

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Павлов С.Д. Пути освоения природных газов угольных месторождений. Харьков. "Колорит", 2005. - 335 с.
2. Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР: В 12 т. / Под ред. С.А. Скробова. - Т.1. Угольные бассейны и месторождения юга европейской части СССР. М.: Госгеолтехиздат, 1963. - 210 с.
3. Газоносность угольных бассейнов и месторождений СССР: В 3 т. - Т.3. Генезис и закономерности распределения природных газов угольных бассейнов и месторождений СССР / Под ред. А.И. Кравцова. - М.: Недра, 1980. - 218 с.
4. Задара Г.З., Мурич А.Т. Распределение тяжелых углеводородов и редких газов в каменноугольных отложениях Среднего Донбасса // В сб.: Вопросы геологии, минералогии и геохимии угленосных отложений СССР. - Ростов-на-Дону: Изд. Ростовск. ун-та, 1975. - С. 116-126.
5. Бакалдина А.П. Роль метаморфизма углей в формировании их метаноносности // В кн.: Природные газы Земли и их роль в формировании земной коры и месторождений полезных ископаемых: Материалы Второго Всесоюз. совещ. - К.: Наук. думка, 1985. - С.122 - 128.
6. Бакалдина А.П. Влияние петрографического состава углей на их сорбционную метаноёмкость // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 1964. - №4. - С. 10-12.
7. Газоносность угольных бассейнов и месторождений СССР: В 3 т. - Т.1. Угольные бассейны и месторождения европейской части СССР/ Под ред. А.И. Кравцова. - М.: Недра, 1979. - 626 с.
8. Забигаило В.Е., Лукинов В.В., Пимоненко Л.И. Тектоника и горно-геологические условия разработки угольных месторождений Донбасса. - К.: Наук. думка, 1994. - 150 с.
9. Газообильность каменноугольных шахт СССР. Комплексное освоение газоносных угольных месторождений / А.Т. Айруни, Р.А. Галазов, И.В. Сергеев и др. - М.: Наука, 1990. - 216 с.

УДК 622.817.47

Зав. отд. газовых компрессорных станций В.И. Коваленко
(Концерн «Укрросметалл»)

ОБОРУДОВАНИЕ КОНЦЕРНА «УКРРОСМЕТАЛЛ» ДЛЯ ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Розроблено компресорну газоутилізаційну установку для утилізації шахтного метану. Розглянута мембанна технологія розділення газів, що закладена в основу виготовлення азотних компресорних станцій.

EQUIPMENT PRODUCED BY UKRROSMETALL COMPANY FOR DEGASSING COAL LAYERS

A compressor plant for the gas utilization is designed especially for mine-methane recovery. Membrane technology for gases separating is considered as a basis to manufacture nitrogen compressor stations.

Считается, что наиболее эффективным мероприятием по снижению выделения метана в горные выработки шахт является дегазация угольных пластов и коллекторов природных скоплений свободного газа через скважины, пробуренные с земной поверхности или подземных выработок.

Выделение метана в горных выработках является сдерживающим фактором увеличения добычи угля. Вместе с тем, метан является и ценным энергоносителем, что не маловажно, учитывая дефицитность энергоносителей Украины в энергетическом комплексе.

Учитывая вышеизложенное, а также то, что метан представляет смертельную опасность для шахтеров, концерн «Укрросметалл» с 2006 года, приступил к разработке оборудования, предназначенного для утилизации шахтного метана.

Одним из первых этапов реализации запланированных в этом направлении мероприятий, было создание газопутилизационной установки для утилизации шахтного метана на действующих и закрытых шахтах через сжигания его в специальной камере и предотвращения этим выделения в атмосферу вредного парникового газа – метана.



