



**АО «СУЭК-Кузбасс»**

**Управление дегазации и утилизации  
метана**



**Повышение конкурентоспособности предприятия на  
основе технологии дегазации угольных пластов  
(АО «СУЭК-Кузбасс»)**

**Подготовил:**

Канд. техн. наук, инженер-технолог – Хаутиев Адам Магомед-Баширович

**Руководитель:**

д-р техн. наук, профессор  
Хорешок А. А.

**2021 г.**

# КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СУЭК

- СУЭК и СГК - 27 угледобывающих и 24 энергетических актива в 12 регионах России
- Суммарные инвестиции СУЭК и СГК за 10 лет (2009-2018 гг.) – 338 млрд руб.
- Численность персонала >65000 чел
- Добыча 110,4 млн т
- Обогащение 42,2 млн т
- Перевалка через собственные порты 38 млн т
- Около 51 тыс. ж/д вагонов под управлением
- Установленная электрическая мощность ТЭС 10,9 ГВт
- Установленная тепловая мощность ТЭС 22,396 Гкал/ч

- 1 Кемеровская область
- 2 Красноярский край
- 3 Республика Хакасия
- 4 Новосибирская область
- 5 Алтайский край
- 6 Республика Тыва
- 7 Республика Бурятия
- 8 Забайкальский край
- 9 Хабаровский край
- 10 Приморский край
- Портовые и железнодорожные активы



## ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ «СУЭК-КУЗБАСС»

Филиал в Кузбассе образован в 2003 г. В 2007 г. переименован в АО «СУЭК-Кузбасс»

Территории расположения: г. Ленинск-Кузнецкий, г. Полысаево, г. Киселевск и Прокопьевский район

### В составе компании

- 7 шахт
- 3 угледобывающих разреза
- 5 обогатительных фабрик
- 1 объединенное ПТУ
- 12 сервисных предприятий
- 1 ремонтно-механический завод

### Строящиеся предприятия

- Разрез «Камышанский-Северный»
- Шахта им. 7 Ноября-Новая
- ЦОФ ш. им. В.Д. Ялевского

### Действуют

- 9 очистных забоев
- 48 проходческих забоев

### Численность

16,5 тыс. чел.

Протяженность поддерживаемых горных выработок – 464 км

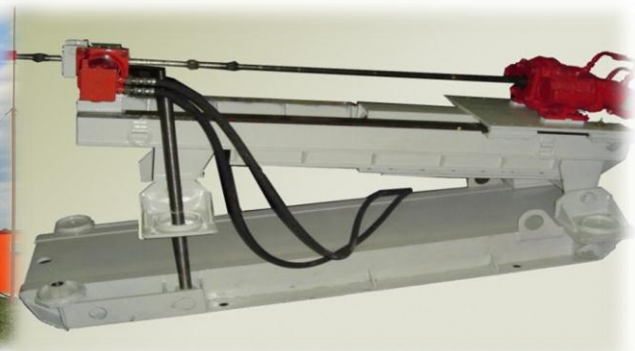


# АО «СУЭК-Кузбасс» ПЕ Управление дегазации и утилизации метана

Основано 1 января 2009 года для решения комплексных задач по дегазации и утилизации газа на шахтах АО «СУЭК-Кузбасс», метанобезопасности и снижению экологической нагрузки.

## Основные направления деятельности:

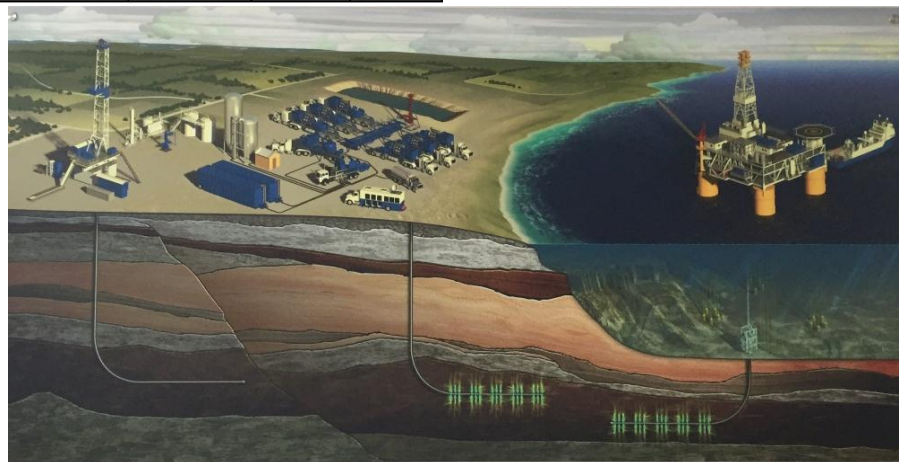
- Подземное бурение
- Поверхностное бурение
- Выработка электрической и тепловой энергии
- Обслуживание дегазационных установок
- Производство газообразного азота
- Извлечение обсадных труб из скважин
- Утилизация шахтных самоспасателей
- Очистка шахтных вод
- Численность на 2020 г. – **846 чел.**



# СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ И РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ



**Функционал: руководитель проектов** (совершенствование технологии дегазации угольных пластов, внедрение современных методов и оборудования дегазации), **разработка технической документации и ТЗ на оборудование**



**Достижения: реализация 2-х научно-технических разработок в области дегазации угольных пластов с применением гидровоздействия на угольный пласт.**



Стратегия  
СУЭК

КАЧЕСТВЕННЫЙ РОСТ

ПОВЫШЕНИЕ ОПЕРАЦИОННОЙ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ И  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

ПОДДЕРЖАНИЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО  
ПЛАТЕЖНОГО БАЛАНСА

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫСОКИХ СТАНДАРТОВ  
ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ

АКЦЕНТ НА  
УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ



**СУЭК**

СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

# ДЕРЕВО ЦЕЛЕЙ

Область основополагающих принципов компании  
(Win for patients)



Область взаимодействия компании с деловыми партнерами

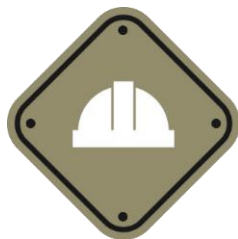
Область ответственности проектной группы



**Внедрение новой технологии и повышение  
производительности подземной угледобычи**



**Снижение затрат на текущую и оперативную дегазацию**



**Повышение аэрологической безопасности подземных горных  
работ (за счет снижения газообильности лавы,  
выбросоопасности пласта и пылеобразующей способности углей)**



