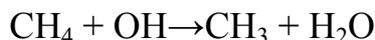


## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШАХТНОГО ГАЗА МЕТАНА

Высоцкий С.П., Николенко Н.А.  
Автомобильно-дорожный институт ДонНТУ, Горловка

*У статті виконано аналіз технології видобутку та використання шахтного газу метану. На прикладі діючого підприємства наведено приклад використання розробленої технології спалювання відпрацьованого вентиляційного повітря з малою концентрацією метану у котельні. Наведено пропозиції використання метану в інших галузях.*

Шахты Центрального района Донбасса (ЦРД) не все оборудованы дегазационными установками. Имеющиеся установки на шахтах: им. Ю.А.Гагарина, им. Румянцева, им. Гаевого, им. Калинина ПО "Артемуголь", им. Карла Маркса ПО "Орджоникидзеуголь", им. Дзержинского, "Северная" ПО "Дзержинскуголь" в настоящее время не действуют из-за низкой концентрации метана (менее 30%) дегазируемой газо-воздушной смеси, которая по причине взрывоопасности выбрасывалась в атмосферу. Вместе с тем газообильность разрабатываемых шахтами пластов в среднем составляет 25м<sup>3</sup> на 1т добычи угля. Выделяющийся в процессе добычи из угольных и боковых пород газ метан в количестве в среднем 100 млн.м<sup>3</sup> в год выбрасывается вентиляционными струями на поверхность и загрязняет атмосферу. При достижении шахтами проектной мощности концентрация метана в вентиляционных струях достигает 0,5.. 0,9%. Попадая в атмосферу метан окисляется по реакции:



и разрушается или окисляется озоном, который при этом разрушается, что способствует истощению защитного слоя озона и появлению "озоновых дыр".

Поэтому проблема использования газовой смеси с низкой концентрацией метана является актуальной, ее решение позволит повысить экономические показатели работы шахт и улучшить экологические параметры атмосферы региона.

Донецким Национальным Техническим Университетом (ДонНТУ) разработана технология и технологическое оборудование для использования газо-воздушных смесей дегазационных установок концентрацией менее 30%. Газовоздушная смесь на специальных станциях ГСП -1, ГСП - 2 предварительно обогащается природным газом до концентрации метана более 30%, такая смесь вместе с твердым топливом подается в шахтные котельные и сжигается. Внедрение технологии на шахтах, разрабатывающих пологие пласты, обеспечило экономический эффект.

На шахтах ЦРД эта технология не внедрена из-за отсутствия средств на приобретение оборудования и отсутствия природного газа.

В связи с этим, с целью сокращения количества выбросов метана в атмосферу и повышения экономических показателей работы шахт, нами разработано техническое предложение, реализация которого не требует больших капитальных затрат.

Учитывая, что на большинстве шахт ЦРД в действующих котельных производится слоевое сжигание топлива с воздушным дутьем в подколосниковое пространство, предлагается на котельных вместо воздушного дутья применить газо-воздушную смесь вентиляционных струй концентрацией до 0,9%. Для этого необходимо проложить трубопровод от воздушного канала главного вентилятора проветривания (ГВП) до котельной. Для подачи газо-воздушной смеси в топку использовать имеющиеся в котельной дутьевые вентиляторы.

Экономическая эффективность предложенной технологии определяется на примере шахты им. Румянцева ПО "Артемуголь", при условии, что тепловая мощность котельных не изменяется. Количество тепла, которое образуется при сгорании газо-воздушной смеси в топке определяется из выражения:

$$Q_{мет} = Q_{уд} * V_{мет} * P_{уд} , \text{ккал/час} \quad (1)$$

где  $Q_{мет}$  – теплота сгорания метана, поступающего в топку дутьем газозвоздушной смеси концентрацией 0,9%

$Q_{уд} = 8500$  ккал/кг – удельная теплота сгорания метана,

$P_{уд} = 0,715$  кг/м<sup>3</sup> – плотность метана

$V_{мет} = (V * T * C) / 100 = (7,2 * 3600 * 0,9) / 100 = 233$  м<sup>3</sup>/час – объем метана,

$C = 0,9\%$  - концентрация метана в газо-воздушной смеси,

$T = 3600$  сек – время,

$V_v = 7,2$  м<sup>3</sup>/с – объем газозвоздушной смеси,

$Q_{мет} = 8500 * 233 * 0,715 = 1416057$  ккал/час.

Экономия твердого топлива определяется из выражения:

$$A_{топ} = Q_{мет} / Q_{уд. угля}, \text{кг/час} \quad (2)$$

$Q_{уд. угля} = 4500$  ккал/кг – удельная теплота сгорания угля.