Газопутилизационная установка УКГ-5/8

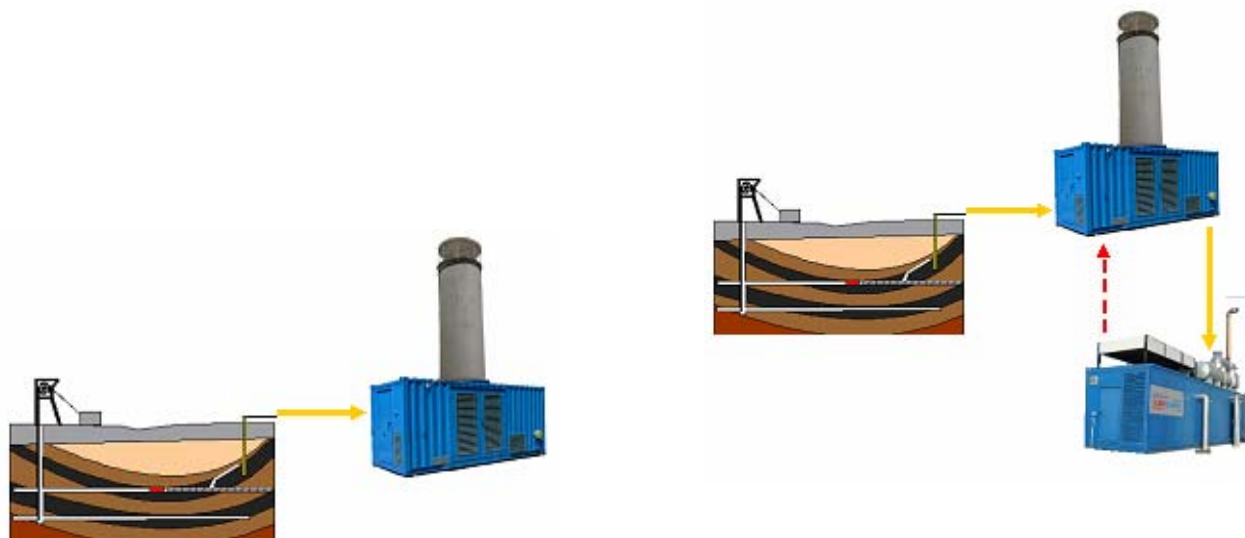
Основные технические характеристики

Наименование параметра		Единицы измерения	Значение или характеристика
Сжимаемая среда		шахтный газ (25% и более CH ₄)	
Габаритные размеры установки, не более	длина	мм	6058
	ширина		2438
	высота		2590
Масса установки вместе с трубой в объеме поставки, не более		кг	15000
Потребляемая номинальная мощность, не более		кВт	60
Производительность компрессора, приведенная к начальным условиям, не менее		м ³ /чс (м ³ /мин)	570÷1550 (9,5÷25,8)
Перепад давления	номинальный	МПа (кгс/см ²)	0,01 (0,1)
	максимальный		0,046 (0,46)
Тепловая мощность номинальная		МВт	5
Тепловая мощность максимальная		МВт	8

Конструкция установки позволяет использовать ее в трех режимах:

1. Утилизация метана через сжигание в специальной камере.
2. Подача газа на контейнерную теплоэлектростанцию (КТЭС) для выработки электроэнергии и тепла.

3. Параллельная работа - подача части газа на КТЭС, а его излишки утилизировать через сжигание в камере сжигания самой установки. При этом КТЭС запитует электроэнергией установку.



Электроснабжение от общей энергосети

Электроснабжение от КТЭС

Отсасывание газа из дегазационной скважины может осуществляться одной или несколькими параллельно работающими установками. Кроме этого, установка может подключаться к дегазационному трубопроводу перед или после передвижной поверхностной вакуумно-насосной станции.

Оборудование установки размещается в стандартном 20 футовом контейнере, что позволяет его транспортировку железнодорожным и автомобильным транспортом, тем самым, обеспечивая мобильность установки. Это не мало-важно при необходимости перемещения ее с одного объекта на другой.



Транспортировка установки

Конструкция установки обеспечивает всасывание, подготовку, сжатие и подачу шахтного газа в камеру сжигания или газовую контейнерную теплоэлектростанцию (КТЭС).

Система управления и контроля на базе SIEMENS обеспечивает контроль параметров (концентрацию CH₄, O₂, давление, расход и температуру газа), сигнализацию неисправностей на всех режимах работы, возможность влиять на режимы работы, остановку, аварийную остановку (отключение), звуковую сигнализацию.

Установка оборудована системой спутниковой передачей данных рабочих параметров на центральный пульт управления с возможностью удаленного мониторинга и дистанционного управления установкой.

Установка компрессорная газопутилизационная УКГ-5/8 прошла экспертизу о соответствии оборудования требованиям нормативно-правовых актов по охране труда и промышленной безопасности. Кроме этого, получено заключение санитарно-эпидемиологической службы о соответствии установки требованиям действующего санитарного законодательства страны.

