

Акционерное Общество "Метан Кузбасса"

"Хронология деятельности Общества, основные этапы в период 1992-2022г.г., современные методики и технологии полевых и лабораторных исследований"

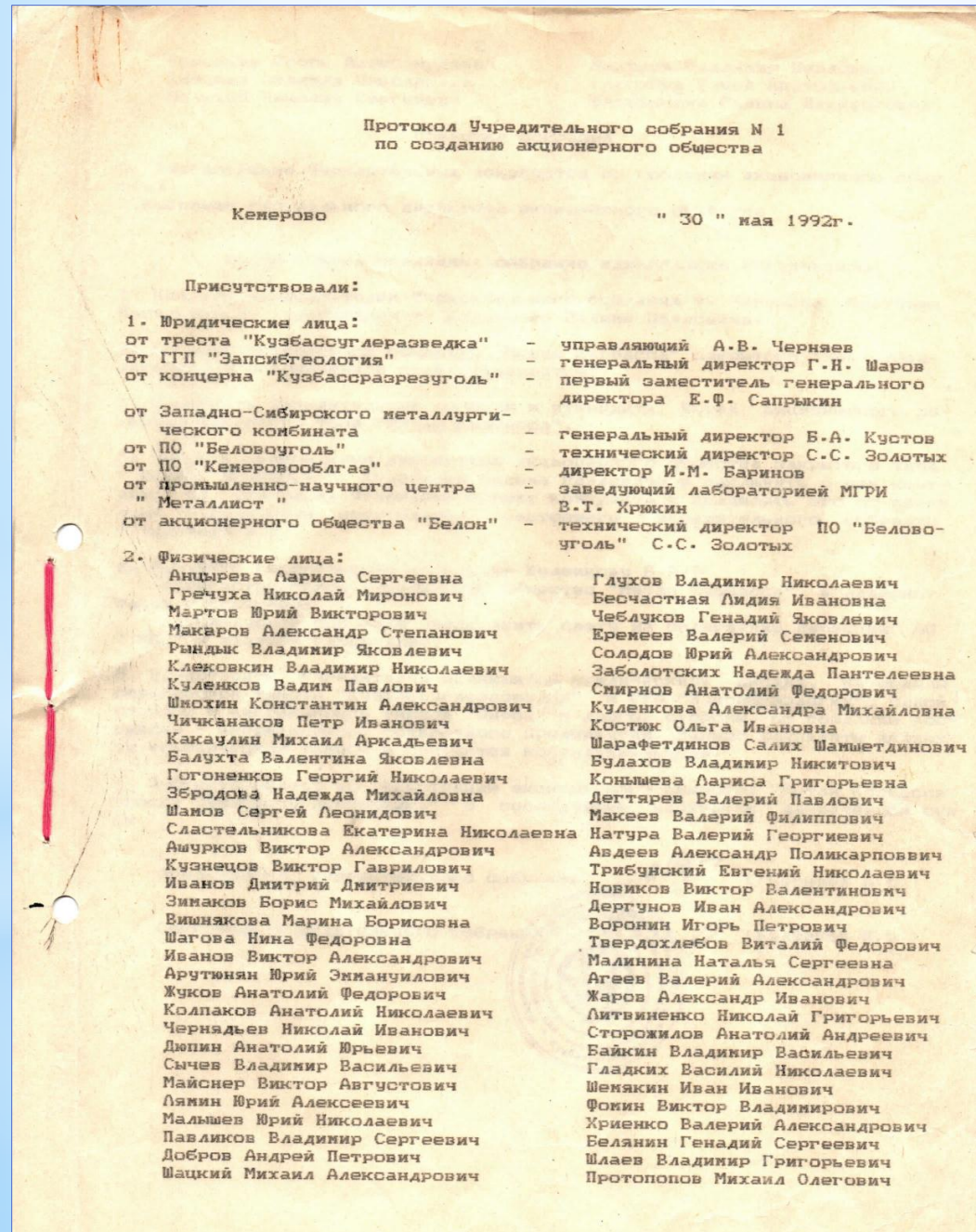


СОДЕРЖАНИЕ

<u>1. Организационно-правовая информация</u>	3
<u>2. Основные этапы деятельности Общества</u>	5
<u>2.1. ЭТАП 1. Участие в реализации "Программы добычи метана из угольных пластов в Кузбассе"</u>	5
<u>2.1.1. Выбор первоочередных объектов, выполнение программы геологоразведочных работ</u>	5
<u>2.1.2. Совместная работа с ОАО "Газпром".</u>	13
<u>3. ЭТАП 2. Расширение сферы деятельности Общества по оказанию услуг по лабораторным исследованиям</u>	20
<u>4. ЭТАП 3. Современные методики и технологии полевых и лабораторных исследований</u>	21
<u>4.1. Лабораторные исследования</u>	21
<u>4.2. Комплекс исследований газоносности, фильтрационно-емкостных свойств угольных пластов и вмещающих пород</u>	35
<u>4.2.1 Опробование угольных пластов кернагазонаборниками</u>	36
<u>4.2.2 Десорбционный метод (канистр-тесты)</u>	37
<u>4.2.3 Лабораторные исследования углегазовых проб</u>	41
<u>4.2.4 Гидродинамические исследования методами пластоиспытаний комплексом КИИ-65 и инжект-тестами угольных пластов и вмещающих пород для оценки их продуктивности</u>	43
<u>4.2.5 Изотермическое тестирование сорбционных свойств углей</u>	47
<u>4.2.6 Исследование остаточной газоносности разрабатываемых угольных пластов при подземной добычи угля</u>	51
<u>4.3. Информационная обеспеченность геологическими фондами</u>	54
<u>4.4. Объекты деятельности Общества и основные Заказчики</u>	55

1. Организационно-правовая информация

В 1992 году по инициативе Администрации Кемеровской области для организации добычи метана из угольных пластов в Кузбассе было создано АОЗТ "Метан Кузбасса" в соответствии с решением Учредительного собрания (Протокол №1 от 30 мая 1992г.).



Учредителями Общества стали юридические лица (трест "Кузбассуглеразведка", ГГП "Запсибгеология", концерн "Кузбассразрезуголь", Западно-Сибирский металлургический комбинат, ПО "Беловоуголь", ПО "Кемеровооблгаз", ПНЦ "Металлист") и физические лица. Председателем Учредительного собрания избран Черняев А.В. (управляющий трестом "Кузбассуглеразведка"), Генеральным директором Куленков В.П.

АОЗТ «Метан Кузбасса» зарегистрировано в Администрации г. Кемерово 20.07.1992г., № 0928 по адресу треста "Кузбассуглеразведка".

В 1993 году (20.10.1993г.) создано ТОО «Геолого-промысловая компания Кузнецк». Его учредителями стали АОЗТ «Метан Кузбасса» (50%) и Methane Exploration & Production Limited Cyprus, дочернее предприятие Enron (50%). В 1994 году (22.04.1994г.) ТОО «ГПК Кузнецк» получило лицензию (КЕМ 00726 НР) на поиски, разведку и добычу метана угольных пластов и, попутно, других углеводородов в пределах Южно-Кузбасской группы угольных месторождений.

В 1997 году АОЗТ "Метан Кузбасса" изменило свой юридический адрес в связи с избранием генеральным директором Натура В.Г. (Протокол СД, март 1997г.), переименовано в ЗАО "Метан Кузбасса" и зарегистрировано в Администрации г. Ленинск-Кузнецкий (20.10.1997г.) по адресу: г. Ленинск-Кузнецкий, ул. Мусохранова 2.

21 октября 2002 года юридический адрес Общества изменился (г. Ленинск-Кузнецкий, пер. Кишиневский 21) и до настоящего времени Общество находится по этому адресу.

В 2016 году ЗАО "Метан Кузбасса" переименовано в АО "Метан Кузбасса".



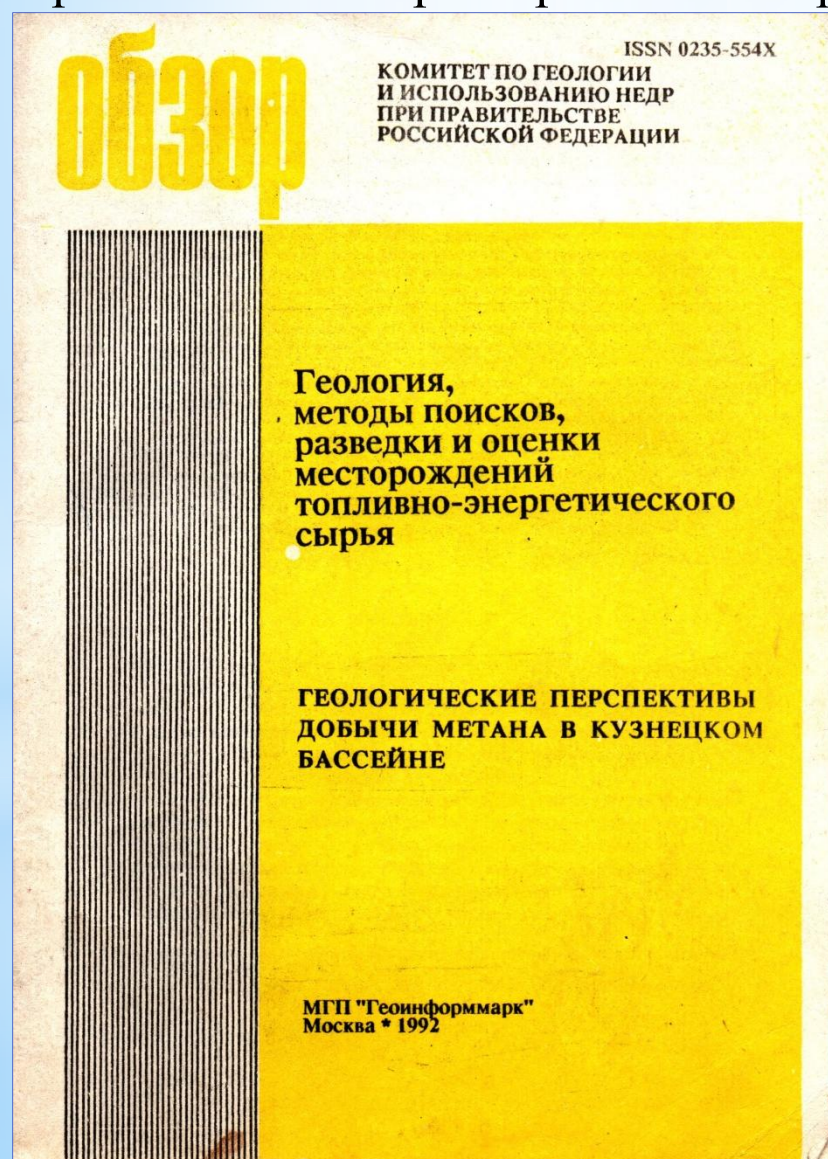
2. Основные этапы деятельности Общества

2.1. ЭТАП 1. Участие в реализации "Программы добычи метана из угольных пластов в Кузбассе"

2.1.1. Выбор первоочередных объектов, выполнение программы геологоразведочных работ

1992-1994 гг.

Специалистами АОЗТ "Метан Кузбасса" с привлечением специалистов ГГП "Запсибгеология", сотрудников научно-исследовательских институтов (ИПКОН РАН, МГРИ) проведены работы по обобщению и анализу геолого-геофизических материалов по Кузнецкому бассейну, на основе которых составлены перечень и характеристики перспективных площадей для промышленной добычи метана из



угольных пластов. В Кузбассе были намечены четыре перспективные зоны. Перспективные площади Юго-Восточной зоны Кузбасса рекомендованы в качестве лицензионного горного отвода ТОО "ГПК Кузнецк". Результаты этих работ опубликованы в следующей изданной и фондовой литературе:

- Зимаков Б.М., Натура В.Г., Хрюкин В.Т. Геологические перспективы добычи метана в Кузнецком бассейне. М., МГП "Геоинформмарк".1992.
- Хрюкин В.Т., Зимаков Б.М., Натура В.Г. Отчет - Обобщение материалов по газоносности шахтных полей Кузбасса и оценка геологических перспектив комплексного их освоения с попутным извлечением и использованием метана. (1 этап. Ленинский, Терсинский и Томь-Усинский районы).1993.

