

160 °С (температура на гарячій стороні), а температура на холодній стороні рівна температурі навколишнього середовища (сер. 20 °С, в залежності від пори року).

Встановлена нами панель елементів у тому місці, де є теплові втрати теплоносія (димових газів) у навколишнє середовище. ККД котла близько 90% при потужності до 150 кВт, ми генеруємо електроенергію з тих 10 % що втрачаються – це приблизно 15 кВт енергії. ККД модулів 6 %, тобто вони використовують до 900 Вт енергії, решта знову повертається у теплообмінник.

У електрогенеруючій панелі усі модулі з'єднані послідовно та паралельно між собою для збільшення сили струму та напруги. На виході встановлений інвертор, що стабілізує напругу.

У даному теплогенераторі використовується як паливо – біомаса, яка у 5-6 разів дешевша за традиційні джерела енергії, тому і вироблена нами енергія у 5 разів дешевша від традиційної.

Висновки. Використання термоелектричних явищ може використовуватися для організації функціонування когенераційних установок та забезпечення повної автономності роботи системи керування біотеплогенератора.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анатъчук Л.И. К истории применения полупроводников в термоэлектричестве / Л.И. Анатъчук // Термоэлектричество. – К. : Институт термоэлектричества – 2002. – № 4
2. Анатъчук Л.И. Термоэлектрические преобразователи энергии. Термоэлементы. Элементная база термоэлектричества / Л.И. Анатъчук. – Киев, Черновцы : Институт термоэлектричества, 2003. – 386 с.
3. Блатт Ф.Д. Термоэлектродвижущая сила металлов. Перевод с английского И.А. Магидсона / П.А. Шредер, К.Л. Фойлз, Д. Грейг – М. : "Металлургия", 1980. – 248 с.
4. Иоффе А.Ф. Полупроводниковые термоэлементы / А.Ф. Иоффе – М., Л. : АН СССР, 1960. – 188 с.
5. Жузе В.П. Библиография по термоэлектричеству / Жузе В.П., Гусенкова Е.И – М. : Изд-во Академии наук СССР, 1963 – 249 с.
6. Шостаковский П.О. Термоэлектрические источники альтернативного электропитания / П.О. Шостаковский // Новые технологии. – 2010. – № 10. – с.131-133

Хосцький М.

Науковий керівник – проф. Федорейко В. С.

ЕФЕКТИВНЕ СПАЛЮВАННЯ ТВЕРДОГО БІОПАЛИВА В ТЕПЛОГЕНЕРАТОРІ

Постановка проблеми. Зростання цін на викопні енергоносії, що використовуються для опалювання виробничих і житлових приміщень, спричиняє значне фінансове навантаження на економіку держави. Крім цього, використання викопних енергоресурсів завдає шкоди екології через значну кількість викидів вуглекислоти в атмосферу. Одним із можливих шляхів вирішення зазначеної проблеми є перехід на альтернативні, відновлювальні джерела генерації теплової енергії. Основним «споживачем» енергетичних ресурсів є теплогенератори для виробництва теплової енергії (парові та водогрійні котельні агрегати) на потреби опалення, гарячого водопостачання та виробництва.

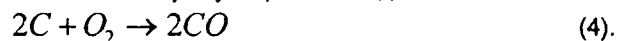
Аналіз останніх досліджень. У працях вітчизняних і закордонних авторів [1, 2, 6] розкриті питання, пов'язані з принципом роботи теплогенераторів, обґрунтовано процес горіння палива, приділено значну увагу різним видам сировини. Проте питання утворення енергоефективної паливної суміші та автоматизації процесу подачі палива і повітря ще залишається недостатньо висвітленим.

Метою наших досліджень є розробка способу утворення енергоефективної паливної суміші за рахунок використання системи керування подачею палива та повітря.

Виклад основного матеріалу. Для ефективного горіння палива потрібні певні умови. У залежності від цих умов можливе повне або часткове окислення горючих частин. При повному окисленні продукти, що утворилися не можуть більше з'єднуватися з окислювачем і виділяють теплоту. Продуктами повного окислення горючих елементів є оксиди вуглеводню (CO₂), водню (H₂O) і сірки (SO₂ і, в меншій мірі, SO₃). Реакціями повного окислення горючих являються наступні [5] :



Причинами неповного згорання палива є те, що не всі горючі елементи окисляються. Крім того, при окисленні горючих елементів утворюються продукти, які б могли брати участь в процесі горіння. При неповному окисленні горючих елементів можуть утворитися з'єднання:



Неповне окислення горючих елементів пов'язано з недостатньою подачею окислювача, невідповідній подачі палива і повітря по часу, недостатнім перемішуванню палива і повітря. Найбільша кількість теплоти виділяється при повному окисленні горючих елементів [6].

