

1.1. Загальна характеристика палива

План

1. Поняття про паливо та вимоги до нього

2. Теплота згоряння палива

3. Роль хімічних елементів у складі палива

4. Коротка характеристика твердого, рідкого та газоподібного палива

1. Поняття про паливо та вимоги до нього

Серед різних джерел енергії органічному паливу належить провідна роль. Крім органічного палива важливу роль відіграє ядерне паливо, що виділяє енергію за рахунок реакції розпаду або синтезу ядер.

Значення палива для світової цивілізації полягає у тому, що воно є джерелом теплоти. Крім того, паливо – це цінна сировина для хімічної промисловості. Теплова енергія виділяється при горінні палива.

Горіння – це хімічна реакція окислення, що протікає з виділенням в одиницю часу великої кількості теплоти і супроводжується видимим світінням. Однак не усі речовини, що здатні виділяти теплову енергію при сполученні з киснем, можна вважати паливом.

Паливо – це речовини, що задовольняють таким вимогам:

1. Продукти горіння повинні бути газоподібними і легко видалятися із зони горіння.
2. Продукти горіння повинні бути нешкідливими для навколишнього середовища.
3. Запаси таких речовин у природі повинні бути достатньо великими, а їх видобування, переробка та спалювання економічно доцільними. Цим вимогам задовольняють тільки два хімічні елементи: вуглець і водень, а також їх сполуки – вуглеводні, що складають основу будь-якого палива.

2.Теплота згоряння палива

Розрізняють вищу на нижчу теплоту згорання палива.

Вища теплота згорання палива Q_v^p – теплота, що виділяється при повному окисленні горючих складових палива, і теплота, що виділяється при конденсації водяної пари, що міститься в продуктах згорання палива.

Нижча теплота згорання палива Q_n^p – теплота, що виділяється при повному окисленні всіх горючих складових палива.

Раніше прийнято було рахувати теплові баланси по нижчій теплоті згорання палива. Це пояснювалося тим, що вони спалюють висококалорійні маловологі палива, для яких майже немає різниці між вищою та нижчою теплотою згорання. А ми спалювали високовологі палива – буре вугілля, антрацит тощо, тому для аналізу роботи котлів легше використовувати нижчу теплоту згорання. Крім того, у переважній більшості радянських та українських котлів водяна пара у димових газах знаходиться у паровій фазі і не конденсується корисно в котлі.

3.Роль хімічних елементів у складі палива

Будь-яке паливо складається з двох основних частин: **горючої і негорючої** (баласту). Горюча частина містить різні органічні сполуки, до яких входять такі хімічні елементи: вуглець (C), водень (H), сірка (S), кисень (O), азот (N), а також ті неорганічні сполуки, які під час горіння палива, розкладаючись, утворюють легкі речовини. Склад твердого і рідкого палива визначається у процентах за масою, газоподібного – у процентах за об'ємом. **Вуглець** – основа горюча складова, із збільшенням частки якої зростає теплова цінність палива. Вміст вуглецю у різних Види палив, їх властивості і процеси горіння 6 13 видах палива коливається у межах від 50% (дрова) до 98% (антрацит).

Водень за тепловою згоряння майже у 4 рази цінніший ніж вуглець. Враховуючи, що вміст водню в паливі складає до 25% - це друга за значимістю складова частини палива.

Кисень, що входить в склад палива, не горить і тому фактично є внутрішнім баластом горючої частини. Вміст кисню становить від 0,5% до 43%. Чим більше в горючій частині кисню, тим менш цінне паливо.

Азот, як і кисень, не горить, є внутрішнім баластом горючої частини. У твердому і рідкому паливі вміст азоту невеликий (0,5...1,5%) і тому вплив його на теплову цінність палива незначний. Однак, у деякому газоподібному паливі (наприклад, генераторному газі) вміст азоту становить біля 50%, що різко знижує його теплову цінність.

Сірка є горючим елементом і, входячи до складу палива у вільному стані або у вигляді органічних і сульфідних сполук, бере участь у горінні. Але не зважаючи на це, сірка є дуже небажаною складовою палива тому, що під час горіння сірки утворюються сполуки SO_2 , SO_3 , які викликають газову корозію, а з'єднуючись з вологою, яка завжди є у паливі, перетворюються у сірчисту та сірчану кислоти, які викликають рідину корозію металів. Вміст сірки у твердому паливі коливається від 0,01 до 8%, а у нафтах – від 0,1 до 4%. При переробці палива намагаються вміст сірки за можливістю довести до мінімуму.

Негорюча частина у твердому і рідкому паливі складається з мінеральних домішок (при згорянні утворюють золу A) і води W . Ця частина, зменшуючи об'єм горючої частини і відбираючи частину теплоти на своє нагрівання, знижує теплову цінність палива.

