

ВИКОРИСТАННЯ ШАХТНОГО МЕТАНУ ЯК ПАЛИВА

*Кукота О.О., магістр 1 курсу
Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля,
Заїка Р.Г., к.т.н., зав. каф. хімії і охорони праці, науковий керівник,
Тюльпін О.Д., к.т.н., доц., науковий керівник,
м. Сєвєродонецьк, пр. Центральний, 59-а, Україна
tyulpi@rambler.ru*

У колишні роки шахтний метан розглядався як неминуче зло при видобутку вугілля, причина викидів вугілля і породи в лавах, вибухів в шахтах, джерело підвищеної небезпеки праці шахтарів і витягувався з метою попередньої дегазації пластів, а також з вентиляційним повітрям в процесі видобутку вугілля. Використання шахтного метану було незначним. В останні роки ставлення до шахтного метану змінилося, і в деяких країнах він почав використовуватися як самостійний вид палива.

Використання шахтного метану в якості палива дозволить вирішити триєдине завдання: поліпшити безпеку праці гірників, заповнити недолік в гостродефіцитних газовому сировину, знизити негативний вплив вугільних шахт на повітряний басейн.

Актуальним рішенням є завдання використання шахтних газів в якості палива для вироблення електричної і теплової енергії, а компримування метану свердловин вугільних полів в якості палива для автомобілів.

Використання лише метаноповітряної суміші з концентрацією метану більш ніж 30%, забезпечується на одній з третини дегазаційних установок шахт. Весь інший метан, а також метан вентиляційних викидів шахт викидається в атмосферу. Обсяг викидів метану становить приблизно 3,5 млрд. м³ на рік. Парниковий ефект, обумовлений цим викидом, дорівнює ефекту від викиду продуктів згоряння практично всього обсягу газу, використаного в Україні.

Використання викиду метану в якості палива для генерації електричної або теплової енергії визначається засобом окислення - звичайним полум'яним спалюванням. Але такий засіб вимагає досить калорійності газового потоку для досягнення адіабатичної температури 1200-2000 °С і постійного складу. Це істотно зменшує можливість використання викидів станції дегазації і виключає використання в якості пального метану вентиляційних викидів. Необхідний пошук нової технології окислення викидів шахтного метану. Альтернативою є технології з використанням твердого каталізатора. Проведені нами експериментальні дослідження були спрямовані на досягнення повноти окислення метану, мінімізацію утворення вторинного забруднювача - оксиду вуглецю і досягнення стабільності каталітичного процесу окислення. Показана можливість проведення процесу з широким інтервалом змін витрати потоку газів. Адіабатична температура таких процесів в залежності від використовуваного каталізатора знаходиться в інтервалі 420-700 °С, при цьому потрібна мінімальна концентрація метану в газовій суміші 2-2,5% об.

Вивчення впливу технологічних параметрів на процес окислення природного газу проводили на лабораторній установці яка включає: каталітичний реактор проточного типу, що обігривається зовні обігрівачем з ніхромової спіралі для виключення пристінкового ефекту внаслідок теплових втрат від стінок реактора, вузол регулювання витрати повітря і метану, змішувач, вузол відбору проби на аналіз. Досліджувалося окислення на каталізаторах АПК-2 і СТК-1. При пуску реактора попередньо шар каталізатора розігривався на потоці повітря до необхідної температури. Після цього потоки повітря і природного газу надходили через змішувач і газорозподільну решітку в реактор, де на поверхні каталізатора відбувалася реакція окислення метану. Склад газів, що виходять з реактора, аналізувався за допомогою комп'ютерів-газоаналізаторів Riken-keiki і шахтного аналізатора метану.

Вплив температури процесу на емісію оксиду вуглецю вивчався в інтервалі від 250 до 700 °С. Найбільша ступінь окислення досягається в інтервалі температур 500 - 650 °С. Подальше підвищення температури не приводить до значного зниження концентрації оксиду вуглецю у відхідних газах, отже, не є економічно доцільним. Залежність змісту концентрації оксиду вуглецю від лінійної швидкості потоку носить лінійний характер. При певних значеннях лінійної швидкості вміст оксиду вуглецю знаходиться в межах допустимих концентрацій. На ефективність процесу окислення значно впливає об'ємна швидкість газового потоку. Використання каталітичного методу окислення метану дає можливість значно збільшити обсяг використання газів дегазаційних установок з метою вироблення тепла і як результат - економії енергоресурсів. Більш цього, буде вирішена проблема захисту атмосферного повітря від шкідливих викидів метану і зменшення руйнування озонового пояса Землі. Отримані залежності концентрації оксиду вуглецю від основних технологічних параметрів можуть бути використані при проектуванні дослідної та дослідно-промислової установки отримання теплоносія для опалення житлових або промислових будівель і споруд.