1994-1998 гг.

В соответствии с основными критериями перспективности, с учетом геологической изученности определены первоочередные объекты для подготовки к промышленному освоению. К первоочередным объектам отнесены Талдинская, Нарыкско-Осташкинская, Томская и Распадская площади.

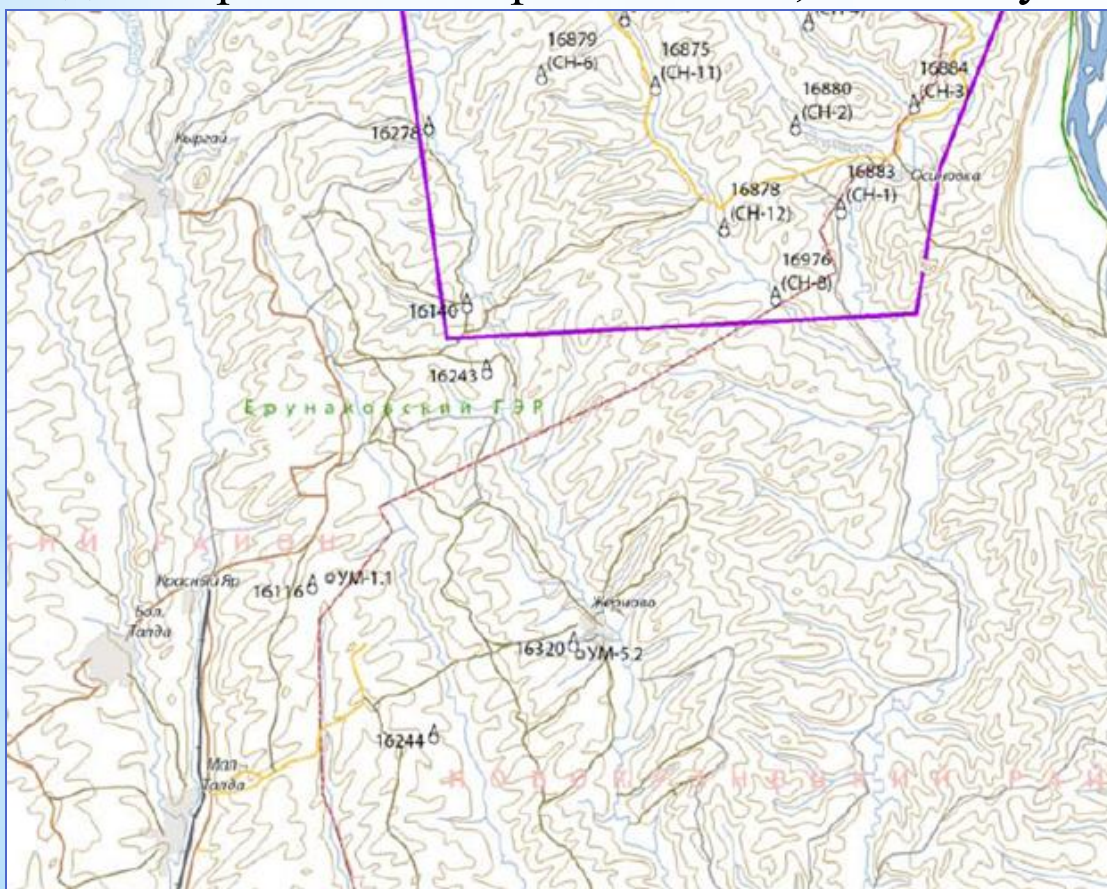
Результаты этих работ опубликованы в следующих отчетах:

- *Хрюкин В.Т., Зимаков Б.М., Натура В.Г. Геологическое обоснование добычи метана из угольных пластов и геолого-промысловая оценка перспективных участков и площадей в Кузбассе. (1 этап. Томь-Усинский, Терсинский и Ерунаковский р-ны). 1994.*
- *Зимаков Б.М., Хрюкин В.Т., Натура В.Г. "Обоснование проведения экспериментальных работ по опытно-промышленной добыче метана при подготовке к освоению первоочередных площадей Ерунаковского и Томь-Усинского районов Кузбасса". 1998.*

Эти материалы послужили основой для реализации "Программы организации добычи углеводородного сырья на территории Кемеровской области" (Постановление коллегии Администрации Кемеровской области от 30.03.98 №14).

1997-2003 гг.

В соответствии с лицензией ООО "ГПК Кузнецк" по "Программе геологического изучения недр на территории Кемеровской области", финансируемой за счет отчислений угледобывающих предприятий налога на воспроизводство минерально-сырьевой базы в областной бюджет, а также "Программы организации добычи углеводородного сырья на территории Кемеровской области" АО "Метан Кузбасса" по договорам с Левобережной ГРП, Южно-Кузбасской ГРЭ, ОАО "Томскнефтегазгеология" пробурены и



исследованы 9 керновых пилотных скважин (глубиной 800-1400 м), с полным комплексом исследований газоносности, газодинамических и сорбционных характеристик угольных пластов, в том числе 7 скважин в Ерунаковском (16116, 16244, 16320, 16140, 16248, 16243, 16278) и 2 скважины (10380, 10380 бис) в Томь-Усинском геолого-экономических районах Кузбасса, а также одна роторная оценочно-тестовая скважина № УМ-1 (глубиной 1144 м) на Талдинской площади.

Обзорная карта Ерунаковского геол.-экон. района с
расположением керновых пилотных скважин

В четырех скважинах (УМ-1, 16244, 16320, 10380^{бис}) проведены газодинамические исследования для определения притоков воды и газа при понижении уровня воды в скважинах с использованием штангового насоса и станка-качалки.



Станок-качалка на скв. 10380^{бис}



Сжигание газа на факеле со скв. 10380^{бис}

В ноябре 2000г. в скважине 16244 на Талдинской площади проводилось тестирование проницаемости двух пластов на американском оборудовании, безвозмездно предоставленном "Метановому центру" (г. Кемерово) Агентством охраны окружающей среды (ЕРА). Испытание проводилось под руководством вице-президента американской компании "Advanced Resources International (ARI)" Скотта Ривса с участием специалистов ЗАО "Метан Кузбасса" и Института угля и углехимии (г. Кемерово).



В результате бурения керновых пилотных скважин:

- определена газоносность угольных пластов и сорбционные свойства углей путем отбора углегазовых проб специальными снарядами;
- выполнены углехимические, углепетрографические исследования для определения качества и степени метаморфизма угольных пластов;
- исследованы фильтрационные свойства угольных пластов пластоиспытателем на трубах;
- определены физико-механические свойства углевмещающих пород;
- проведены геофизические исследования стандартным комплексом.

Результаты бурения и исследований керновых скважин послужили геологической основой для перехода к экспериментальному этапу работ по опытно-промышленной добыче метана из угольных пластов на первоочередных площадях в Кузбассе.

Материалы исследований керновых скважин обобщены в следующих отчетах:

- *Натура В.Г. , Киселева М. П. и др. "Отчет по результатам поисковых работ и геолого-промысловых исследований на площадях, подготавливаемых к опытно-промышленной добыче метана из угольных пластов в Ерунаковском районе Кузбасса". 2002;*
- *Киселева М. П., Труфанов А.М. и др. "Газодинамические исследования в скважине № 16320 на Талдинской площади в Ерунаковском районе Кузбасса". 2002;*
- *Киселева М. П., Ярков В.О. и др. "Отчет по результатам незавершенных работ по бурению и исследованиям скважины №10380 на Распадской площади в Томь-Усинском геолого-экономическом районе Кузбасса". 2003;*
- *Киселева М. П., Труфанов А.М. и др. "Газодинамические исследования в скважине № 10380^{бис} на Распадско-Тутуянской площади в Томь-Усинском районе Кузбасса". 2003.*



КУЗНЕЦКИЙ БАССЕЙН

**крупнейшая
сырьевая база
промысловой
добычи метана
из угольных пластов**

Также, на данном этапе были обобщены и проанализированы результаты изучения геолого-промысловых свойств угольных пластов на участках и площадях в границах лицензионного отвода ООО "ГПК Кузнецк", мировой опыт по технологиям бурения углеметановых скважин, интенсификации газоотдачи угольных пластов, методам геофизических и гидродинамических исследований. Эти материалы опубликованы в следующих монографиях:

- Хрюкин В.Т., Карасевич А.М., Зимаков Б.М. , Золотых С.С., Натура В.Г. и др. "Кузнецкий бассейн крупнейшая сырьевая база промысловой добычи метана из угольных пластов". М., Изд-во Академия горных наук. 2001;
- Зимаков Б. М., Хрюкин В.Т., Натура В.Г. и др. "Газоносность угленосных отложений и перспективы промысловой добычи метана из угольных пластов в Кузбассе" (Угольная база России. Том II – М.: ООО "Геоинформцентр").2003.

В 2002 году ЗАО "Метан Кузбасса" Международной Академией Реальной Экономики присвоено звание: Лидер Региональной экономики в номинации "Эффективные технологии добычи ценного углеводородного сырья".



2.1.2. Совместная работа с ОАО "Газпром".

Совместная работа ЗАО "Метан Кузбасса" и ВНИИГаз РАО "Газпром" по осуществлению добычи метана из угольных пластов в Кузбассе началась с составления в Москве 11 февраля 1998 года «Протокола намерений о совместной деятельности» между ООО "ВНИИГаз" и ЗАО "Метан Кузбасса".

Для определения возможности и целесообразности добычи метана из угольных пластов в Кузбассе 12-13 июня 1998 года работала выездная комиссия РАО "Газпром" под руководством заместителя Председателя Правления В.В.Ремизова совместно с представителями Администрации Кемеровской области под руководством первого заместителя Губернатора С.В.Березнева и Советом директоров ЗАО "Метан Кузбасса" (председатель Совета директоров С.С.Золотых).

12.06.1998 г. члены комиссии посетили оценочно-тестовую скважину УМ-1 на Талдинской площади, где в это время проводились опытно-промышленные испытания по интенсификации притока газа с применением российских технологий и оборудования. По итогам работы выездной комиссии был составлен Протокол, в котором отмечается обоснованность предложения об организации в Кузбассе промышленной добычи метана из угольных пластов.

25 июля 2000 г. в г. Москве состоялось совещание ОАО "Газпром" и Администрации Кемеровской области с участием членов Совета директоров ЗАО "Метан Кузбасса" (Золотых С.С., Натура В.Г.). На этом совещании были определены основные направления работ по опытно-промышленной добыче метана из угольных пластов в Кузбассе с непосредственным участием ОАО "Газпром". Принято решение о создании в структуре ОАО "Востокгазпром" генерального подрядчика ОАО "Кузбассгазпром" по выполнению работ по добыче метана из угольных пластов в Кузбассе (с долевым участием ЗАО "Метан Кузбасса" и ООО "ГПК Кузнецк.").



Буровая установка скважины 1-УМ Кузбасс

В октябре 2000 г. была организована зарубежная командировка специалистов ОАО «Газпром», ОАО "Востокгазпром", ОАО "Кузбассгазпром", ООО "ГПК Кузнецк", ЗАО "Метан Кузбасса" в США (бассейн Сан-Хуан), а в мае 2001 г. в Австралию (бассейны Боуэн, Моура) для ознакомления в этих странах с опытом работ по добыче метана из угольных пластов.

