



УДК 662.76

ВПЛИВ ВОЛОГИ ГАЗУ НА ПРОЦЕС ГОРІННЯ У КІНЦЕВОГО СПОЖИВАЧА, ЩО ПРИЗВОДИТЬ ДО ЗНИЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ОБЛАДНАННЯ

К.В. Георгієш

*Одеська національна академія харчових технологій
Інститут холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім.
Мартиновського, Україна, м.Одеса, вул. Дворянська, 1/3, м. 65082
georgiesh.kat@gmail.com*

Природний газ широко використовується як один із видів палив, що викликано рядом переваг перед іншими видами, а саме:

- відносно дешево добування природного газу;
- екологічність;
- можливість автоматизації процесу;
- завдяки високій температурі, що виникає в процесі горіння, і питомої теплоти згорання, газ ефективно використовується як енергоносіє і паливо.

У природному газі вміст вологи залежить від температури та тиску, чим вище температура газу, тим більше вологи міститься в одиниці об'єму газу. Тиск газу має зворотню дію: з підвищенням тиску вологість газу зменшується.

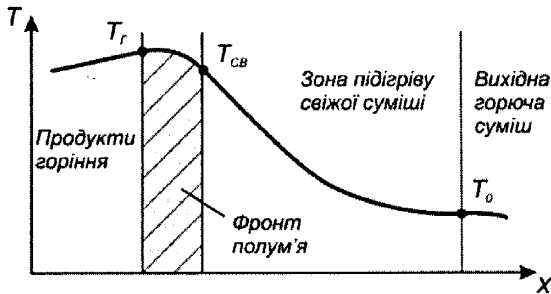
Наявність вологи в газі небажана, так як при транспортуванні газу відбувається внутрішня корозія трубопроводів та арматури, а також утворення закупорок газопроводів. Крім того, вміст вологи знижує теплоту згорання газу. Тому до подачі газу в міські газові мережі проводиться його ретельна осушка шляхом поглинання водяної пари твердими або рідкими поглиначами. Однак незважаючи на ретельне очищення, газове паливо, розподіляючись по міських газопроводах, містить деяку кількість водяної пари. Під час горіння природного газу, що містить незначну кількість вологи частина енергії затрачується на випаровування вологи, що знижує теплоту згорання газу. Наявність вологи викликає збільшення значення щільності газу, що в свою чергу призводить до збільшення коефіцієнту надлишку повітря при змішуванні повітря з газом.

Необхідність спалювати паливо повністю при коефіцієнті надлишку повітря, що дорівнює або трохи більшому 1,0, викликається прагненням забезпечити найбільш економічну і ефективну роботу печі або котла. Великий надлишок повітря при горінні шкідливий, так як при цьому знижується температура горіння і зменшується продуктивність та ефективність обладнання. Крім того, водяна пара разом з гарячими продуктами горіння викликає велику корозійну дію



та потовщення оксидної плівки на поверхнях теплообмінників, збільшенню концентрації сірчаної кислоти при осіданні конденсату з димових газів на поверхнях димоходів.

Реакції горіння описують стехіометричними рівняннями, котрі характеризуються якісно і кількісно речовинами, котрі вступають в реакцію та речовинами, що утворюються в результаті цих реакцій. Мінімальна температура, при якій суміш спалахає не є постійною величиною, та залежить від пропорцій між газом та окислювачем, від витрат у навколишнє середовище. Розподіл температур в газовій суміші з урахуванням тепловиділення від хімічної реакції і теплопровідності приведено на рис. 1



T_0 – початкова температура горіння свіжої газової суміші; T_r – максимальна температура продуктів горіння; T_{CB} – температура самозаймання

Рисунок 1 – Розподіл температур в газовій суміші

Фронт полум'я, в котрому відбувається реакція горіння та інтенсивний саморозігрів газу, що починає горіти починається при температурі самозаймання T_{CB} і закінчується при температурі T_r .

Тепловідведення з кожного шару газу, що згорає при підпалюванні сусіднього, ще не нагрітого, скомпенсований аналогічною кількістю тепла, раніше отриманим з підпалюючого шару при його власному підпалюванні. Максимальна швидкість поширення полум'я спостерігається не при стехіометричному співвідношенні пального і окислювача в суміші, а при надлишку пального.

Тепло, що витрачається на нагрів свіжої суміші від початкової температури T_0 до температури горіння T_r можна знайти за виразом:

$$q = U_{nl} \cdot c \cdot \rho \cdot (T_r - T_0)$$

де c – питома теплоємність;
 ρ – щільність суміші.



Оскільки швидкість горіння дуже сильно залежить від температури, згорання основної маси газу відбувається в зоні, температура котрої близька до температури продуктів згорання. Швидкість поширення полум'я розраховується

$$U_{nl} = b \cdot \exp\left(-\frac{E}{R \cdot T_2}\right)$$

де b – показник, що залежить від властивостей суміші.

Таким чином, кількість теплоти, що витрачається на нагрів газової суміші залежить від властивостей газу, а саме щільності, теплоємності та температури. Наявність водяної пари в складі газу в процесі горіння призводить до збільшення витрат енергії на процес горіння та передчасного виходу з ладу приладів та обладнання, що викликано збільшенням концентрації гарячої водяної пари у продуктах згорання. Продукти окислення, що утворюються в результаті хімічної реакції викликають збільшення кількості кислот, котрі впливають на термін експлуатації приладів, а також на навколишнє середовище. Тому, проблема осушення газу та контролю за кількістю вологи в газовій суміші є актуальною проблемою, з точки зору економії енергоресурсів та збереження екологічної безпеки навколишнього середовища.

Літературні джерела:

- 1 Сідак, В.С. Іноваційні технології в діагностиці та експлуатації систем газопостачання: Навч. Посібник.– Харків:ХНАМГ, 2005.– 227с.
- 2 Колпакова, Н. В. Газоснабжение: учебное пособие / Н.В. Колпакова, А.С. Колпаков. – Урал. фед. унив. – Екатеринбург: Изд-во. Урал. ун-та, 2014. – 200 с.

УДК 622.24.054

РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ РОЗРАХУНКУ ВИКИДІВ ОКСИДІВ АЗОТУ У ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗАХ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ

М.М. Гнип

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і
газу, Україна, вул. Карпатська, 15, 76019*

Запаси нафти в надрах Землі невпинно зменшуються, тому провідні країни світу займаються пошуками альтернативних палив для існуючих двигунів внутрішнього згорання та дослідженням екологічних аспектів при використанні нових палив в ДВЗ.