**Экологический эффект (снижение выбросов метана)**



**Получение газомоторного топлива (ГМТ)**





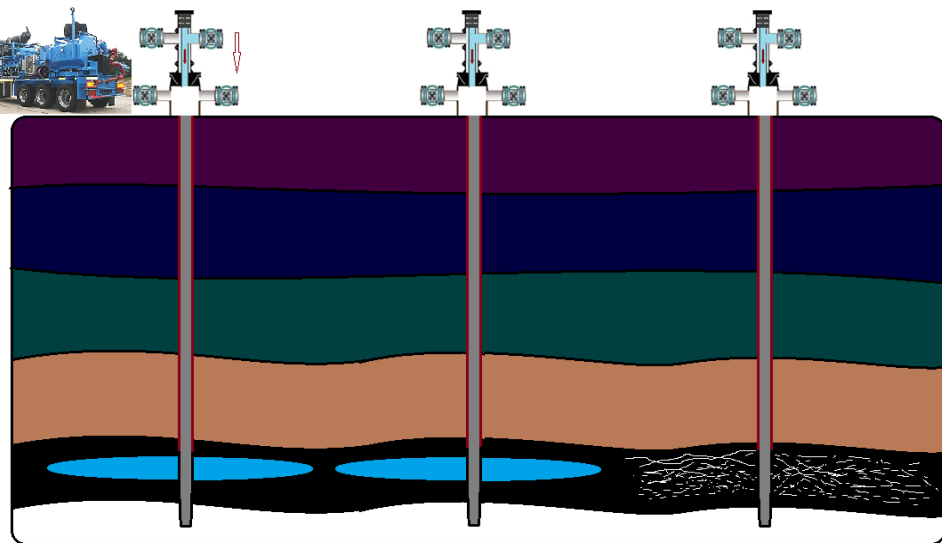
**СУЭК**

СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

# АНАЛИЗ СТЕЙКХОЛДЕРОВ



Стейкхолдеры, наименование	Классификация*	Мероприятия по повышению или удержанию интереса	Ожидаемый результат
ГО управление аэрологической безопасности подземных горных работ (АБПГР)	Спонсор/приёмщик продукта проекта	Регулярный отчет о ходе, полученных результатах и планах	Осознание ценности проекта и готовность оказать поддержку проектной группе в ходе работы
Директор и главный инженер шахты и УДИУМ	конечный пользователь/приёмщик продукта проекта	Предоставление промежуточных результатов, удовлетворение, активное вовлечение в организацию работы и демонстрация результатов и достижений	Внедрение и приемка работ
Специалисты по дегазации в ПЕ, проектная группа	исполнитель	Регулярные рабочие встречи группы, наблюдать	Обеспечение работы над проектом в соответствии с графиком, качественное выполнение
Соработчик (НИТУ МИСиС)	Партнер	Кооперация, держать в курсе дел	Оказание содействия проектной группе в ходе работы, научное сопровождение



Диаметр скважин, мм	159-426
Длина скважин, м	580-620
Расстояние между скважинами, м	180-300
Темп закачки, л/с	до 120
Объем закачки, м <sup>3</sup>	300 и более

### Основные технологические операции:

#### Поэтапная технология дегазации скважинами с поверхности:

I – ГРП на неразгруженный угольный пласт

II – освоение скважин (откачка на поверхность или удаление воды в горные выр-ки, извлечение метана)

III – дегазация подработанного массива

- Бурение скважин с перекрытием отработанных пластов, обсадка и цементирование.
- Закачка воды (300 м<sup>3</sup> и более) с целью раскрытия трещин в радиусе 120-150 м.
- Спуск воды и извлечение метана из скважин ГРП с поверхности.
- Извлечение метана из подземных скважин в зонах воздействий.

# ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГРП



**НАСОСНАЯ УСТАНОВКА** для ГРП - **FP 2500-20** (2500 л.с., двигатель MTU 12V 4000 S83L, трансмиссия ZF 8 TX, насос SPM QWS2500) на полуприцепе производства компании GOES GmbH (Германия). Максимальная производительность одного насоса 4,2 м<sup>3</sup>/мин или 70,77 л/с

**ДВУХНАСОСНАЯ ЦЕМЕНТИРОВОЧНАЯ УСТАНОВКА TRC1200** на полноприводном шасси MERCEDES BENZ производства компании GOES GmbH (Германия)