США (бассейн Сан-Хуан) Испытание углеметановой скважины



На фото: Натура В.Г. и буровой мастер



Площадка метанодобывающей скважины Сан-Хуан



Типичная буровая установка США (Сан-Хуан)

Австралия



*Размещение оборудования на скважине
(Oil company of Australia)*



Станция подготовки газа (Разрез Moura)



Установка наклонного бурения (Разрез Moura, Австралия)



*Пуск станции обработки и подготовки газа (Sydney gas company)
На фото члены российской делегации - Золотых С.С., Натура В.Г.*

В 2001 г. ДООО "Промгаз" при участии специалистов ЗАО "Метан Кузбасса" и ООО "ГПК Кузнецк" разработаны ТЭО экспериментальных работ по исследованию возможности добычи метана из угольных пластов на первоочередных площадях в Кузбассе, а в 2002 году - проекты на строительство экспериментальных скважин. Дальнейшее сотрудничество ЗАО "Метан Кузбасса" и РАО "Газпром" продолжалось на опытно-промышленном этапе реализации "Проекта добычи метана из угольных пластов в Кузбассе" в период 2008-2022 г.г. при бурении ООО "Газпром добыча Кузнецк" поисково-оценочных и разведочных скважин на Талдинской, Нарыкско-Осташкинской и Тутуясской площадях. В этих скважинах АО "Метан Кузбасса" выполнялись работы по изучению газоносности, фильтрационно-емкостных свойств угольных пластов и комплекс лабораторных исследований.



3. ЭТАП 2. Расширение сферы деятельности Общества по оказанию услуг по лабораторным исследованиям

До 2004 года основная производственная деятельность ЗАО "Метан Кузбасса" была связана с проведением полевых и камеральных работ по изучению газоносности угольных пластов путем отбора углегазовых проб керногазонаборниками и исследований газо-гидродинамических характеристик углей и пород с помощью пластоиспытателя КИИ-65. Лабораторные исследования отобранных проб угля, воды, газа проводились по договорам с субподрядной лабораторией (Ленинск- Кузнецкая лаборатория ЗСИЦентр ПГО "Запсибгеология").

В 2003 году при банкротстве ПГО "Запсибгеология" в соответствии с решением Совета директоров ЗАО "Метан Кузбасса" приобрело производственное здание и лабораторное оборудование, принадлежавшее Ленинск-Кузнецкой лаборатории ЗСИЦентра (ЛКЛ) по адресу: переулок Кишиневский, 21. В ЗАО "Метан Кузбасса" было создано новое структурное подразделение (Испытательная лаборатория). ЛКЛ выполняла комплекс лабораторных исследований с 1951 года в Кузбассе. В состав Ленинск-Кузнецкой лаборатории входило 4 отдела: углехимический, газо-аналитический, инженерно-геологический, химико-аналитический, которые выполняли следующие виды лабораторных исследований: анализ твердых горючих ископаемых, анализы газов, физико-механические испытания нерудного сырья, стройматериалов, инженерно-геологические исследования, химические исследования.

На этот комплекс лабораторных исследований в четвертом квартале 2003г. были оформлены необходимые документы для аккредитации Испытательной лаборатории ЗАО "Метан Кузбасса" в Госстандарт России.

Первый аттестат аккредитации Испытательной лаборатории ЗАО "Метан Кузбасса" был получен 26.04.2004г. С мая 2004 года с ЗАО "Метан Кузбасса" заключались договора на выполнение лабораторных исследований по вышеперечисленным направлениям с геологоразведочными организациями и угледобывающими предприятиями.

Испытательная лаборатория ЗАО "Метан Кузбасса" ежегодно укомплектовывалась современным лабораторным оборудованием с увеличением объемов выполняемых лабораторных работ, расширением области аккредитации (аккредитация в 2007, 2010, 2015 годах) в соответствии с потребностью рынка лабораторных услуг в Кемеровской области. Лаборатория зарекомендовала себя перед Заказчиками высоким качеством проводимых исследований и успешно функционирует в структуре АО "Метан Кузбасса" по настоящее время.



4.ЭТАП 3. *Современные методики и технологии полевых и лабораторных исследований*

За последние 10-15 лет в практику геологоразведочных работ специалистами АО "Метан Кузбасса" внедрены новые методы и методики изучения газоносности угольных месторождений в соответствии с требованиями международных стандартов. В настоящее время основными направлениями производственной деятельности АО "Метан Кузбасса" являются:

- выполнение полного комплекса исследований газоносности угольных пластов и вмещающих пород, фильтрационно-емкостных свойств угольных пластов и пород;
- комплекс лабораторных исследований по анализу твердых горючих ископаемых, физико-механическим испытаниям нерудного сырья, стройматериалов, инженерно-геологическим исследованиям, гидрохимическому анализу природной, питьевой и сточной воды, агрохимическому анализу почв, анализу газов.

4.1. Лабораторные исследования

Испытательная лаборатория АО "Метан Кузбасса" является аккредитованной лабораторией на независимость и техническую компетентность (аттестат аккредитации испытательной лаборатории №RA.RU.21ТП05) от 25 ноября 2016 года.



В компании работают высококвалифицированные специалисты, имеющие соответствующее образование, профессиональную подготовку и практический опыт в проведении исследований.

Комплекс лабораторных работ включает:

I. Анализ твёрдых горючих ископаемых

1. Технический анализ углей (влага, зольность, весовой и объёмный выход летучих, теплота сгорания), плотность угля действительная и кажущаяся.
2. Элементный состав углей (углерод, водород, сера, азот, фосфор).
3. Содержание микроэлементов в углях (As, Ga, Ge, F, Cl, Se, Cd).
4. Пластометрические показатели угля.
5. Содержание гуминовых кислот.
6. Выход продуктов полукоксования.
7. Индекс Рога, индекс свободного вспучивания.
8. Содержание уголекислоты, карбонатов, содержание свободной кремнекислоты (оценка силикозоопасности).
9. Окисленность угля.
10. Определение химического состава золы.
11. Определение самовозгораемости углей.
12. Определение микротвёрдости и микрохрупкости угля (мех.прочность и термостойкость).
13. Углепетрографическое исследование углей.
14. Размолоспособность по Хардгроу.

II. Анализы газов

1. Определение газоносности углей.
2. Определение газов метанового ряда – CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} , $i\text{-C}_4\text{H}_{10}$.
3. Определение содержания H_2 , N_2 , CO_2 , Ar, He.



III. Физико-механические испытания нерудного сырья, стройматериалов, инженерно-геологические исследования

1. Физико-механические испытания природного камня, стройматериалов (влажность, водопоглощение, дробимость, истираемость, морозостойкость, прочность, плотность, содержание пылевидных и глинистых частиц, зёрен пластинчатой и угловатой формы, сопротивление удару, устойчивость структуры).

2. Физико–механические исследования свойств глин.

(кроме перечисленных выше характеристик определяется пластичность, размокаемость, набухание, усадка, гранулометрический состав и т.д.).

3. Инженерно-геологические исследования, физико-механические испытания грунтов, рыхлых и скальных пород (определяется коэффициент фильтрации, сопротивление срезу и т.д.).

4. Полные физико-механические испытания песчано-гравийных смесей, песка, цементов и бетонов.

IV. Химические исследования

1. Гидрохимический анализ (природные, подземные, поверхностные, минеральные, питьевые, сточные воды, рассолы; определяется макросостав): органолептические и физические свойства, Na, K, Ca, Mg, Cl, CO₃, F, Fe, HCO₃, H₂S, Na, NH₄, NO₂, NO₃, O₂ растворимый, P, Si, SO₄, ХПК, БПК, взвешенные вещества, перманганатная окисляемость, сухой остаток, железо закисное, железо окисное, жёсткость общая и устранимая, CO₂ общая углекислота агрессивная. Микрокомпоненты: Cu, Ag, Pb, As, Zn, Mo, Be, Se, Hg, Cr, Br, V, Cd, Al, I, Mn, Sr, Ba, Li, Co, Ni, Bi, V, W, Si, Sn, Ti, фенолы, нефтепродукты.

2. Агрохимический анализ почв (Na₂O, K₂O, P, гумус, ёмкость поглощения, CaO, MgO, влага), валовый и подвижный состав почв.

3. Анализ водных вытяжек.



Лабораторное оборудование



Атомно-эмиссионный спектрометр –
ICAP 6200 (США)



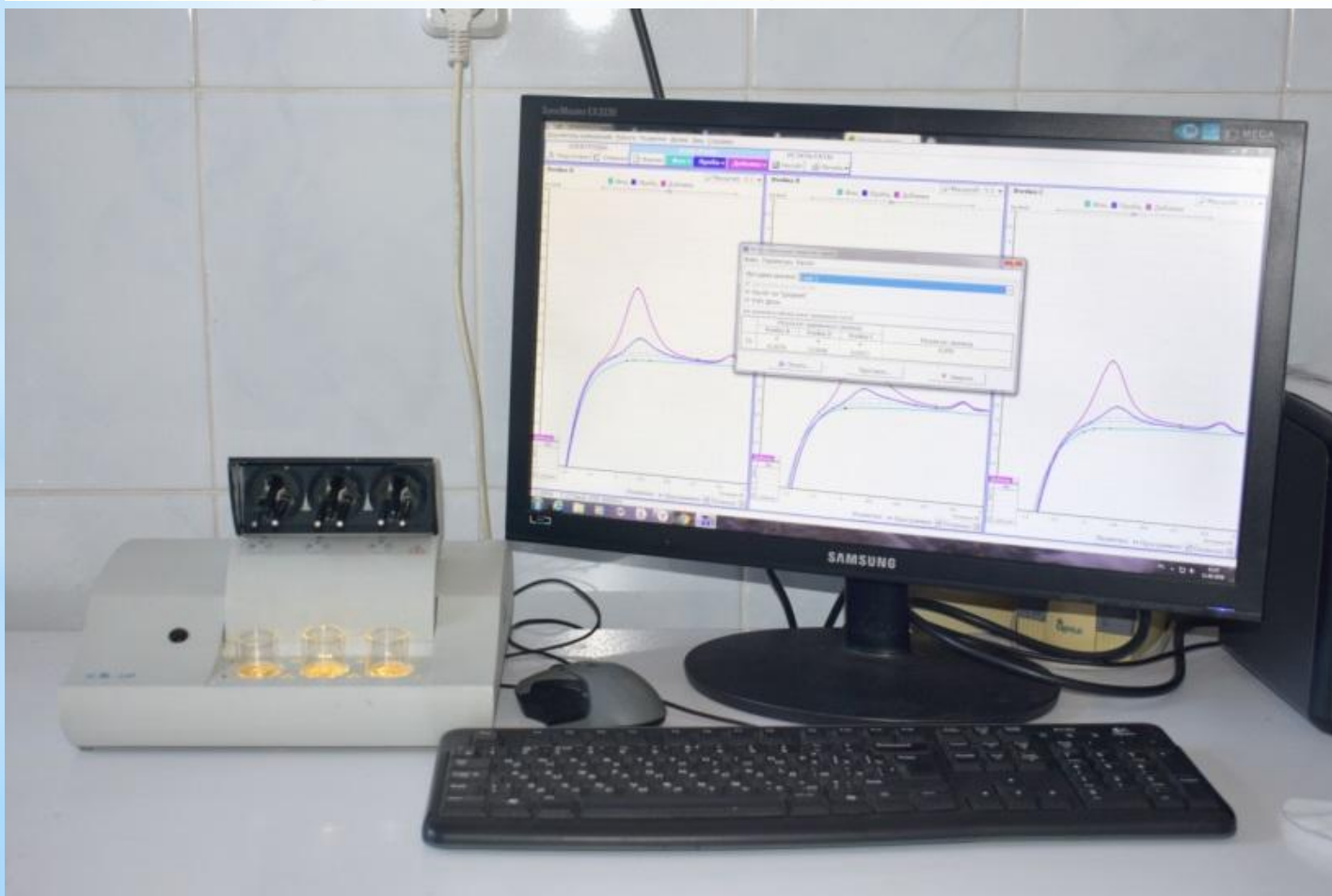
Спектрофотометр Юнико-2100 М (Россия)

Спектросметр ICAP 6200 предназначен для определения элементного состава вещества по оптическим линейчатым спектрам излучения атомов и ионов анализируемой пробы, возбуждаемым в источниках света. АЭС (Атомно-эмиссионная спектроскопия) – самый распространенный экспрессивный высокочувствительный метод идентификации и количественного определения элементов примесей в газообразных, жидких и твердых веществах, в том числе высокочистых. Важным достоинством АЭС по сравнению с другими оптическими спектральными, а также многими химическими и физико-химическими методами анализа, являются возможности бесконтактного, экспрессного, одновременного количественного определения большого числа элементов в широком интервале концентраций с приемлемой точностью при использовании малой массы пробы. Применяется для определения химического состава воды, почв, грунтов и золы углей