На сегодняшний день разработан проект технических условий ТУ У 29.1 – 00220434 – 015:2008 для постановки установки компрессорной газопутилизационной УКГ-5/8 на серийное производство. Технические условия проходят согласование в соответствующих учреждениях Украины.

ОАО «НПАО ВНИИкомпрессормаш», входящее в состав концерна «Укрросметалл» является единственным разработчиком подобной техники на территории Украины.



Заключение экспертного центра



Заключение санэпидемстанции

В текущем году концерном «Укрросметалл» изготовлено и поставлено на ряд шахт Украины (шх. «Молодогвардейская» и шх. «Комсомолец Донбасса») четыре такие установки.



Установка УКГ-5/8 на месте эксплуатации

Кроме этого наше предприятие, совместно с «Южгирошахт» и рядом других заинтересованных компаний Украины, приступили к реализации проектов по утилизации шахтного метана и его использования для получения тепла.

Утилизация запасов шахтного метана, как показывает мировой опыт, наглядно демонстрирует преимущества экологически чистых энергетических технологий для сохранения естественного состояния окружающей среды при одновременном соблюдении экономических законов построения и развития прибыльного бизнеса, связанного с удовлетворением растущих потребностей в природном газе. Учитывая это, в настоящий период времени, концерн «Укрросметалл» приступил к реализации **второго этапа мероприятий**, направленных на утилизацию шахтного метана, используя его в качестве источника электрической и тепловой энергии.

С этой целью специалистами нашего предприятия ведется разработка необходимой проектной документации для изготовления контейнерных теплоэлектростанций для выработки 1,5-2 мВт электроэнергии и получения тепла. Работы по изготовлению первого опытного образца отечественного производства запланировано закончить в первом квартале 2009 года.

В сентябре 2008 года, концерн «Укрросметалл» был награжден дипломом II степени за лучший экспонат (Установка компрессорная газопутилизационная УКГ-5/8), представленный на международной выставке-ярмарке «ЭКСПО-УГОЛЬ» в г. Кемерово Российской Федерации.



В одном из номеров журнала «Компрессорное и энергетическое машиностроение» была опубликована статья «Разработка технологии и оборудования для повышения метаноотдачи угольных пластов», в которой шла речь об использовании инертных газов и их смесей для повышения метаноотдачи угольных пластов.

Одним из компонентов указанной технологии есть газообразный азот.

Одним из перспективных направлений деятельности предприятий, входящих в состав концерна, есть производство азотных компрессорных станций и установок с мембранным разделительным блоком для получения инертного газа – азота с концентрацией от 90 до 99,5 %. Благодаря внедрению новейших научных и технических достижений, азотные компрессорные станции и установки обладают прекрасными техническими характеристиками на уровне зарубежных аналогов, высокой надежностью, простотой в обслуживании. Температурный диапазон функционирования азотных компрессорных станций и установок – от минус 30 °С до плюс 45 °С, что позволяет эксплуатировать их во многих климатических поясах СНГ.

Существует несколько распространённых способов получения азота:

- криогенный;
- адсорбционный;
- мембранный.

Мембранная технология разделения газов, используемая в азотных станциях и установках производства концерна «Укрросметалл» разработана, как альтернатива дорогим, сложным и энергоёмким методам криогенного и адсорбционного газоразделения.

Принцип производства азота основан на отделении молекул азота из сжатого воздуха, подаваемого к мембранному газоразделительному блоку.

Атмосферный воздух, пройдя очистку в воздушном фильтре, всасывается компрессором и сжимается до оптимального давления газоразделения в компрессорной станции. При необходимости получения азота высокого давления, в технологической схеме используется дополнительно компрессор высокого давления.



Принцип производства азота

Предварительная, тонкая очистка и отделение влаги происходит в системе очистки и влагоотделения. После этого воздух подается в блок подготовки воздуха для осушки и охлаждения (нагрева). Подготовленный воздух далее поступает в мембранный блок, в котором происходит разделение воздуха на пермеат (воздух с повышенным содержанием кислорода), сбрасываемый в атмосферу, и азот потребителю.

Принцип действия мембранных газоразделительных установок основан на различной скорости проникания газов через полимерную мембрану под действием перепада парциальных давлений на мембране.

Каждый компонент газовой смеси, поступающей на разделение в мембранное пространство, имеет характерную скорость проникания, которая зависит от его способности растворяться в мембране и проникать через нее. В соответствии с этим их можно условно разделить на два класса - легкопроникающие (ЛПК) и труднопроникающие (ТПК). К легкопроникающим газам относятся гелий, водород, углекислый газ, пары воды, кислород. Группу труднопроникающих газов составляют азот, метан, окись углерода. Основой установок является высокопроницаемая полимерная мембрана.