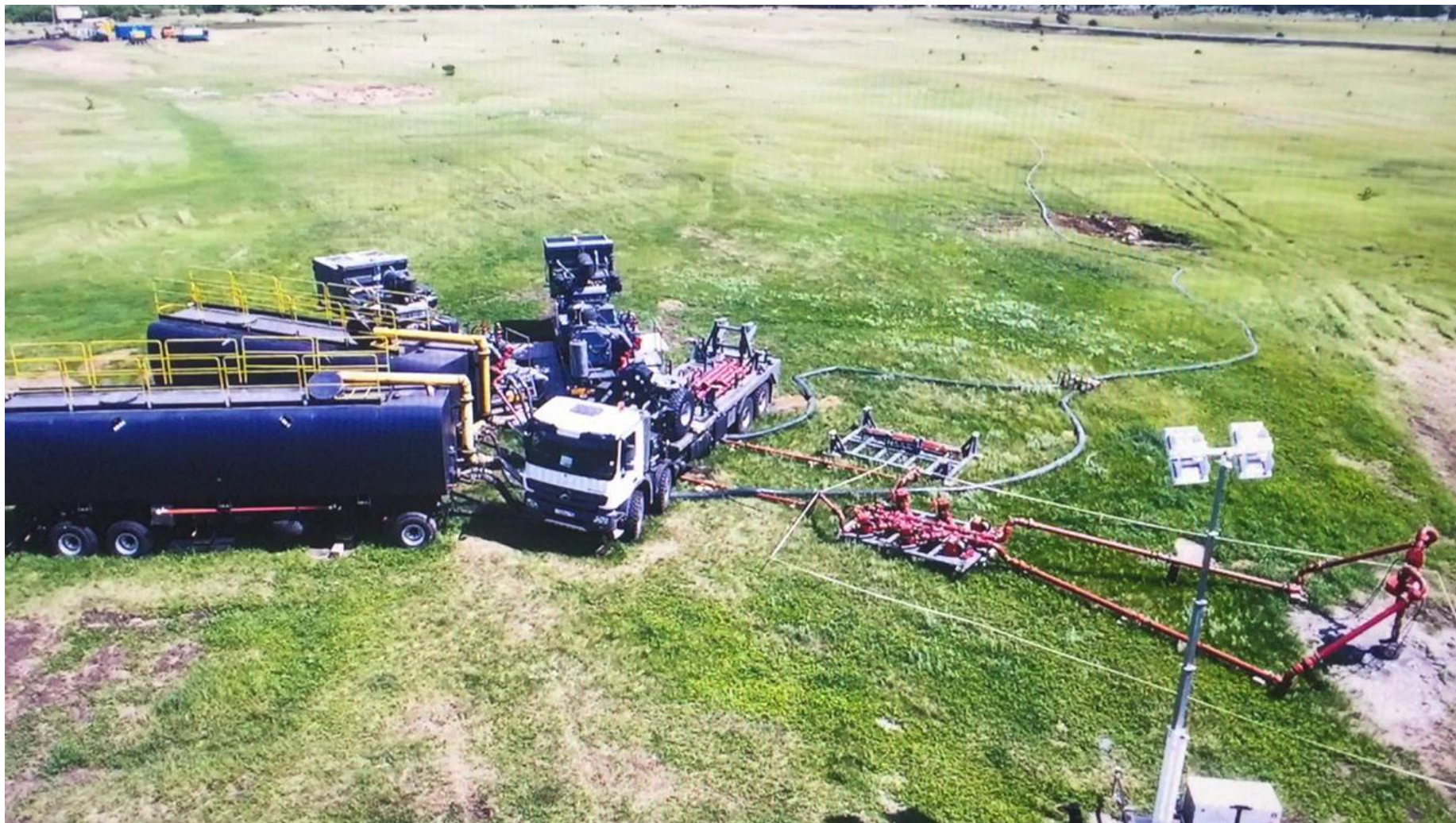
**МАНИФОЛЬДНАЯ УСТАНОВКА FMU12** с доп. функциями (блок запуска верхних двигателей насосов ГРП; опорный центробежным насос; современная система сбора данных DMS производства GOES GmbH).  
2 ветки трубопроводов высокого давления до 105 МПа, диаметр нагнетательных линий 4 дюйма.

**Система регистрации, визуализации и передачи данных DMS** производства GOES GmbH (Германия)



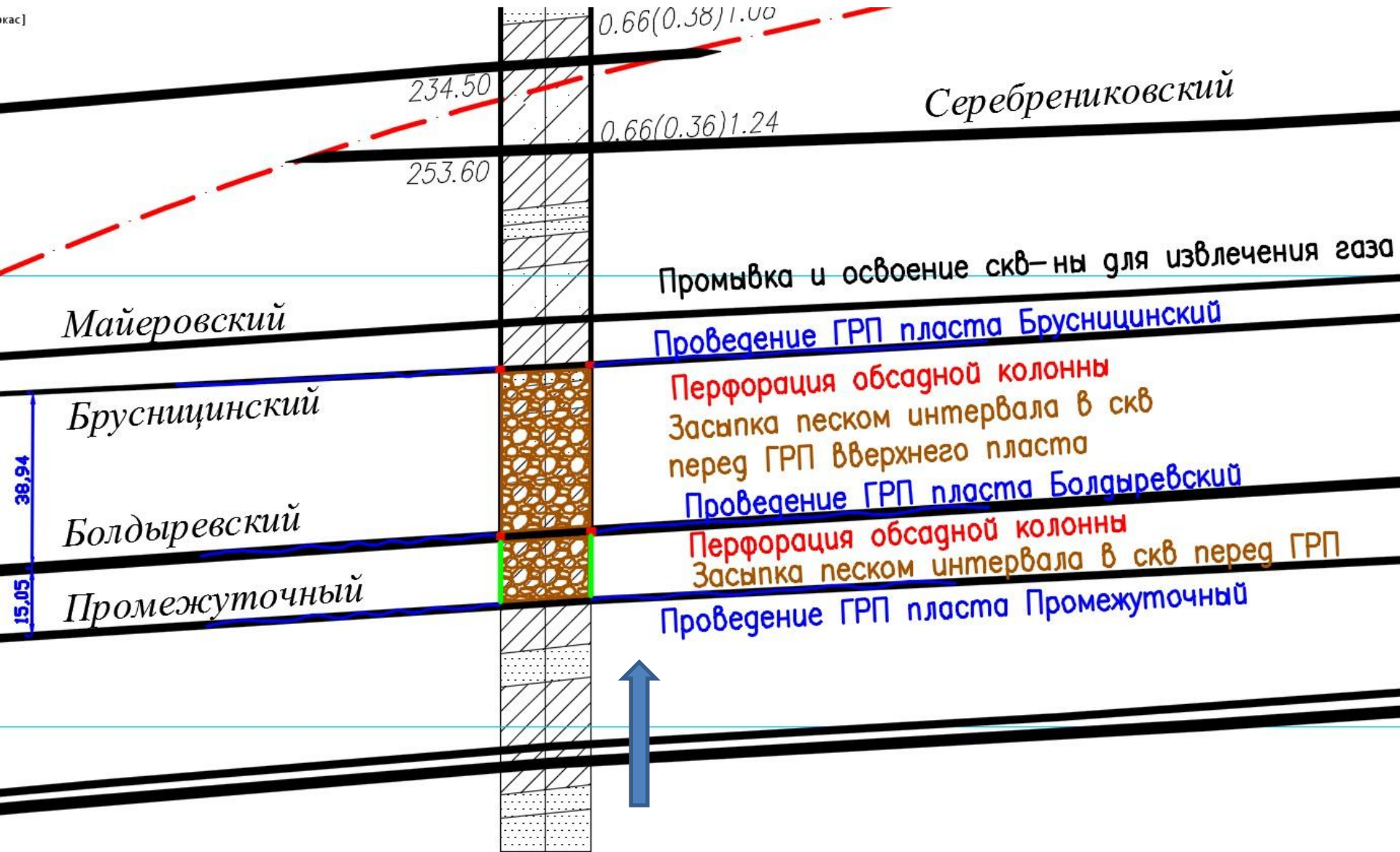
# ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА







## ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ И ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ





# Реализованные параметры технологии ГРП

Номер скв.	Даты бурения	Дата ГРП	Глубина залегания пласта, м	Общее время обработки	Темп нагн. раб.ж., м3/мин / (л/с)	Макс. давл., атм	Устан. давл., атм	Объем закачки, р.ж., м3	
24-63	1 ГРП	28.04-13.05.2019	24.05.2019	586	3 ч 34 мин	0,09-6,16 (1,5-102,6)	127	-	746
	2 ГРП	29.04-17.05.2019	29.05.2019	578	2 ч 44 мин	0,09-3,51 (1,5-58,5)	117	-	379
	3 ГРП	20.05-09.06.2019	18.07.2019	582	4 ч 13 м (1 ост)	0,34-6,5 (5,6-108,3)	151	146	851
	5 ГРП	03.08-18.08.2019	04.10.2019	566	4 ч 26 мин	6,5 (108,3)	208,6	168	1200
	6 ГРП	14.08-20.08.2019	I этап 07.09.2019	535	40 мин	1,25 (20,8)	141	131	39,6
II этап 10.09.2019			4 ч 54 мин		6,33 (105,5)	257,1	231	1000	
III этап 12.09.2019			3 ч 53 мин		6,33 (105,5)	255,9	135	1301	
24-64	7 ГРП	02.05 - 17.05.2020	29.05.2020	593	4 часа 30 мин (1 ост.)	6 / (100)	203,5	140-137	800
	8 ГРП	12.05 - 21.05.2020	590	I этап-11.06.2020	2 часа 41 мин	5,4 / (90)	156,5	151	500
				II этап-15.06.2020	2 часа 28 мин	5,4 / (90)	142,6	138	620
	9 ГРП	21.05 - 10.06.2020	24.07.2020	581	4 часа 10 мин (1 ост)	3,7 / (62)	329,1	147-153	274
	10 ГРП	18.06-05.07.2020	I эт - 14.08.2020	578	4 ч 3 мин	5,4 / 90,1	162,1	-	715
II эт - 27.08.2020			2 ч		5,4 / 90,1	189	-	400	
11 ГРП	16.07-02.08.2020	I эт - 24.09.2020	550	2 ч	5,4 / 90,1	172	-	400	
		II эт - 06.10.2020		3 ч	5,43/90,5	188,6	-	800	

