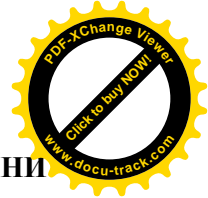


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

---

**79 МІЖНАРОДНА НАУКОВА  
КОНФЕРЕНЦІЯ  
МОЛОДИХ УЧЕНИХ,  
АСПРАНТІВ І СТУДЕНТІВ**

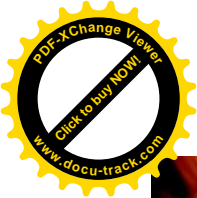
**«НАУКОВІ ЗДОБУТКИ МОЛОДІ —  
ВИРШЕННЮ ПРОБЛЕМ ХАРЧУВАННЯ  
ЛЮДСТВА У ХХІ СТОЛІТТІ»**

ЧАСТИНА 2

15 – 16 квітня 2013 р.

---

Київ НУХТ 2013

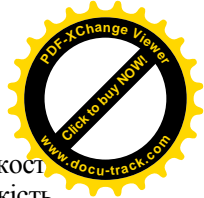


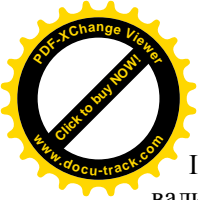
## 25. СИНТЕЗ-ГАЗ

**В.В. Охріменко**

*Національний університет харчових технологій*

Синтез-газ — це газова суміш, яка містить різні кількості монооксиду вуглецю і водню, а також малу кількість діоксиду вуглецю. Існують різні методи отримання синтез-газу, в промисловості отримують паровою конверсією метану (або рідких вуглеводнів), парціальним окисненням метану, в невеликих масштабах хімічною переробкою деревини і газифікацією відходів, газифікацією вугілля; в перспективі останній метод, очевидно, стане домінуючим.





Історія знає немало прикладів, коли в силу гострої необхідності народжувались нові оригінальні підходи для вирішення давно існуючих життєво важливих проблем. Так, довоєнна Німеччина, була позбавлена доступу до нафтових джерел, назрівав великий дефіцит палива, необхідного для функціонування воєнної техніки. Але, маючи в своєму розпорядженні великі запаси викопного вугілля, Німеччина була вимушена шукати шляхи його перетворення в рідке паливо. Ця проблема була успішно вирішена зусиллями талановитих хіміків, з яких перед усім варто згадати Франка Фішера, директора Інституту кайзера Вільгельма по вивченню вугілля [1].

В 1926-му році була опублікована робота Ф.Фішера і Г. Тропша «Про пряий синтез нафтових вуглеводнів при звичайному тиску», в якому повідомлялось, що при відновленні воднем моно оксиду вуглецю при атмосферному тиску в присутності різних каталізаторів (Fe-оксид цинку або кобальту-оксид хрому) при температурі 270 °С отримуються рідкі, і навіть тверді гомологи метану.

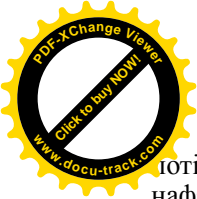
Так виник знаменитий синтез вуглеводнів із монооксиду вуглецю і водню, який з того часу називається синтезом Фішера-Тропша. Суміш CO і H<sub>2</sub> в різних співвідношеннях, названа синтез-газом, легко може бути отриманна як з вугілля.

Варто також відмітити, що до моменту розробки синтезу Фішера-Тропша існував інший метод отримання рідкого палива — не із синтезу газу, а безпосередньо з вугілля прямою гідрогенізацією. В цій області значних успіхів добився також німецький хімік Ф. Бергіус, який в 1911-му році отримав з вугілля бензин. Для справедливості, варто відмітити, що синтез Фішера-Тропша виник не не пустому місці — до того часу існували наукові передумови, які базувались на досягненнях органічної хімії і гетерогенного каталізу. Ще в 1902-му році П. Сабатьє і Ж. Сандеран вперше отримали метан з CO і H<sub>2</sub>. В 1908-му році Є. Орлов відкрив, що при пропусканні монооксиду вуглецю і водню над каталізатором, який складався з Ni і Pd, нанесених на вугілля, отримується C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>.

Промисловість синтетичного рідкого палива досягла найбільшого підйому в роки другої світової війни. Достатньо сказати, що синтетичне паливо майже повністю покривало потреби Німеччини в авіаційному бензині. Після 1945-го року в зв'язку з бурхливим розвитком нафтовидобування і падінням цін на нафту відпала необхідність синтезу рідких палив із CO і H<sub>2</sub>. Наступив нафтохімічний бум, але в 1973-му році почалась нафтова криза — нафтовидобувні країни ОПЕК (Організація країн — експортерів нафти — Organization of Petroleum Exporting Countries) різко підвищили ціни на сиру нафту, і світове співтовариство вимушене було усвідомити реальну загрозу виснаження в доступні для огляду терміни дешевих і доступних нафтових ресурсів [2].

Світові запаси вугілля скромні, вони, по різним оцінкам, більше ніж в 50 раз перевищують нафтові ресурси, і їх може вистарчити на сотні років. Не має ніяких сумнівів, що в майбутньому ключову роль не тільки і не стільки для вироблення «вугільних» палив (тут важко конкурувати з нафтовим паливом), а перед усім для різноманітного органічного синтезу. В наш час в промислового масштабі по методу Фішера-Тропша виробляють бензин, газойль і парафіни тільки у Південній Африці. На установках фірми «Sasol» виробляють біля 5 млн. т/рік рідких вуглеводнів.

Першим способом отримання синтез-газу була газифікація кам'яного вугілля, яка була здійснена ще в 30-ті роки XIX століття в Англії з метою отримання горючих газів: водню, метану, монооксиду вуглецю. Цей процес широко використовувався в багатьох країнах до середини 50-тих років XX тисячоліття, а



Іотім був витіснений методами, основаними на використанні природного газу нафти. Але в зв'язку з зменшенням нафтових ресурсів вагомість процесу газифікації знову стала зростати.

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Knoef H.A., Stassen H.E.* Energy generation from biomass and waste in the Netherlands: A brief overview and perspective *Renewable Energy*, Volume 6, Issue 3, April 1995 pp. 329 – 334.
2. *Энергетическое использование древесных отходов.* Головков СИ., Коперин И.Ф., Найденов В.И. 1987 г.
3. *Украина: энергосбережения в пищевой промышленности /* М. Василенко, М.А. Масликов, Н.А. Грядов и др. — К.: Энергетический центр, 1997 — 100 с.

**Науковий керівник: О.О. Осьмак**