Мембрана представляет собой тонкую трубку, толщиной в несколько долей микрометра, обеспечивающей газоразделение. Сотни метров мембран посредством запатентованных мембранных элементов размещаются в унифицированных мембранных модулях, которые собираются в компактную систему.



Полимерная мембрана

Схема мембранного разделения показана на рисунке. Проходя внутри мембраны, легкопроницающие компоненты газа через пористую оболочку мембраны просачиваются в межмембранное пространство и отводятся на сброс в атмосферу. Труднопроницающие компоненты газа проходят по всей длине мембраны и далее поступают потребителю. Движущей силой процесса проникания является разность парциальных давлений по обе стороны мембраны. Имеется возможность обогащения трудно проникающим компонентом от исходной концентрации до 99,5 %. Однако, при этом, чем выше концентрация, тем ниже производительность. В установках используется компрессорная схема реализации процесса, когда смесь подается на разделение под давлением. В этом случае используется компрессорное оборудование для предварительного сжатия. Управление процессом разделения осуществляется путем регулирования давления и расхода газовых смесей.

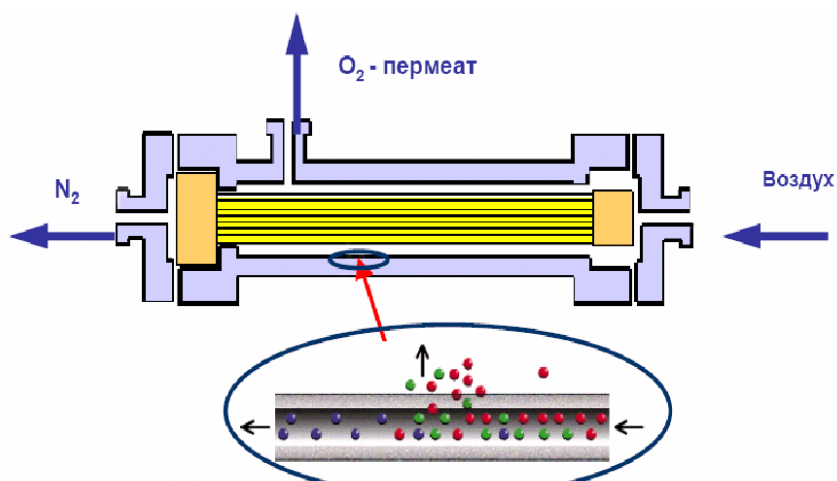


Схема мембранного разделения

Технология получения из атмосферного воздуха газообразного азота была впервые применена на базе азотной станции АМВП-15/0,7 СУ1.



Станція АМВП-15/0,7 СУ1

Газообразный азот с концентрацией от 90 до 99,5% предназначен для предупреждения, локализации и тушения подземных пожаров в шахтах, обеспечения безопасности ведения горных работ, взрывобезопасности при транспортировке, хранении, переработке нефтепродуктов, для освоения скважин в нефтеперерабатывающей промышленности, повышения пластового давления и его использования для увеличения метаноотдачи угольных пластов.

УДК 553.94:552.578.1(477.62)

Канд. геол.-минерал. наук А.Н. Зося
(ООО «Объединение Шахтострой»),
гл. геолог партии А.М. Авдеева
(ГРГП «Донецкгеология»)

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОИСКОВ СКОПЛЕНИЙ СВОБОДНЫХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ В УГЛЕНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ДОНБАССА

Вугленосні відклади української частини Донбасу мають добрі перспективи для пошуків і вилучення скупчень вільних вуглеводневих газів, які можуть і повинні ефективно використовуватися в економіці України.

PROSPECTS OF SEARCHES OF CONGESTIONS FREE HYDROCARBONIC GASES IN CARBONIFEROUS ADJOURNMENT OF DONBASS

The coalfields of the Ukrainian part of Donbass have good outlooks for looking ups and extraction of congestions of free hydrocarbon gases, which one can and should effectively be used in economics of Ukraine.

Одной из наиболее актуальных задач геологии газов угольных месторождений являются поиски и оценка скоплений (залежей) свободных углеводородных газов, заключенных в ловушках различных типов. Газовыделения из них по ин-