

# Добыча и утилизация метана на ПАО «Шахтоуправление «Покровское»

## Краткие сведения о шахте

С разработкой угольных месторождений неразрывно связано выделение метана. При ведении горных работ, высвобождается аккумулированный в горном массиве метан, создающий опасность взрыва в подземных выработках шахты.

Основными источниками метана на выемочных участках являются подрабатываемые угольные пласты и породы, метановыделение из которых в среднем составляет 75,0%-89,0% общего дебита на участках. Поэтому эти источники должны быть дегазированы в первую очередь.

Для обеспечения газовой безопасности на выемочных участках и повышения нагрузки на очистной забой по газовому фактору на шахте приняты стандартный и комбинированный способы дегазации, которые предусматривают дегазацию пластов-спутников, вмещающих пород и выработанного пространства движущихся очистных забоев.

---

## Краткие сведения о шахте

Добыча угля в 2010 г. составила 4.777млн. тонн угля, на 2011 год планируется добыть 6.430 млн. тонн угля.

Абсолютная газообильность шахты составляет 286 м<sup>3</sup>/мин.

Относительная газообильность составляет 75м<sup>3</sup>/тонну.

Шахта «Красноармейская-Западная №1» отрабатывает угольный пласт d4 с метаноносностью 15-25 м<sup>3</sup>/т.с.б.м., в кровле и почве которого залегают 5 пластов-спутников и мощные (до 20-40 м) слои газоносных песчаников. Метаноносность песчаников достигает 3-4 м<sup>3</sup> на тонну. Кроме этого, метан присутствует в других породах: алевролитах, аргиллитах и даже в воде, в растворенном состоянии.

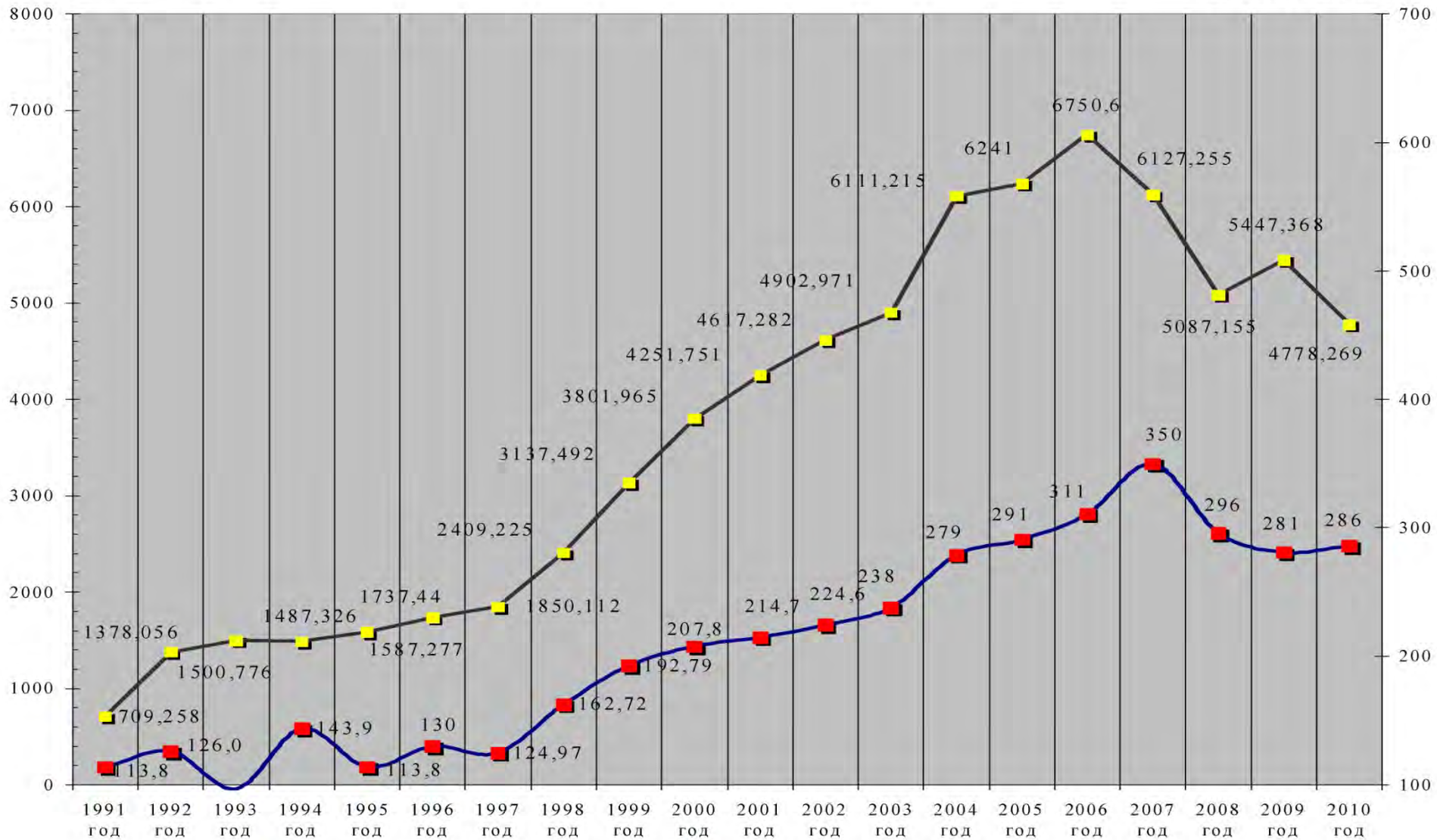
Количество каптируемой метановоздушной смеси в 2010 г. составило 197млн.м<sup>3</sup> метановоздушной смеси или 32.1 млн.м<sup>3</sup> в пересчете на 100% CH<sub>4</sub>, из них утилизировано за 2010 год в котельной шахты 9.7 млн.м<sup>3</sup> «чистого» метана.