# Мониторинг скважин ГРП

№ Сква.	Объем закачки при ГРП, м <sup>3</sup>	Уровень воды от устья скважины, м	Общий объем самоизлившейся воды, м <sup>3</sup>	Время дегазации и до освоения, сут	Средний дебит газа, м <sup>3</sup> /мин			Общий объем извлеченного газа, м <sup>3</sup>			Примечание
					На самоизливе без освоения	После откачки воды	в завале	На самоизливе без освоения	После откачки воды	в завале	
ГРП 1	746	599 (проведена 2-ая откачка воды 03.02.21)	80	611	0,11	-	-	96 782	-	-	В нач освоения 150-200 л/мин. Подкл к ДУ 63-2 после подрезки. В наст вр откл.
ГРП 2	379	558 (откачка 17.03.21)	176	562	0,12	-	10,2	97 114	-	1 175 040	Сква после осушения подкл к ДУ 63-4 и 6. Проекция скважины подрезана 284 м (дебит с 17 снизился до 3-5 после ухода лавы).
ГРП 3	851	562 (07.04.21-остаток 20 м для обнаружения скв)	212	555	0,18	-	16	143 856	-	1 336 320	Подрезана 08.05.21, подкл к ДУ 63-5. В завале 130 м.
ГРП 5	1200	500 (ост 48 м- 13.04.2021)	30	477	0,1	0,6	-	68 688	54 928	-	Объем извлеченного газа после откачки воды с 13.04.21.
ГРП 6	2340	505 м (ост 30- 17.05.2021)	80	492	0,15	0,3	-	106 272	18 640	-	28.04 и 12.05.21 проведена пневмообработка.
ИТОГО								512 712	73 568	2 511 360	18



## ВЫХОД ГАЗА И ВОДЫ НА САМОИЗЛИВ



Объем запасов в лаве	2 585 тыс. т угля
Увеличение нагрузки с плановых 230 тыс. т в месяц до 320 тыс. т в месяц с применением ЗДП	позволит сократить срок отработки лавы на 3 месяца (до апреля 2021 г.)
Ожидаемые постоянные затраты в месяц по ш. им. С.М. Кирова по пл. Болдыревский	178,8 млн руб. в 2020 г.
За 3 месяца сокращение постоянных затрат	558 млн руб. в 2020-2021 гг.
Дополнительный эффект – сокращение затрат на подземную дегазацию в купол и почву пласта с 64 шт. до 51 шт.	43,6 млн руб. - период расчета 2018-2021 гг.

## Интегральные показатели проекта:

Показатели проекта	Ед. изм.	
Период расчета	год	2018-2021 гг.
Годовая ставка дисконтирования	%	15,4
CAPEX (без НДС)	млн руб.	239,5
NPV	млн руб.	121,6
IRR	%	42%
PI	руб.	0,51
DPP	лет	2,5

Ожидаемым экономическим эффектом является **полная окупаемость затрат** и получение дохода в сумме **121,6 млн руб.** при отработке опытной лавы ш. им. С.М. Кирова.

# РЕЗУЛЬТАТЫ

## Производственный эффект

- Повышение безопасности подземных горных работ за счет увеличения извлечения газа из разрабатываемого пласта и отработанного пространства
- Утилизация газа метана (выработка тепла, электроэнергии и производство собственного газомоторного топлива из шахтного дегазационного газа, выбрасываемого в атмосферу)
- Снижение экологических выплат за выброс метана в атмосферу
- Экономический эффект за счет ГРП – 121 млн. руб
- Экономические эффекты за счет выработки тепловой энергии, электроэнергии и производства собственного ГМТ

## Экологический эффект

Снижение выбросов парниковых и вредных газов в атмосферу до 10-20 %

## Региональный и социальный аспект

- Улучшение экологической обстановки в регионе
- Снижение риска техногенных аварий при подземной добыче угля
- Создание дополнительных рабочих мест

### ВОЗМОЖНЫЕ НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ТЕХНОЛОГИИ



- Ухудшение горно-геологических условий:
- ослабление кровли угольного массива
  - газопроявления с пластов-спутников

# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

**Хаутиев Адам Магомет-Баширович,**

канд. техн. наук, инженер-технолог УДиУМ АО «СУЭК-Кузбасс»

E-mail: [KhautievAM@suek.ru](mailto:KhautievAM@suek.ru)