4.Коротка характеристика твердого, рідкого та газоподібного палива

Тверде органічне паливо – це деревина, торф, сланці, буре вугілля, кам'яне вугілля і антрацит. Цінність палива як горючої величини визначається його хімічним складом і основними властивостями. Дрова за геологічним віком – наймолодше органічне паливо. Вони містять понад 60% целюлози, близько 30% лігніну і приблизно 1% мінеральних домішок. Для різних порід склад органічної маси дров приблизно однаковий $C_g = 50\%$, $H_g = 6\%$, $O_g = 43\%$, N_g

Торф – молоде за геологічним віком викопне паливо. Він утворюється в результаті розкладання рослинності в умовах надлишку води і незначного доступу повітря. Розрізняють торф моховий, або верховий, з незначним вмістом золи (2...4 %) і лучний, або низинний, із зольністю 8...16 %. Зустрічаються торф'яники змішаного перехідного походження, зольність яких дорівнює 7...9 %. Вологість свіжо видобутого торфу становить приблизно 90%. У процесі природного сушіння його вологість знижується до 40.

Сланці складаються із вапняків, що просякнуті продуктами розкладу рослин і тваринних організмів без доступу повітря. Вони відрізняються високим вмістом золи (50... 60%) і води (15...25%). У горючій частині сланців високий вміст кисню (до 10%) і великий вихід летких речовин (до 90%), тому вони легко займаються. Значна зольність різко знижує теплову цінність сланців; їх теплота згорання коливається у межах 5,8...10,8 МДж/кг.

У народному господарстві сланці, як і торф, використовують як місцеве котельне паливо.

Буре вугілля – паливо рослинного походження старішого І.М. Осипов 20 розкладання, ніж торф. Воно має високу зольність (15...30%) і вологість (15...30%), тому діапазон значення його теплоти згоряння великий — 6,3...18,9 МДж/кг.

Буре вугілля має схильність до самозаймання. Тому його рекомендується вкладати у штабелі висотою до 2,5 м і зберігати не більше місяця.

Кам'яне вугілля утворювалось у результаті повільного розкладу деревовидних рослин без доступу повітря протягом мільйонів років. Це основний вид твердого палива в енергетиці.

Антрацити мають найдавніший геологічний вік серед твердого палива. Вони чорного кольору, їм властиві високі щільність і міцність, їх можна перевозити на великі відстані без помітного подрібнення. Вологість антрацитів 3...7%, зольність 10...18%, вихід летких речовин 2...9%, теплота згоряння 25...27 МДж/кг.

Рідке паливо, що використовують для потреб теплоенергетики, одержують методами його термохімічного розкладу.

Нафта складається в основному з вуглеводнів трьох класів: метанові вуглеводні - метан, етан, пропан, бутан, ізобутан тощо; нафтенові вуглеці - циклогексан тощо; ароматичні вуглеці - бензол, толуол, нафталін тощо. Склад нафти такий: СР = 83...87%, Нр = 11...14 %, S р від 0,01 - у малосірчистих нафтах до 5,0...7,0% - у високосірчистих, О р = 0,1...0,3%, N р = 0,02...1,7%. Нижча робоча теплота згоряння нафти $Q_H = 40...46$ МДж/кг. Природна нафта містить не більше 0,3% мінеральних домішок і 2% води. Із нафти, залежно від температури перегонки, одержують нафтопродукти: бензинові, гасові, дизельні, соляріві, мазутні. Для побутового опалення випускають пічне побутове паливо (ППП). У великих опалювальних котельнях, що працюють на рідкому паливі, звичайно застосовують мазут, а у невеликих котельнях та побутових установках - пічне побутове паливо.

Мазут, що застосовують у котлах, поділяють на топкові марок 40В і 40 (паливо середньої в'язкості) і топкові мазути 100В, 100 і 200 (паливо важке).

Пічне побутове паливо широко використовується у сільськогосподарському виробництві.

На цьому паливі працюють парові та водогрійні котли, теплогенератори, зерносушарки, установки для комунально-побутових потреб.

Газоподібне паливо поділяють на природне і штучне.

До **природного** відносять газ, що видобувається з газових родовищ, попутний газ, одержуваний одночасно із видобутком нафти, а також газ, який видобувається із конденсатних родовищ.

До **штучних** відносять гази, що одержують при переробці нафти, перегонці твердого палива, анаеробній ферментації відходів (біогаз), а також зріджені гази. Гази, що видобуваються із газових родовищ, складаються в основному з метану (85...95%). Вміст у них N_2 – 0...4%, CO_2 – не більше 15%, H_2S – не більше 6%. Нижча теплота згоряння цих газів $Q_H = 33...40$ МДж/кг.