---

# График зависимости абсолютной газообильности от добычи

Фактическая добыча, тыс. тонн

Метанообильность, м.куб./мин



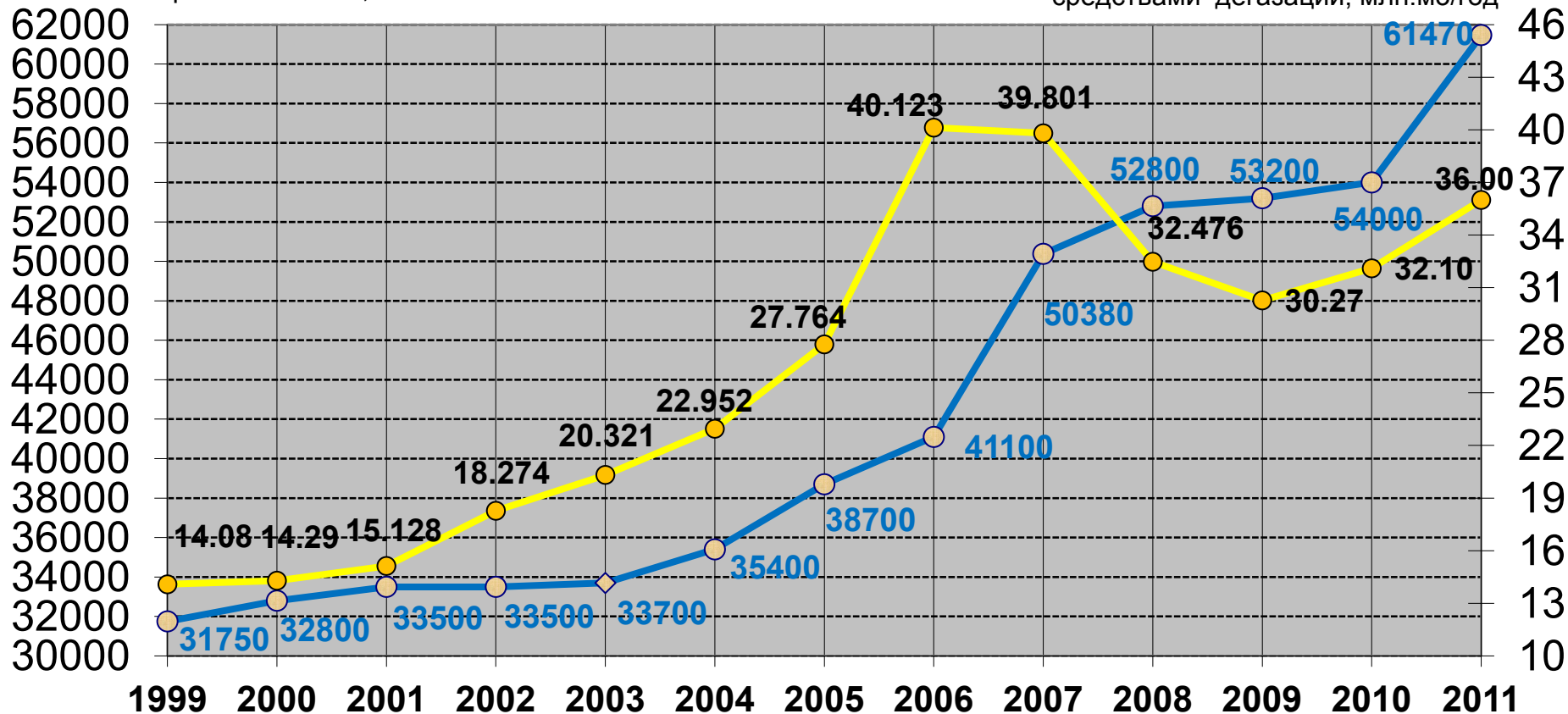
■ Фактическая добыча за год, тыс. тонн ■ Абсолютная газообильность шахты, м.куб./мин.

# График расхода воздуха, подаваемого в шахту и метана капируемого средствами дегазации

## График расхода воздуха подаваемого в горные выработки шахты и метана капируемого средствами дегазации

Количество воздуха подаваемого в горные выработки шахты, м<sup>3</sup>/мин

Количество метана капируемого средствами дегазации, млн.м<sup>3</sup>/год



- количество воздуха подаваемого в горные выработки шахты, м<sup>3</sup>/мин
- количество метана капируемого средствами дегазации, млн. м<sup>3</sup>/год



## Сведения о проекте комплексной дегазации на ПАО «ШУ «Покровское»

*Проектом комплексной реконструкции системы дегазации шахты предусмотрено:*

**1 этап – реконструкция всей подземной части с реконструкцией вакуум-насосной станции на промышленной площадке главного ствола с заменой вакуум-насосов ВВН2-150 на вакуум-компрессоры ВВК2-150 и вводом в работу 4 скважин Ø320 мм, пробуренных с поверхности, взамен двух трубопроводов Ø325 мм по стволу.**

**2 этап – передача метановоздушной смеси с вакуум-компрессорной станции №2 промышленной площадки воздухоподающего ствола № 2, оборудованной 6 вакуум-компрессорами ВВК2-150, в количестве 250 м<sup>3</sup>/мин.**

**3 этап – бурение эксплуатационных скважин с поверхности для дегазации угленосного массива движущихся очистных забоев для получения дополнительного газа высокой концентрации для когенерационных модулей.**

---

## Сведения о системе подземной дегазации ПАО «ШУ «Покровское»

Схема дегазации шахты представляет собой сеть трубопроводов расположенных в горных выработках, которая условно разделена на три ветви – это ветвь горизонта 593м, горизонта 708м и горизонта 815м.