$A_{топ} = 1416057 / 4500 = 315$  кг/час,

что составляет 24,2% от расхода угля в час (расход топлива в котельной – 1,3 т/час). Экономия топлива в год определяется из выражения:

$$A_{топ}^Г = A_{топ} * T * N, \text{т} \dots \dots \dots (3)$$

$$A_{топ}^Г = 315 * 24 * 210 = 1587 \text{ т},$$

где  $T$  - 24 часа в сутки,

$N$  – 210 суток – количество дней работы котельной в год.

Опыт дегазации угольных пластов с применением комплексных технологий (использование подземных скважин пробуренных по пласту, горизонтальных в кровле пласта, вертикальных с поверхности) показывает, что концентрация метана в концентрируемой газозвоздушной смеси составляет 60-

95%.

Такая смесь может быть использована как топливо при выработке пара, бытового газа. Например, использование шахтного газа в качестве бытового газа в Польше позволило снизить себестоимость угля на 11%, в Великобритании дает прибыль более 6 млн. фунтов стерлингов в год.

Как химическое сырье метановоздушная смесь с концентрацией метана 90-90% используется при производстве: формалинов, сажи, водорода, аммиака, метанола, ацетилена и др. материалов.

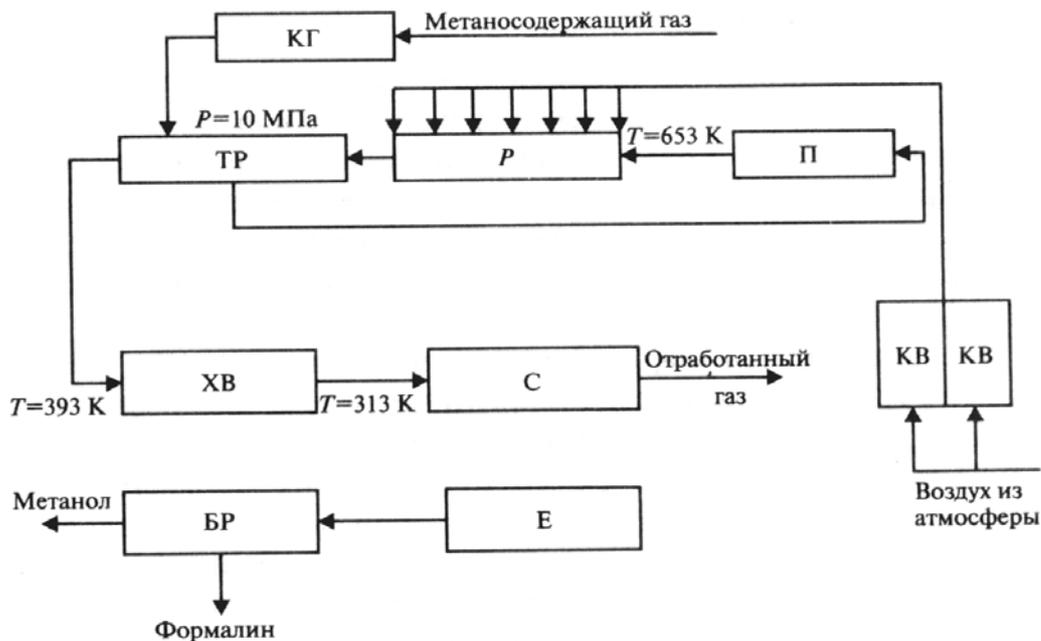


Рис.1 – Схема для установки получения метанола.

КГ – компрессор газовый, ТР – теплообменник рекуперативный, КВ – компрессор воздушный, Р – реактор, П – подогреватель, С – сепаратор, Е – емкость, БР – блок разделения, Х-К – холодильник-конденсатор.

При окислении метана получают метанол ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ), используемый как топливо для двигателей внутреннего сгорания. Технологическая схема получения метанола (Рис.1) успешно применяется в ФРГ и Новой Зеландии, в которых построены заводы по производству бензина из метанола производительностью до 600 тыс. т в год. для получения 1 т бензина необходимо 2,5 т метанола.

В этом случае цена бензина составляет 300 долларов за тонну, что в 2 раза дешевле, чем стоимость бензина из нефти.

Достоинством метанола является то, что он повышает октановое число топлива. Применение его в составе топлив снижает количество выбросов токсических веществ в атмосферу.

#### Выводы.

1. Реализация разработанного предложения использования газовой смеси с низкой концентрацией метана менее 1,0% при сгорании твердого топлива в котельной обеспечивает сокращение твердого топлива на 24,2%.
2. При использовании комплексной технологии дегазации угольных пластов, концентрация метана в контролируемой газовой смеси составляет 60-95%. Метан может быть использован в качестве топлива (котельных, двигателей внутреннего сгорания), а также как химическое сырье.