВО, 14-я линия, дом 7, литера А, офис 36н, 35н

г. Москва,
ул. Александра Лукьянова, дом 3

г. Красноярск,
ул. Телевизорная, д.1, стр. 30, павильон 7

WWW.ANAKON.RU


RealTrac
АНТИНАЕЗД
Для подземной добычи
Обеспечивает безопасность работы горной техники в подземных выработках
Оповещает машиниста и горнорабочих о нахождении в опасной зоне
Работает полностью автономно и не требует соединения с сервером
Соответствует требованиям правил промышленной безопасности и Приказу №599 с изменениями от 14.03.201
RealTrac
+7 812 425 13 94
real-trac.com