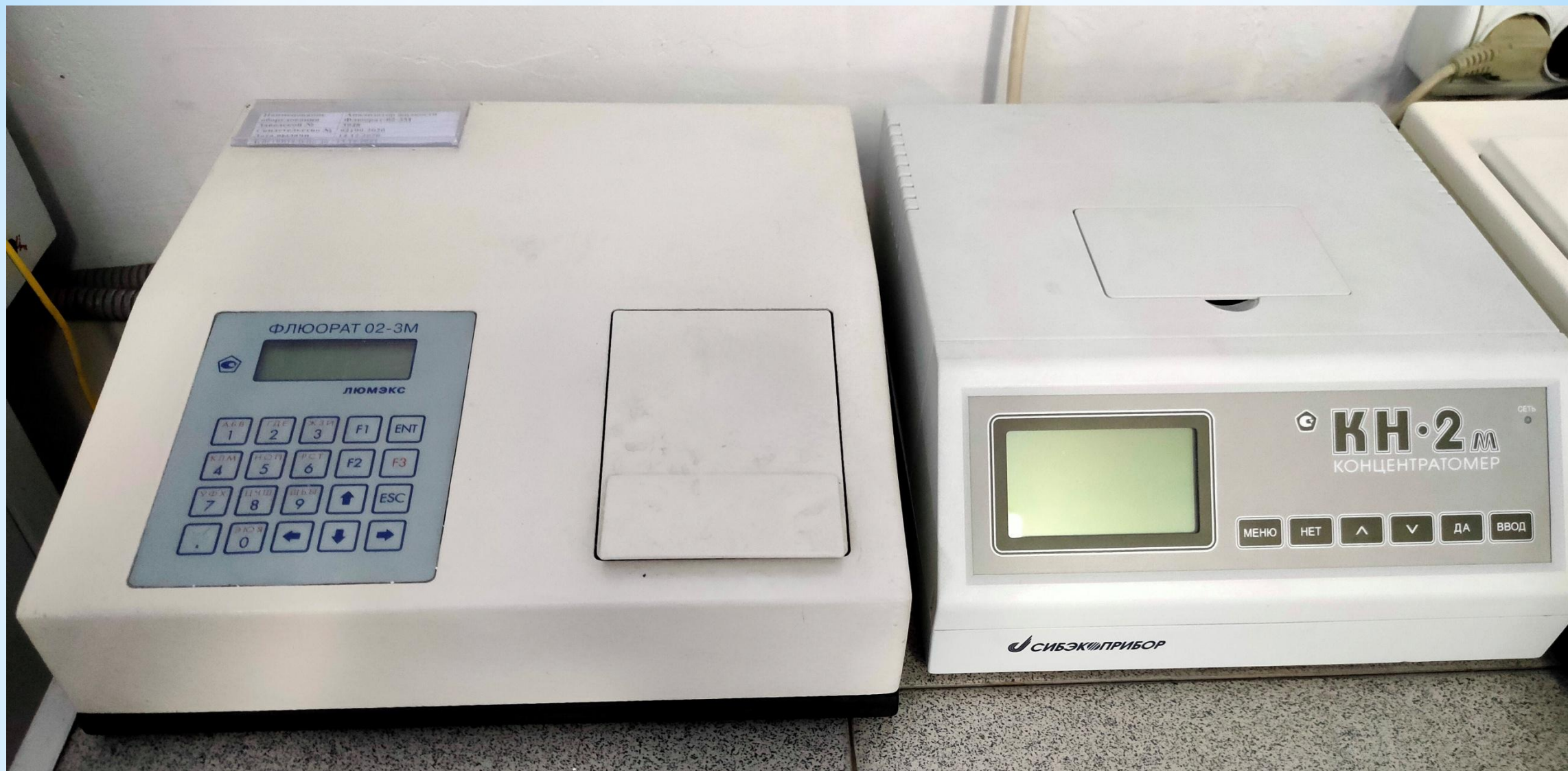
Спектрофотометр Юнико-2100 М применяется в лаборатории для выполнения любых фотометрических методик количественного анализа, разработанных для измерений в видимом спектральном диапазоне.



Пламенный фотометр ПФА-22 Предназначен для измерения концентрации химических элементов в растворах путем фотометрических измерений пламенно-газовой горелки, в которую в распыленном виде вводится анализируемый раствор. Данный прибор позволяет количественно определять содержание калия и натрия в различных видах вод, золе углей и почвах.



Анализатор вольтамперометрический TA-Lab Автоматизированный прибор для определения содержания токсичных примесей в питьевых, природных, сточных водах, водных растворах проб почв.



Флюорат-02-3М и Концентратомер КН-2М

Флюорат-02-3М Прибор применяется для измерения массовой концентрации органических и неорганических веществ в воде и почве. На анализаторе реализованы методы измерения: люминесценция, фотометрия, хемилюминесценция.

Концентратомер КН-2М Применяется для определения массовых концентраций нефтепродуктов в различных видах вод, почвах и донных отложениях.



Кислородомер Анион 4100 Прибор предназначен для измерения концентрации растворенного в различных видах вод кислорода, а также для определения значения биохимического потребления кислорода.

Иономер ИТАН рН-метр/иономер ИТАН является представителем нового поколения универсальных лабораторных рН-метров/иономеров с сенсорной панелью управления, в корпус рН-метра/иономера встроены магнитная мешалка и штатив с лапкой для установки электродов и термодатчика.

Прибор предназначен для измерений водородного показателя (рН) и концентрации ионов различных элементов в водных растворах методом потенциометрии.



Весы аналитические



Печь муфельная ПМЛ-3МП



Шкаф сушильный

Весы используются при выполнении физических и химических анализов, в которых результаты, получаемые в процессе изменения массы предмета, требуется получать с особо высокой точностью.

Практически все анализы начинаются со взятия навески, так как от точности весов зависит конечный результат лабораторной работы.

Печи предназначены для выполнения лабораторных аналитических работ, для получения сплавов, для сжигания (озоления) проб твердого топлива, почвы, для прокаливания реактивов.

Шкафы сушильные используются для определения влажности образцов, сушки проб при различных испытаниях и пробоподготовке.

Угলেখимическое оборудование



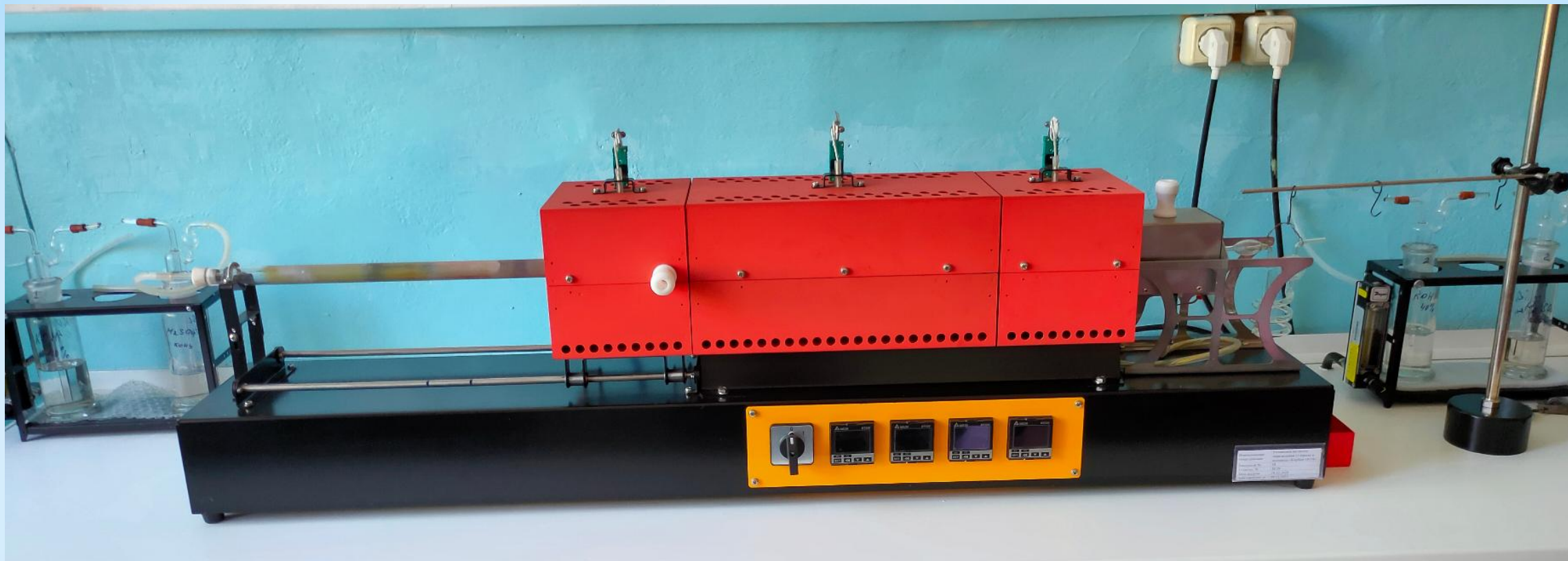
*Анализатор ELTRA CHS-580
(Германия)*



*Микроскоп-фотометр МСФ-30У
(Россия)*

Анализатор ELTRA CHS-580 предназначен для быстрого одновременного определения углерода, водорода и серы в угле, коксе, рудах, полезных ископаемых, шлаке и т.д.

Микроскоп-фотомер МСФ-30У предназначен для микроскопического определения показателей отражения витринита и определения состава групп мацералов в соответствии с международными стандартами. Программное обеспечение микроскопа-фотометра позволяет обрабатывать и хранить фотометрическую информацию, строить рефлектограмму.



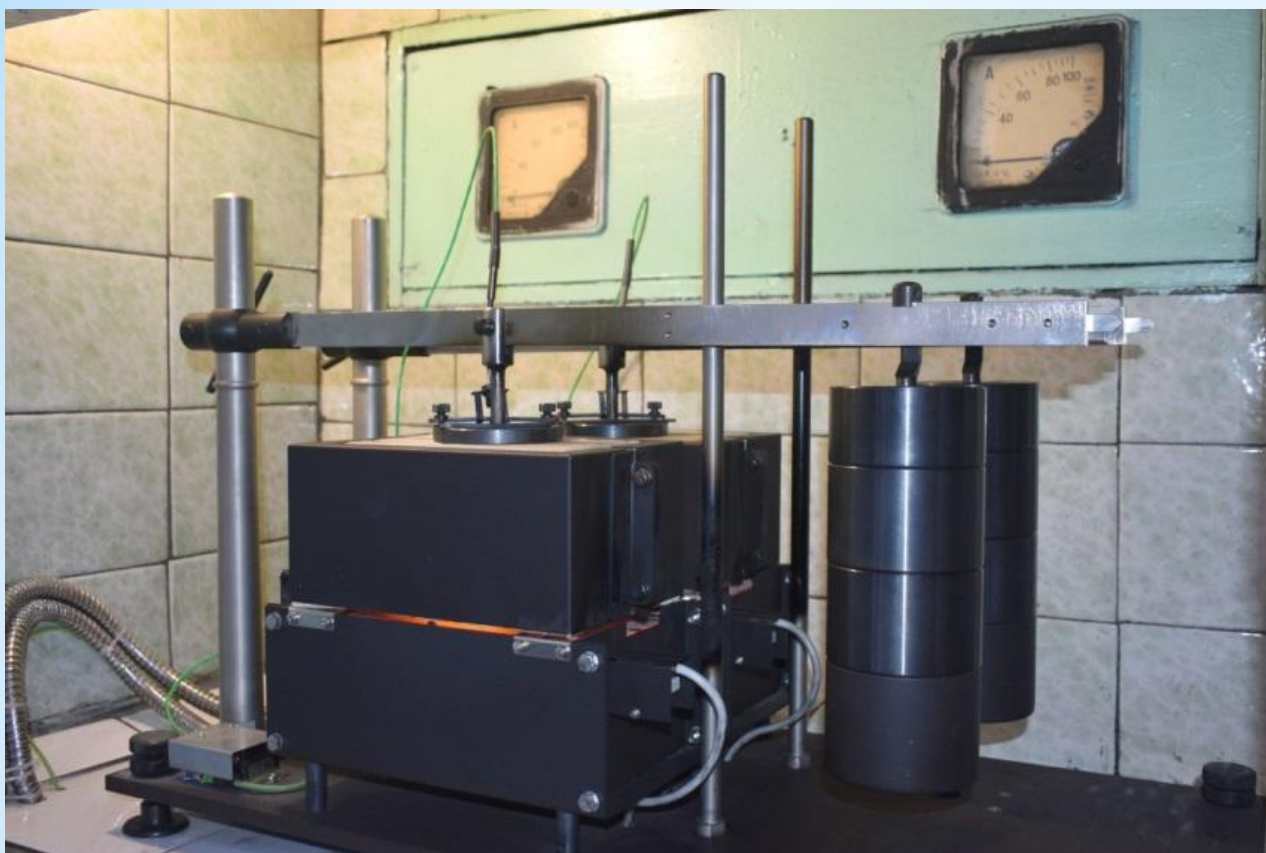
Установка «Карбон-101 М» (Россия)



Калориметр IKA C-6000 (Германия)

Калориметры ИКА Высокопроизводительные и точные приборы, которые предназначены для определения калорийности (теплоты сгорания) топлива в диапазоне от 20 до 40 кДж, а также для определения содержания фтора и хлора в твердом топливе.