Ветвь горизонтов 593м и 708м выходят на поверхность главной промплощадки и подключены к ВНС№1, а ветвь горизонта 815м на поверхность промплощадки ВПС-2 и подключена к ВНС№2.

Длина ветви г.593м – 7500м, представлена дегазационными трубопроводами магистральными  $\varnothing 426\text{мм}$  и участковыми  $\varnothing 325\text{мм}$ .

Длина ветви г.708м – 10300м, представлена дегазационными трубопроводами магистральными  $\varnothing 426\text{мм}$  и участковыми  $\varnothing 426\text{мм}$ .

Длина ветви г.815м – 9000м, представлена дегазационными трубопроводами магистральными  $\varnothing 530\text{мм}$  и участковыми  $\varnothing 426\text{мм}$ .

На данный момент средний объем метана каптируемый средствами подземной дегазации составляет 350-400 м<sup>3</sup>/мин метановоздушной смеси или 80-95 м<sup>3</sup>/мин 100% CH<sub>4</sub>.

---

## Сведения о системе подземной дегазации ПАО «ШУ «Покровское»

В настоящее время в работе находятся две поверхностные вакуум-насосные станции: ВНС№1 (главная промплощадка) и ВНС№2 (промплощадка ВПС-2), оборудованные вакуум-компрессорами ВВК2-150.

Название	Количество насосов	Проектное количество насосов в работе	Проектная мощность, м <sup>3</sup> /мин	Насосов в работе в данное время
ВНС№1	4	2	140-180	2
ВНС№2	6	4	140-280	3

Работы по бурению дегазационных скважин проводятся на всех добычных участках шахты, для бурения используются буровые станки GBH 1/89/12 производства «Deilmann-Haniel mining systems GmbH».

Для бурения дегазационных скважин применяется шарошечные долотья КЦВØ120,4мм и «Warze»Ø114,2мм, армированные алмазным напылением, и долотья истирающе-режущего типа АØ112мм.

Скважины бурятся кустовым способом (по две-три скважины в кусте). Расстояние между кустами составляет 10 – 20м.



## Сведения о работах по поверхностной дегазации ПАО «ШУ «Покровское»

Перспективным направлением в развитии шахтоуправления «Покровское» и обеспечения безопасного ведения работ по добыче угля является в дополнение к подземной дегазации – дегазация скважинами на подработку пробуренными с поверхности.

С 2005 года на шахте производится сооружение скважин с поверхности для снижения газовыделения на выемочных участках. Газовыделение из таких скважин начинается при приближении очистного забоя. Максимальный дебит отмечается при их подработке и составляет от 5 до 12 м<sup>3</sup>/мин 100% СН<sub>4</sub>. В активный период функционирования таких скважин из них выделяется от 800 до 1500 тыс. м<sup>3</sup> метана. Содержание метана в газозудушной смеси составляет 90-98%. Экспериментально установлено, что эффективность дегазации выемочного участка может быть дополнительно повышена до 20%, что влечет за собой увеличение нагрузки по газовому фактору, а извлеченный метан необходимо использовать в качестве альтернативного источника топлива.

---

## Сведения о работах по поверхностной дегазации ПАО «ШУ «Покровское»

Для выбора оптимальных параметров данной схемы и оценки возможных объемов извлечения метана до 2016 года разработан совместно с МакНИИ «Проект извлечения метана скважинами, пробуренными с поверхности на поле Шахтоуправления «Покровское» с целью использования его в качестве энергоносителя.

В соответствии с рекомендациями МакНИИ оптимальным по технико-экономическим показателям является бурение скважин диаметром 143мм с шагом 300м по выемочным полям высоконагруженных выемочных участков. Разработана проектная схема расположения скважин и связывающих магистралей.

Для реализации данной программы приобретен буровой мобильный комплекс фирмы Sense EDM с созданием структурного подразделения по сооружению и обслуживанию скважин. На данный момент сооружено 10 скважин глубиной заложения около 700м.