Витрати палива на горіння визначають по повному згоранню палива в топці котла. Мінімальна кількість повітря V^0 , достатнього для повного згорання одиниці маси палива, називають теоретично необхідною кількістю повітря [2].

Кількість повітря, теоретично необхідного для повного окислення горючих елементів,

$$V^0 = \frac{V_{O_2}^0}{0.21} = 0.0476 \left[1.866 (C + 0.375S) + 5.55H - \frac{O}{\rho_{O_2}} \right] \quad (5)$$

або

$$V^0 = 0.0889 (C + 0.375S) + 0.265H - 0.0333O \quad (6)$$

де, C, S, H і O – масові частки (%) горючих елементів і кисню у даному паливі.

Переважно V_0 розраховують для робочої маси палива. Для запобігання неповного згорання палива у топку подають кількість повітря V_a , яка більша теоретично необхідної [2].

При проектуванні котлів і аналізі їх роботи користуються коефіцієнтом надлишку повітря a , який дорівнює відношенню фактично поданої кількості повітря до теоретично необхідної.

Рациональне протікання процесу горіння вимагає сталості його стехіометрії, тобто забезпечення відповідного надлишку кисню (повітря), що обумовлюється стехіометричним коефіцієнтом a . Для ефективного протікання процесу горіння твердого біопалива у природному вигляді величина a повинна знаходитись в межах 1,4-1,6 (рис. 1).

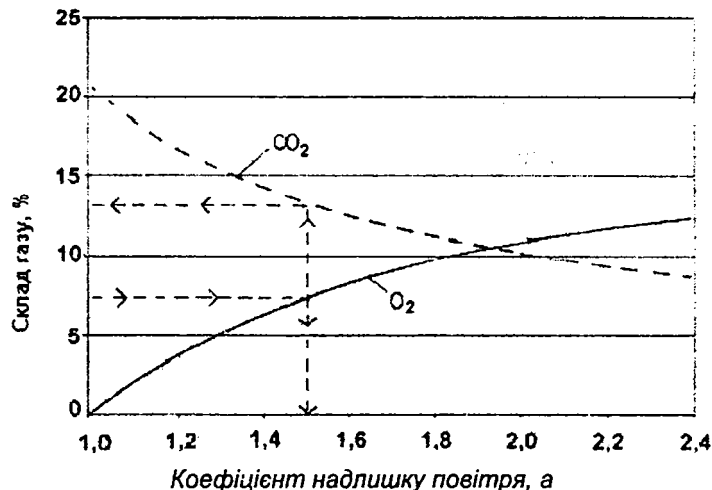


Рис. 1. Рациональний коефіцієнт надлишку повітря a при спалюванні деревини (ефективне спалювання)

У залежності від виду палива та заповнення камери згорання дійсний коефіцієнт надлишку повітря складає 1,5 – 2,0. Найвищі величини a (навіть $>2,0$) можливі при спалюванні дров, середні (1,4 – 1,6) відносяться до зрубків деревини, а найнижчі (1,2 – 1,3) необхідні для пилу, тирси та брикетів (гранул). Надлишкова величина коефіцієнту a підвищує температуру в камері спалювання і може викликати плавлення попелу [3].

Забезпечити оптимальні співвідношення паливо-повітря можливо шляхом застосування автоматичного регулювання процесу горіння в топці, яке здійснюється за рахунок регульованої подачі палива і повітря. Спосіб ефективного згорання палива в атмосферному котлі здійснюється наступним чином (рис. 2). Технологічна біомаса (паливо) засипається у бункер 2 і за допомогою зворушувача 3 і шнеку 6, які приводяться в дію двигуном 4 і редуктором 5; подається у камеру згорання палива 10.

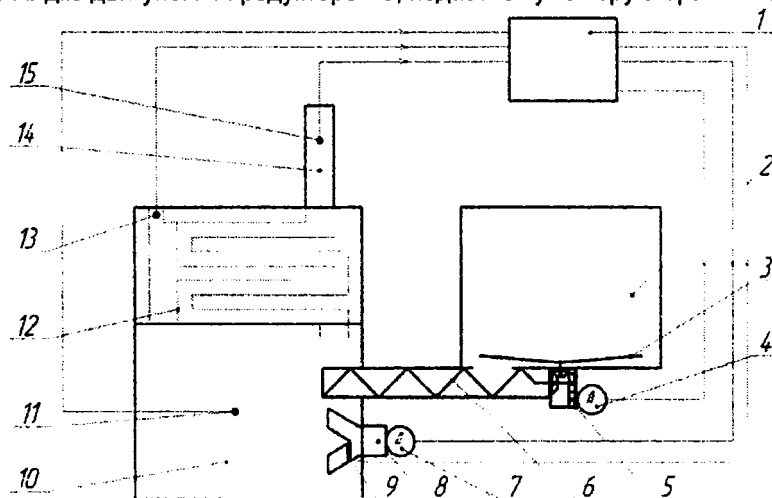


Рис. 2 Спосіб ефективного згорання твердого біопалива палива у теплогенераторах

Всередині камери згорання 10 відбувається ефективне спалювання завантаженої біомаси при подачі повітря, яка забезпечується вентилятором 8, що приводиться в рух регульованим двигуном 7. Контроль необхідної кількості нагнітаючого повітря двоканальним вентилятором 8 здійснюється регулюванням обертів двигуна 7 на