Установка «Карбон-101 М» (Россия) применяется для определения содержания общего углерода и водорода в каменных и бурых углях, лигните, коксе, антраците, горючих сланцах и торфе ускоренным методом.



Аппарат пластометрический «Брикет-400.2ТРМ» (Россия)



Аппарат Хардгрова SKIC 5E-HA0711

Аппарат пластометрический - этот современный прибор с автоматизированным программным комплексом применяется для измерения пластометрических показателей твердого топлива, т.е. способности углей переходить при нагревании без доступа воздуха в пластическое состояние с образованием связанного нелетучего остатка в стандартных условиях.

Аппарат Хардгрова применяется для определения индекса размолоспособности углей по Хардгрову.

Оборудование для физико-механических испытаний



Установка компрессионно-фильтрационная для определения коэффициента фильтрации грунтов и испытаний на сжимаемость без возможности бокового расширения.

Прибор ПСГ для испытаний грунтов на сдвиг, в результате которых рассчитывают сцепление и угол внутреннего трения грунта

Оборудование для пробоподготовки



Hotblock Это объемный нагревательный блок с контролируемой температурой. Он предназначен для разложения проб твердого топлива почв и упаривания проб воды с последующим анализом методами атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой.



Дробилка Валковая ДВГ



Измельчители



Буровая установка



Камнерезный станок

4.2 Комплекс исследований газоносности, фильтрационно-емкостных свойств угольных пластов и вмещающих пород

При подготовке угольных месторождений для добычи угля для угледобывающих предприятий и промышленной добычи метана из угольных пластов для ПАО "Газпром" используется следующий комплекс исследований:

- опробование угольных пластов съемными кернагазонаборниками СКГН-76 (СКГН-96);
- десорбционный метод исследования газоносности – канистр-тест;
- комплекс лабораторных исследований газоносности угольных пластов и вмещающих пород;
- проведение гидродинамических исследований методами пластоиспытаний комплексом КИИ-65 и инжект-тестами угольных пластов и вмещающих пород;
- изотермическое тестирование сорбционных свойств углей;
- определение остаточной газоносности разрабатываемых угольных пластов при подземной добычи угля путем отбора проб шахтными кернагазонаборниками (ШКГН-76);
- проведение газовой съемки территорий строительства зданий и сооружений;
- мониторинг возможных газовыделений площадей закрытых и действующих шахт;
- камеральные работы по обработке материалов исследований газоносности и составление заключений в геологические отчеты с подсчетом запасов угля для предоставления в ГКЗ МПР РФ .

4.2.1 Опробование угольных пластов кернагазонаборниками

Опробование угольных пластов съемными кернагазонаборниками для изучения их газоносности с целью определения продуктивных пластов для промышленной добычи метана и прогнозирования газообильности горных выработок действующих и строящихся шахт.

В Кузбассе опробование угольных пластов для изучения газоносности производится съемными кернагазонаборниками типа СКГН-76, СКГН-96.

Методика отбора и лабораторной обработки углегазовых проб соответствует требованиям «Инструкции по определению и прогнозу газоносности угольных пластов и вмещающих пород при геологоразведочных работах», 1977 года.

После подъема кернагазонаборника на устье скважины кернаприемник с пробой угольного керна отделяется от кернагазонаборника, герметизируется заглушками. После этого кернаприемник с пробой проходит первичную дегазацию в полевых условиях, замеряется объем выделившегося газа с помощью газового мерника. Затем отобранные пробы угля и газа направляются в газоаналитическую лабораторию на вторичную дегазацию и определения компонентного состава газа.



Настройка снаряда СКГН-76

4.2.2 Десорбционный метод (канистр-тесты)

Десорбционный метод исследования газоносности – канистр-тест, применяемый в зарубежной практике и рекомендованный к использованию ГОСТ Р ISO 18871-2018. "Метод определения содержания метана в угольных пластах" использовался АО "Метан Кузбасса" с 2009 года при изучении газоносности угольных пластов в разведочных скважинах на Нарыкско-Осташкинской площади, уч. Жерновский-3, Тутуясской площади в Кузбассе, Северо-Хоседаюском месторождении им. А. Сливки (республика Коми), на участках в Карагандинском угольном бассейне (Казахстан). На этот метод АО "Метан Кузбасса" получен патент на изобретение № 2601205 – "Способ определения газоносности угольных пластов", зарегистрированный в Государственном реестре изобретений РФ 06.10.2016г.

Этот метод позволяет отобрать пробы угля и газа в их естественном соотношении и определить содержание газа в керне, близкое к природному.

В соответствии с данной методикой в угольном коллекторе общий уровень газоносности формируется из трех составляющих: объем потерянного газа (Q_1), объем десорбированного газа (Q_2) и объем остаточного газа (Q_3).

В процессе отбора угольного керна керноотборником регистрируется время его поднятия на поверхность и время герметизации проб в герметические сосуды (канистры).

В скважинах диаметром 76мм/96мм пробы угля отбираются съемными керногазонаборниками СКГН-76 и СКГН-96. После подъема керногазонаборника на устье скважины керноприемник с пробой угольного керна отделяют от керногазонаборника, герметизируют заглушками и помещают в термостат (водяную ванну) полевой дегазационной установки.

В скважинах большого диаметра до 215,9мм пробы угля отбираются специальным керноотборником диаметром угольного керна 100мм. Угольный керн в пластиковой трубе разделяется по 0,3 м (3 пробы с одного пласта) и помещается в герметические сосуды (канистры).



Сосуды герметизируются и устанавливаются в термостат (водяную ванну) настроенный на температуру, равную температуре пласта, из которого были отобраны пробы. Эти работы начинаются непосредственно в полевой лаборатории, оборудованной измерными устройствами и хроматографом для анализа газа и заканчиваются в стационарной лаборатории.

Дегазация угольного керна при пластовой температуре и атмосферном давлении может продолжаться от 10-15 до 25-30 дней.

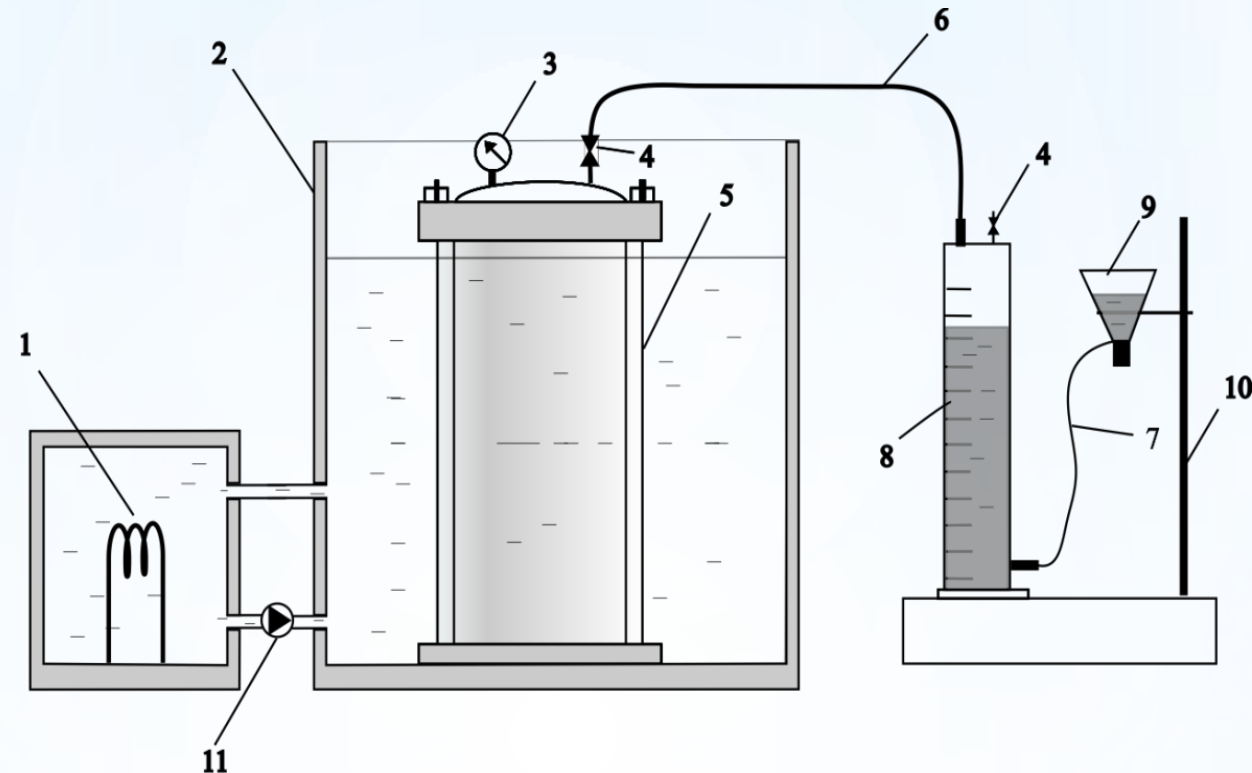


Схема установки для измерения объема газа при проведении десорбционных тестов (канистр-тестов)

1 – нагревательный элемент; 2 – камера для термостатирования; 3 – манометр; 4 – шаровый кран; 5 – герметичный сосуд; 6 – газотводящая трубка; 7 – соединительная трубка; 8 – цилиндр; 9 – уравнивающая емкость; 10 – штатив; 11 – циркуляционный насос.

Анализы газов в полевых условиях на отдаленных участках работ выполняются на портативном газовом хроматографе “Хроматэк-Газохром 2000”, на других объектах анализы газов проводятся в лабораторных условиях.

По результатам полевых лабораторных исследований определяется состав газов, замеряется объём десорбированного газа (Q2). Объём потерянного газа (Q1) определяется графически-расчетным путем. При этом учитывается время с момента отбора пробы угля кернаотборником, ее подъема на поверхность, герметизации в канистре и помещения в термостат для последующей дегазации.