## Сведения о проекте комплексной утилизации метана на ПАО «ШУ «Покровское»

ПАО «Шахтоуправление «Покровское» имеет два источника выбросов парникового газа метана в атмосферу: вентиляция и подземная дегазация.

Существующая структура использования эмиссии воздушно-метановой смеси: около 75% (содержание метана – 0,2-0,7%) выбрасывается в атмосферу системой вентиляции, остаток – 25% (с содержанием метана 30-35%) извлекается в результате процесса дегазации. В настоящее время только 30-35% метана, полученного от подземной дегазации, утилизируется в газовом котле и факельной установке главной промплощадки для удовлетворения потребностей предприятия на выработку тепла и горячей воды.

С целью утилизации метана от подземной дегазации в полном объеме «Шахтоуправление «Покровское» при технической и финансовой поддержке ПАО «Донецксталь» - металлургический завод» ведет строительство когенерационной станции (КГЭС) для производства собственной электрической и тепловой энергии.

## Сведения о проекте комплексной утилизации метана на ПАО «ШУ «Покровское»

Проект предусматривает строительство когенерационной станции электрической мощностью 36,5 МВт (I-я очередь - 18,2 МВт на главной промплощадке; II-я очередь – 18,3 МВт на площадке ВПС-2).

Сметная стоимость проекта по сооружению когенерационной станции мощностью 36,5 МВт составит 420,5 млн. грн. (освоено 153 млн. грн.), в том числе I-я очередь – 190,7 млн. грн., II-я очередь – 229,8 млн. грн.

Ввод в эксплуатацию I-я очереди с 22 сентября 2011 года обеспечит шахтоуправление «Покровское» собственной электрической энергией в размере 44,0% и тепловой энергией в размере 39,4% ее годового потребления и полностью утилизировать ранее выбрасываемый в атмосферу газ метан в объеме до 900 тыс. тонн CO<sub>2</sub> ежегодно.



# Сведения о проекте комплексной утилизации метана на ПАО «ШУ «Покровское»



render: time: 0h 7m 53,0s

## Сведения о проекте комплексной утилизации метана на ПАО «ШУ «Покровское»

Для утилизации метана до ввода в эксплуатацию когенерационной станции введена в ноябре 2010 года факельная установка HOFGAS-LFL 4с 9000, на которой за ноябрь – декабрь 2010 года утилизировано **337** тыс.м<sup>3</sup> метана , а за период январь-август 2011 года утилизировано **4327** тыс.м<sup>3</sup> метана (в пересчете на 100% CH<sub>4</sub>).

Повышение объема утилизации шахтного метана в период ноябрь 2010 года - август 2011 года составило **15131** тыс.м<sup>3</sup> метана (100% CH<sub>4</sub>), что в пересчете на единицы сокращения выбросов составляет **230261** т CO<sub>2</sub> .

Средства, полученные при реализации квот от сокращения выбросов, направляются на реконструкцию и модернизацию системы подземной и поверхностной дегазации, дальнейшее снижение энергоемкости производства и уменьшение вредных воздействий на окружающую среду.

## ВЫВОДЫ

*Реализация проекта «Утилизация метана в ПАО «Шахтоуправление «Покровское» позволит:  
для государства:*

- улучшить экологическую ситуацию в Красноармейском районе и в Донецком регионе в целом, за счет сокращения выбросов парникового газа метана;
- снизить потребление теплоэлектростанциями Украины природного газа и угля для выработки электроэнергии.

для шахтоуправления «Покровское»:

- повысить безопасность проведения горных работ, сократить аварийность и травматизм на производстве;
- увеличить добычу угля за счет сокращения простоев, связанных с опасной концентрацией метана;
- получить дополнительные финансовые ресурсы за счет реализации единиц сокращения выбросов;
- улучшить социальное положение трудящихся на предприятии;
- поднять рейтинг шахтоуправления, как предприятия с высокой культурой производства.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!