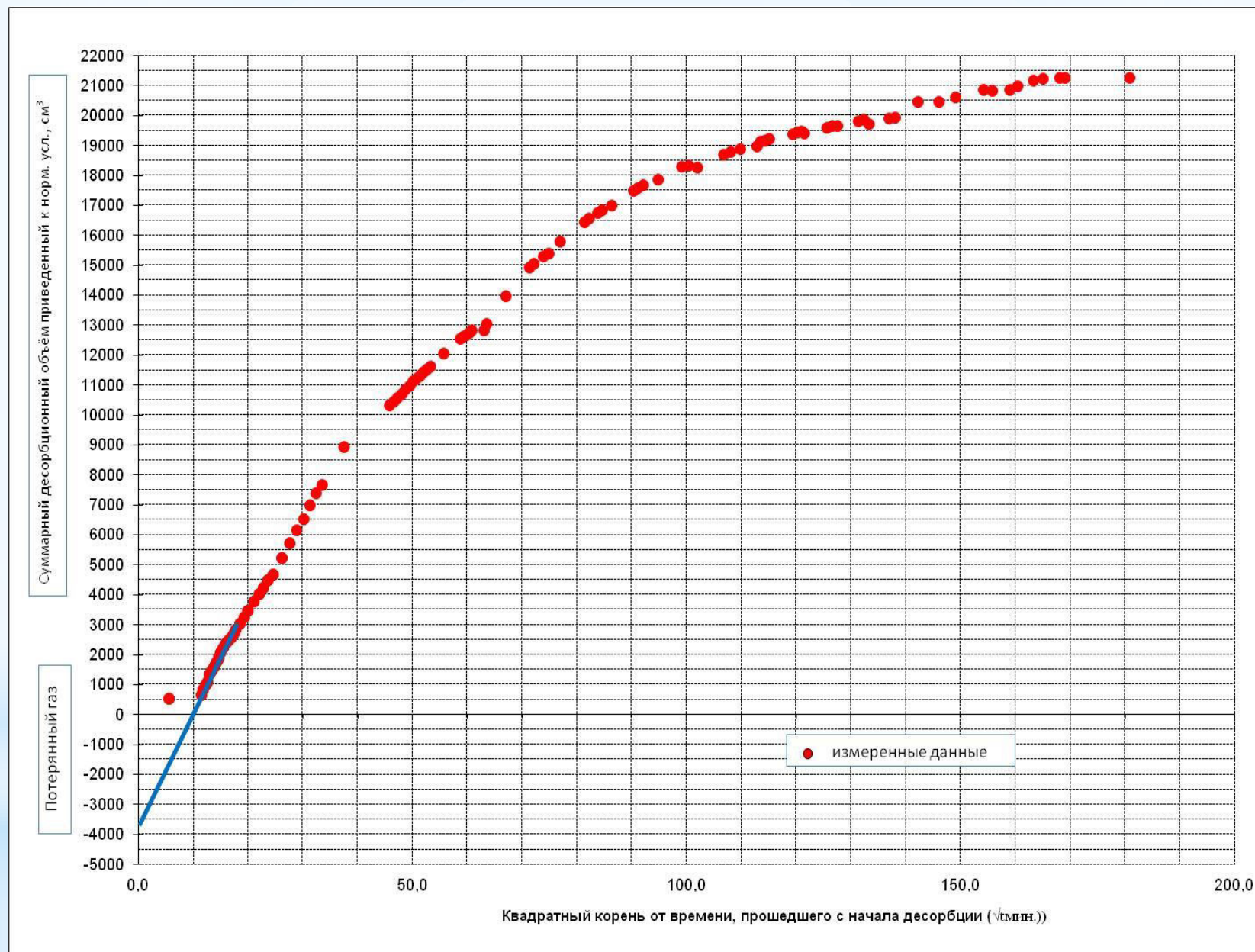
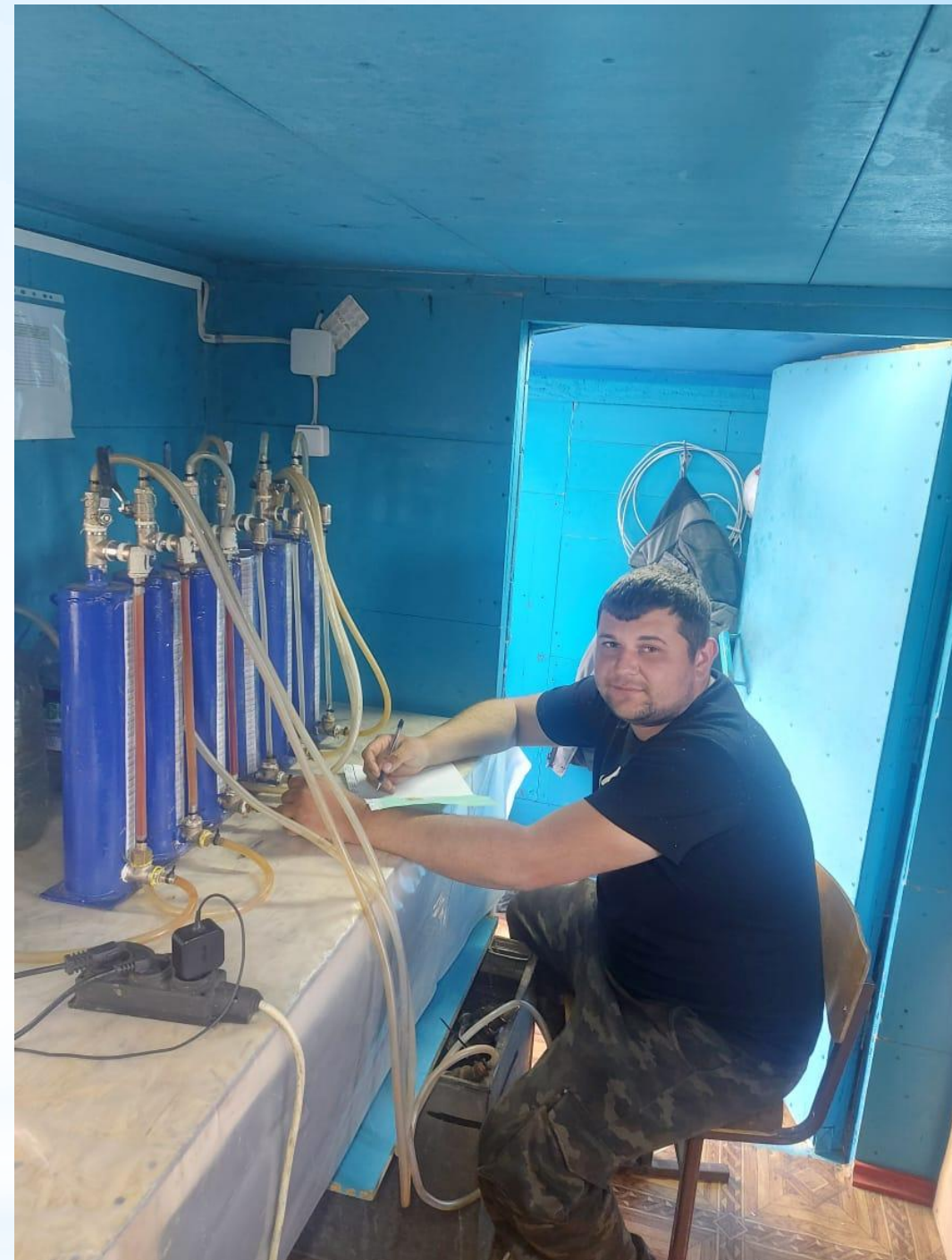


График определения объемов потерянного газа в пробе

После дегазации проб в полевых условиях, керноприемники и герметические сосуды (канистры) отправляются на вторичную дегазацию, для дальнейшего замера десорбированного газа (Q_2) и определения остаточного объёма газа (Q_3) в испытательную газоаналитическую лабораторию АО “Метан Кузбасса”. По результатам проведенных исследований по каждой пробе определяется газоносность пласта с учетом потерянного газа (Q_1), десорбированного газа (Q_2) и остаточного газа (Q_3) в $\text{м}^3/\text{т}$, $\text{м}^3/\text{т с.б.м.}$



Дегазации проб в полевых условиях.

4.2.3 Лабораторные исследования углегазовых проб

Лабораторная обработка углегазовых проб, отобранных кернагазонаборниками и в герметические сосуды (канистры), производится на термовакuumной дегазационной установке по стандартной методике на трех режимах дегазации до полного извлечения газа ($20^{\circ}\text{C}+\text{В}$, $80^{\circ}\text{C}+\text{В}$, после дробления пробы при $80^{\circ}\text{C}+\text{В}$). Пробы угля, отобранные в герметические сосуды (канистры), для определения объема десорбированного газа могут проходить вторичную дегазацию только при нормальных условиях ($T\ 20^{\circ}\text{C}$).



Дегазационная стационарная установка

Анализы компонентного состава газов, отобранные при первичной дегазации и дегазации в лабораторных условиях, анализируются на хроматографе “Кристалл-5000М”.

По окончании дегазации пробы, керн извлекается из кернаприемников и герметических сосудов и проводится его макроскопическое описание. Затем одна часть пробы подвергается дроблению в шаровой вакуум-мельнице и вновь дегазируется (замеряется объем остаточного газа), а другая часть пробы используется для технического анализа (влажность, зольность, выход летучих веществ).



Хроматограф “Кристалл-5000М”

4.2.4 Гидродинамические исследования методами пластоиспытаний комплексом КИИ-65 и инжект-тестами угольных пластов и вмещающих пород для оценки их продуктивности

Исходя из опыта проведения гидродинамических исследований угольных пластов пластоиспытания комплексом КИИ-65 проводятся до глубин 500-600 метров, где при испытаниях получены притоки пластового флюида и зафиксированы пластовые давления. На глубинах более 600 метров в низкопроницаемых пластах проводятся инжект-тесты.

Испытание с помощью пластоиспытателя КИИ-65

Основной целью испытаний угольных пластов и пород является оценка их газо-гидродинамических характеристик (наличие пластового флюида, его дебит, величина пластового давления, определения коэффициентов проницаемости, фильтрации, водопроводимости), на основании которых возможно прогнозировать изменение степени газоотдачи пластов и технологии её интенсификации.

Процесс испытания пласта от начала спуска КИИ-65 и до подъема на поверхность с записью всех особенностей изменения давления во времени фиксируется электронными манометрами типа СИАМ.

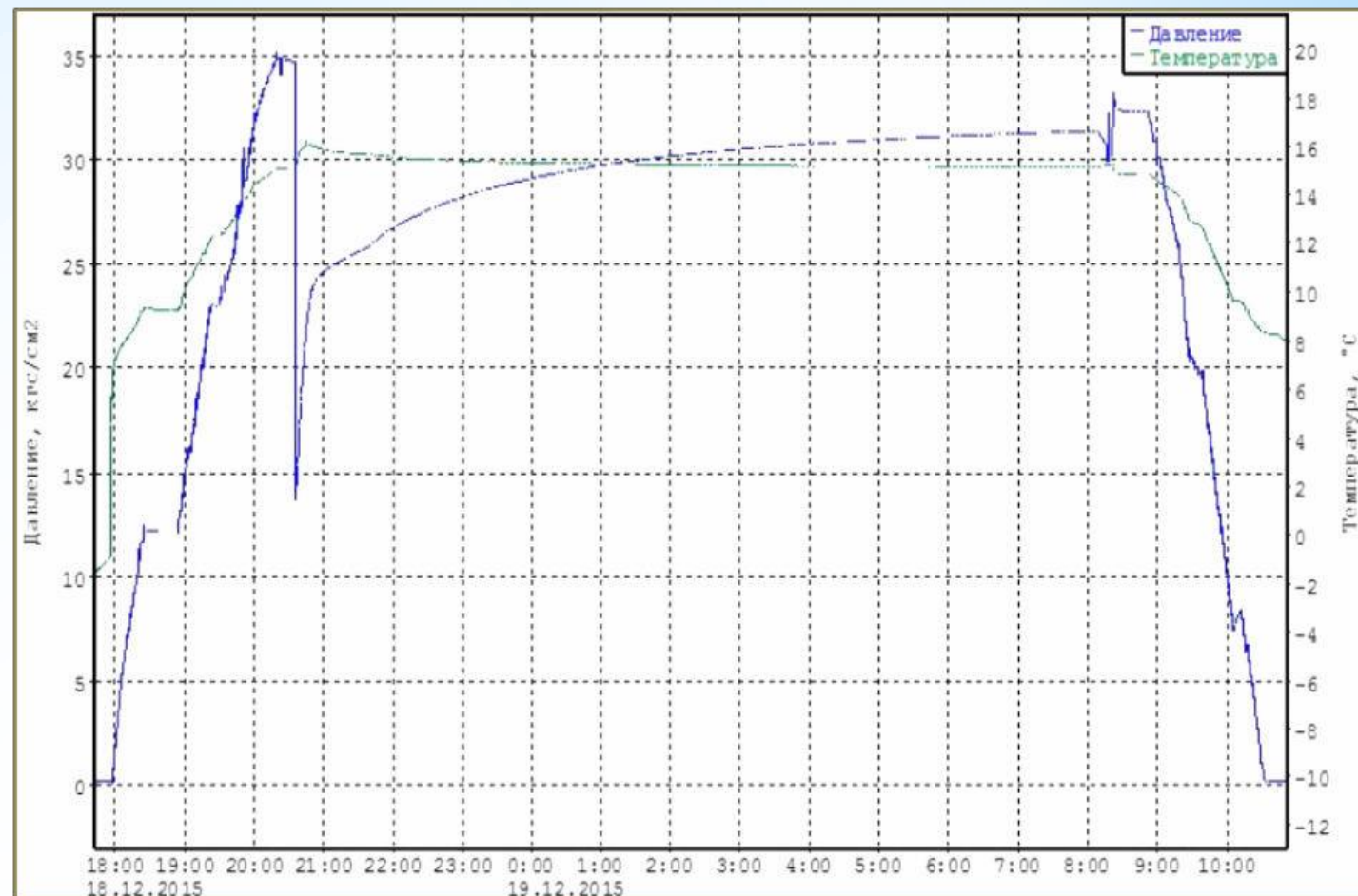
Принцип действия испытателей пластов основан на создании депрессии на пласт в изолированном объеме с помощью пакера. Под действием созданной депрессии флюид, находящийся в пласте (вода, газ), получает возможность свободного движения в бурильные трубы – это первая фаза испытания, период открытого притока (ОП).

Для определения величины пластового давления производится перекрытие подпакерной зоны от колонны бурильных труб специальным клапаном. В малом объеме подпакерной зоны создаются условия для относительно быстрого заполнения воронки депрессии и восстановления давления до первоначального пластового – это вторая фаза испытания, закрытый период притока (ЗП).

По результатам лабораторных исследований отобранных проб (воды и газа) определяется состав газа или воды. При проведении пластоиспытаний угольных пластов обязательным условием является ограничение депрессии с целью недопущения десорбции газа и получение однофазового притока пластовой жидкости. Ограничение депрессии производится путем закачки технической воды в бурильные трубы.



Подготовка пластоиспытателя к спуску

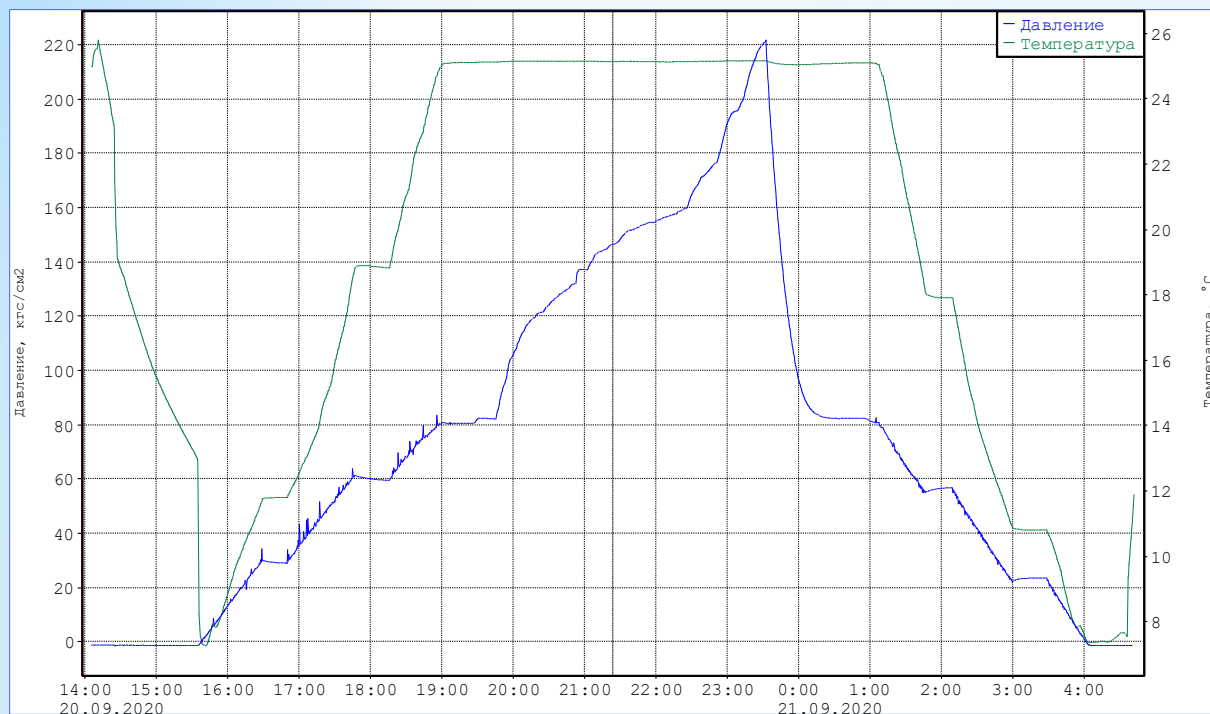


Кривые давления и температуры при испытании угольного пласта

Испытание методом инжект-тестов

Суть методики применения инжект-тестов состоит в нагнетании технологической воды в угольный пласт за определенный промежуток времени с контролем ее расхода, затем устье скважины закрывается и проводится регистрация кривой падения давления (КПД). Нагнетание воды в скважину проводится с применением насоса, создающего избыточное инжект-тест является эффективным способом определения проницаемости низкопроницаемых угольных пластов и давление на устье скважины. Давление, создаваемое на устье скважины в период нагнетания, должно быть ниже давления трещинообразования (гидроразрыва) в угольных пластах и составлять не более 80% от него, т. к. высокое давление приводит к расширению трещин кливажа и разрушению угольного пласта, что может послужить причиной неправильных результатов.

Методика применима как в процессе бурения скважин, так и в перфорированной эксплуатационной колонне на построенных скважинах.



Общая диаграмма изменения забойного давления при исследовании угольного пласта инжект-теста



Обустройство устья скважины при проведении инжект-теста

4.2.5 Изотермическое тестирование сорбционных свойств углей

Изотермическое тестирование сорбционных свойств углей – изучение максимальной и сорбционной метаноёмкости углей (объём, давление Ленгмюра) при термобарических условиях, свойственных глубинам залегания угольных пластов. Параметры изотермической адсорбции используются для оценки ресурсов и подсчёта запасов метана в угольных пластах, моделирования объёмов извлечения метана при заблаговременной дегазации шахт и промышленной добычи метана из угольных пластов.

Объективными предпосылками изучения сорбционных свойств угольных пластов являются предание статуса самостоятельного полезного ископаемого метану угольных пластов (в ОКПИ и ПВ) в 2011 году, внедрение современных технологий заблаговременной дегазации угольных пластов при добыче угля и технологий промышленной добычи метана вне зоны влияния горных работ, а также проведение международного аудита ресурсов и запасов метана в угольных пластах в границах шахтных полей и перспективных участках для добычи метана. В 2012-2013г.г. изучение сорбционных свойств кузбасских углей проводилось в Китае (Заказчики - "ООО "Газпром добыча Кузнецк", УК "Южкузбассуголь").



Сорбционная установка СУ-МК

Изотермическое тестирование сорбционных свойств углей начато АО "Метан Кузбасса" в 2014 году. Для этого была изготовлена сорбционная установка СУ-МК (по чертежам Института Горного Дела им. А.А.Скочинского), заключен договор (№ 25/14 от 27 августа 2014г.) с австралийской компанией "3Wins Asia Purchasing Service Ltd". В соответствии с Договором в октябре 2014 года проводился обучающийся семинар по теории, процедуре и методологии проведения изотермического тестирования сорбционных свойств, включая оценку качества, методику обработки данных в ходе проведения тестирования и методы проверки полученных результатов. Под руководством доктора Алан Байрака в АО "Метан Кузбасса" была запущена в опытную эксплуатацию сорбционная установка СУ-МК. Методика проведения тестирования соответствовала Австралийскому стандарту (AS 3980-1999).



С декабря 2014 года АО "Метан Кузбасса" начаты работы по проведению изотермического тестирования сорбционных свойств углей при проведении геологоразведочных работ на полях действующих и строящихся шахт, объектах ООО "Газпром добыча Кузнецк" в Кузбассе, а также в других регионах РФ и на участках в Карагандинском угольном бассейне (Казахстан"), которые продолжаются по настоящее время.

В 2016 году АО "Метан Кузбасса" получен патент на изобретение № 2590981 – "Способ исследования сорбционных свойств углей", зарегистрированный в Государственном реестре изобретений РФ 17.06.2016г.

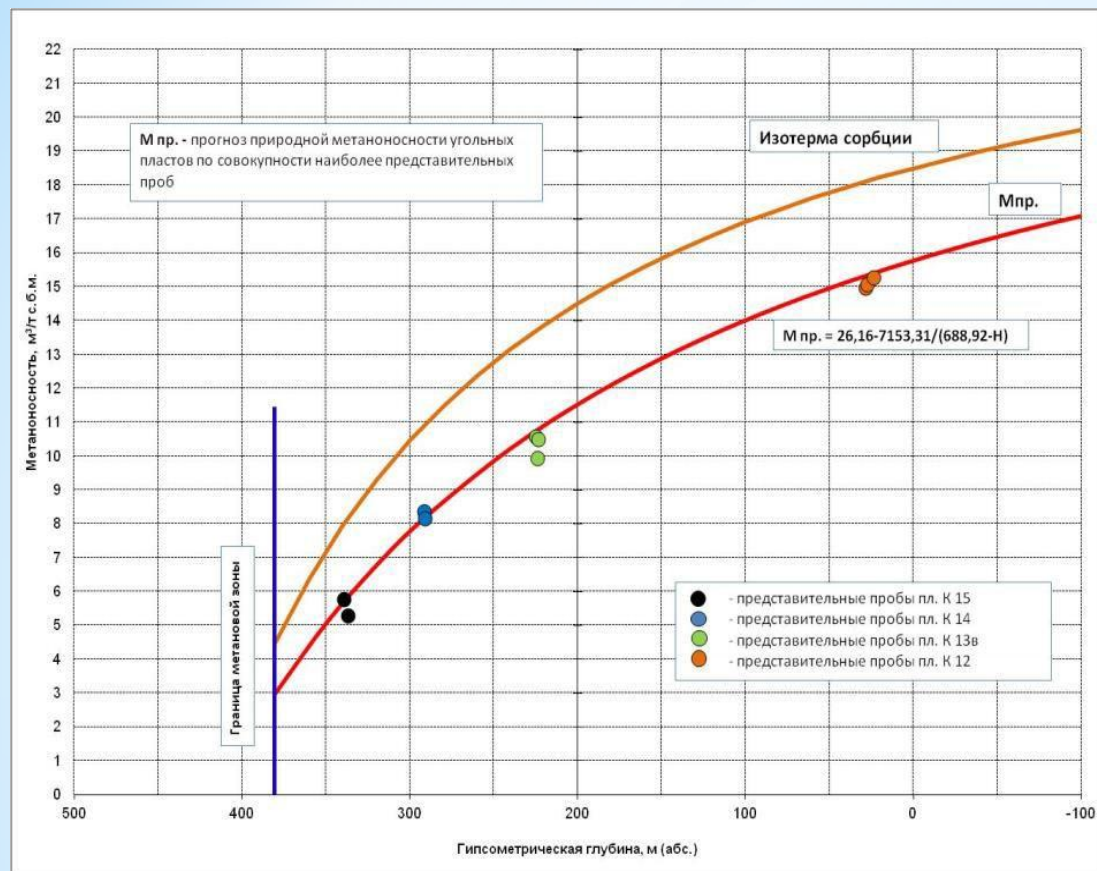
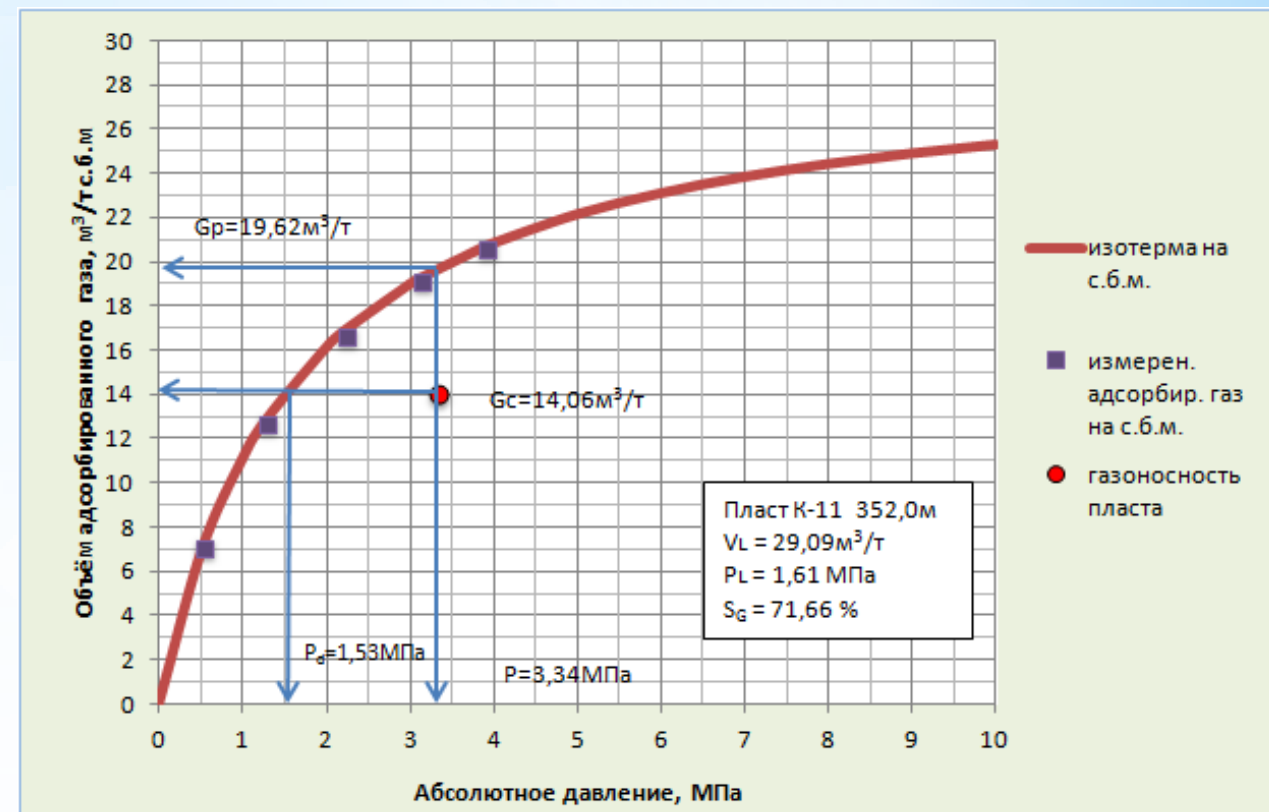


График изменения сорбционной метаноемкости и природной метаносности угольных пластов с глубиной залегания



Изотермическая кривая адсорбции

Изотермическое тестирование производится в диапазоне давлений от 1,0 до 10 МПа и температурах от 10⁰С до 40⁰С. По результатам исследований строятся изотермы сорбции и определяются параметры Ленгмюра (объем, давление), сорбционная метаноемкость исследованного пласта, газонасыщенность, критическое давление десорбции.

Изотерма адсорбции также используется для определения потенциальной метаносности угольных пластов в термодинамических условиях, свойственным глубинам углеразведочных скважин и контроля достоверности прогнозных оценок природной метаносности по данным опробования кернагазонаборниками.

4.2.6 Исследование остаточной газоносности разрабатываемых угольных пластов при подземной добычи угля

В АО "Метан Кузбасса" разработана "Методика проведения исследований остаточной газоносности разрабатываемых угольных пластов в шахтах". При подготовке данной методики использовались методические рекомендации, отмеченные в ГОСТ Р ИСО 18871-2018 «Метод определения содержания метана в угольных пластах». В отличие от традиционно используемых методов изучения газоносности в шахтах предлагаемая методика позволяет повысить достоверность определения остаточной газоносности угольных пластов, степени их дегазации при строительстве основных и вспомогательных горных выработок и проведении дегазационных мероприятий.

Настоящая Методика включает в себя:

- отбор проб угля шахтными кернагазонаборниками (ШКГН-76) в процессе бурения подземных дегазационных скважин на начальном этапе дегазационных мероприятий и по их завершении;
- герметизацию отобранных проб в кернаприемниках;
- отбор проб угля для изучения сорбционных свойств;
- первичную дегазацию кернаприемников (свободное истечение) в шахтовых условиях;
- вторичную дегазацию углегазовых проб в стационарных лабораторных условиях (п. 4.2.3);
- лабораторные анализы угля, газа (п.4.2.3);
- определение сорбционной метаноемкости пласта при термобарических условиях его залегания (4.2.5).

В результате проведенных исследований определяется:

- остаточная газоносность угольного пласта;
- сорбционная метаноемкость;
- остаточная газонасыщенность;
- степень дегазации пласта и эффективность дегазационных мероприятий с учетом полученных ранее данных природной газоносности пласта при проведении ГРП.

Апробация способа изучения остаточной газоносности разрабатываемых угольных пластов в шахтах проведена в 2021г. на одной из шахт Кузбасса.

Отбор угольных проб из горных выработок



Бурение скважин из горных выработок



Шахта им. С.М. Кирова – бригада по отбору углегазовых проб

Учитывая вышеизложенное, необходимо отметить, что используемые АО "Метан Кузбасса" методы и методики изучения газоносности, гидродинамических, сорбционных свойств и комплекса лабораторных исследований за последние 10 лет позволили:

для угледобывающих предприятий

- подготовить заключение по газоносности угольных пластов и вмещающих пород в геологические отчеты с подсчетом запасов угля по 62 объектам, которые прошли экспертизу в ГКЗ, МПР РФ.

для ПАО "Газпром"

- подготовить геологические отчеты с результатами комплекса исследований, которые были использованы при подсчете запасов и оценке ресурсов метана в угольных пластах на Талдинском и Нарыкско-Осташкинском метаноугольных месторождениях Кузбасса и постановка их на Государственный баланс РФ;
- в 2017-2018 г.г. американской Компанией "Де Гольер энд Мак Нотон. Корп." проведен международный аудит запасов и ресурсов метана в угольных пластах на Талдинском и Нарыкско-Осташкинском МУМ и Тутуянской площади. Отмечено высокое качество проведенных исследований, что позволило подтвердить достоверность количественных показателей запасов и ресурсов метана в угольных пластах на данных объектах.

4.3. Информационная обеспеченность геологическими фондами

АО “Метан Кузбасса” имеет собственные фонды геологической информации, связанные с изучением газоносности угленосных отложений Кузбасса за период с конца 50-х годов прошлого века до настоящего времени. В геологических фондах содержится следующая информация:

1. Геологические отчеты с изучением газоносности на бумажном носителе (130 отчетов), в том числе карты прогноза газоносности Ленинского (Ленинская синклиналь, Егозово-Красноярская синклиналь), Беловского, Томь-Усинского, Мрасского, Кондомского геолого-экономических районов.
2. Геологические отчеты с прогнозом газоносности угольных пластов и вмещающих пород в электронном формате по отдельным месторождениям Кузбасса и другим регионам РФ (около 200 отчетов).
3. Первичная документация по отобранным кернагазовым пробам на перфокартах (паспорта проб) по 70 тысячам проб.
4. Цифровая база данных по отобранным кернагазовым пробам в электронном табличном формате по 65 тысячам проб из 15 тысяч скважин, более 170 участкам.
5. Электронная база данных по гидродинамическим исследованиям методом испытаний пластов на трубах (КИИ-65) и инжект-тестам.

Такой огромный багаж информации по газоносности в фондах АО "Метан Кузбасса" позволяет использовать эти данные для прогноза газоносности угольных пластов для угледобывающих предприятий без использования материалов геологических отчетов в Централизованных фондах геологической информации (ТГФ, РГФ).

4.4 Объекты деятельности Общества и основные Заказчики

Объектами деятельности АО “Метан Кузбасса” являются поля действующих и строящихся шахт, разведочные участки Кузнецкого бассейна, на которых проводились и ведутся в настоящее время геологоразведочные работы и объекты промышленной добычи метана из угольных пластов ООО “Газпром добыча Кузнецк”.

В последние годы география полевых работ по изучению газоносности угольных пластов и вмещающих пород существенно расширилась. Проводились работы на Апсатском месторождении (Читинская область), Элегестском и Межегейском месторождениях (Республика Тыва), Амаамском месторождении (Чукотка), Усинском месторождении (Печорский угольный бассейн), “Талдыкудукском”, “Шерубайнуринском” участках (Карагандинский угольный бассейн), участках “Охранный целик месторождения Норильск-1”, “Северный” Масловского месторождения, “Центральный” месторождения Норильск-1, “Центральный южной части” месторождения Норильск-1 и “МАЯК” (Красноярский край, Норильск), Северо-Хоседаюском месторождении им. А. Сливки (республика Коми).

Основными заказчиками выполняемых работ являются: ОАО “УК “Кузбассразрезуголь”, ОАО “УК Южный Кузбасс”, ОАО “Распадская угольная компания”, ОАО “СУЭК-Кузбасс”, ЗАО “Северо-Тихоокеанская угольная компания”, ТОО “Индастриал Энерджи Альянс” (Республика Казахстан), ООО “ЛУКОЙЛ-Коми” НШУ “Яреганефть” (Республика Коми, г.Ухта), ООО “Сибирский институт горного дела”, ОАО “Газпром промгаз” (г.Москва), ООО “Газпром добыча Кузнецк”, ООО “Сибгеопроект” (г.Кемерово), ОАО “Кузбасская топливная компания” (г.Кемерово), ООО “НОВОМАКТ” (г.Новокузнецк), ООО “Разрез ТалТЭК” (с.Большая Талда), ООО “Сибниииуглеобогащение” (г.Москва), ООО “Северная звезда” (г. Москва), ООО “ММК-УГОЛЬ” (г.Белово), АО “СНИИГГиМС” (г.Новосибирск), ООО “Востокуголь-Диксон” (г.Москва), “Северо-Западное ПГО” (г.Санкт-Петербург), ПФ “Красноярскгазгеофизика” ООО “Газпром недра”, ООО “Сибгеоконсалтинг” (г. Красноярск), ООО “Норникель Технические Сервисы” (г. Санкт-Петербург) и другие.





*Полигон Амаамского месторождения
(Чукотка)*



*Сборка дегазационной установки в полевых
условиях на Амаамском месторождении
(Чукотка)*



*Усинское месторождение
(Воркута)*



*Месторождение Масловское
(Норильск)*



*Отправление на участке Северо-Хоседаюское
месторождение (Ненецкий АО)*



*Полигон на участке Карпенский
(Саратовская область)*



*Буровая установка на участке Самарское
месторождение (Казахстан)*



*Буровая установка на участке Интернациональная трубка
(Республика Саха Якутия)*





Кузбасский головной институт по проектированию
угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий
КУЗБАССГИПРОШАХТ



INDUSTRIAL ENERGY
ALLIANCE

IPKON



УГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ
СИБИРСКАЯ



РЕСУРС
ММК-УГОЛЬ



ЦентрПроект
инжиниринговая компания



Акционерное общество “Метан Кузбасса”

Контакты:

- Генеральный директор Ожогина Татьяна Владимировна: ozhogina_tv@mail.ru
- Гл. инженер Сиротский Ростислав Григорьевич: rostislav6969@mail.ru
- Начальник лаборатории Батина Марина Владимировна: 8 (38456) 5-30-58 / lab.mk2014@mail.ru

Наш сайт: metankuzbassa.ru