основі даних кисневого λ -зонду 15, що знаходиться у димовидній трубі 14, через систему АСК 1. Ефективне нагрівання теплообмінника 12 контролюється датчиком температури 13 і забезпечується регульованою подачею палива шнеком 6 в камеру згорання 10 за допомогою АСК 1.

Запропонований спосіб ефективного згорання твердого біопалива в атмосферних котлах в порівнянні з аналогами забезпечує зменшення загальної витрати палива та збільшує коефіцієнт корисної дії твердопаливних атмосферних котлів.

Висновки. Проведені дослідження свідчать, що у процесі конструювання котлів для спалювання твердої біомаси необхідно враховувати її основні фізико-хімічні характеристики. Процес спалювання твердої біомаси також потребує регулювання подачі повітря відповідно до вологості та фізико-хімічних властивостей сировини, тобто врахування значення коефіцієнта надлишку повітря. Оптимальне значення коефіцієнта надлишку кисню завжди повинен бути $\alpha > 1$ і залежить від технології спалювання і виду палива. Ефективність процесу горіння палива забезпечує економічність роботи котла і сприяє захисту навколишнього середовища від забруднення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ахмедов Р.Б. Технология сжигания горючих газов и жидких топлив. – 2-е изд. перераб. и доп. / Р.Б. Ахмедов. – Л.: Недра, 1984. – 238 с.
2. Вилу Варес Справочник потребителя биотоплива [под. ред. Виллу Вареса] : Таллинский технический университет / Вилу Варес, Юло Касък, Пеэтер Муйсте, Тыну Пиху, Сулев Соосаар. – Таллинн 2005. – 184 с.
3. Двойнишников В.А. и др. Конструкция и расчет котлов и котельных установок : Учебник для техникумов по специальности «Котлостроение» / В.А. Двойнишников, Л.В. Деев, М.А. Изюмов. – М.: Машиностроение, 1999. – 264 с.
4. Дубровін В.О. Біопалива (технології, машини і обладнання) / В.О. Дубровін, М.О. Корчемний, І.П. Масло та ін. – К.: ЦТІ «Енергетика і електрифікація», 2004. – 256 с.
5. Загородній Р.І. Особливості експлуатації твердопаливних теплогенераторів / Р.І. Загородній // Науковий вісник НУБіП України. – К.: НУБіП, 2011. – Вип. 166. – Ч. 4. – С. 239-247.
6. Росляков П.В. Разработка рекомендаций по снижению выбросов оксидов азота для газомазутных котлов ТЭС / П.В. Росляков [и др.] // Электрические станции. – 1991. – № 9.

Музика А.

Науковий керівник – доц. Петрикович Ю. Я.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ 3D МОДЕЛІ СВЕРДЛИЛЬНОЇ 16-ТИ ШПИНДЕЛЬНОЇ ГОЛОВКИ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Стрімкий розвиток комп'ютерної техніки загострив перед освітньою галуззю багато проблем, однією з яких є недостатнє використання у навчальному процесі сучасних інноваційних технологій. В умовах становлення інформаційного суспільства головним завданням є створення стійкої мотивації до навчання, заохочення студентів до самоосвіти, а освітній процес розглядається як засіб формування у майбутніх фахівців творчого мислення. Стрімкий технічний розвиток вимагає від освітньої системи підготовки кваліфікованих фахівців, здатних конкурувати на ринку праці. У період економічного становлення держави значної підтримки потребує підготовка майбутніх техніків-технологів. В результаті виникає необхідність введення нових засобів методики здійснення навчального процесу. Використання у навчальному процесі інформаційних технологій широко розглядається у працях таких учених, як: А. Ашероф, В. Биков, А. Гуржій, М. Жалдак, І. Левченко, В. Лобунець, А. Мелецінек, Н. Кузьміна, Ю. Триус, О. Щербак та ін. Навчально-комп'ютерні моделі є найпотужнішими інженерно-педагогічними програмними засобами, доступність до них створює значні можливості вдосконалення знань.

Під час вивчення дисципліни "Технологія верстатних робіт" використання тривимірних моделей покращує розуміння студентами будови, принципу роботи та особливостей функціонування різноманітних металорізальних інструментів та верстатів. Новітні елементи конструкцій металорізальних верстатів та автоматичних ліній є складними за будовою та принципом роботи, що ускладнює візуальне сприйняття під час їх вивчення. Тому наявні методи представлення не в повній мірі забезпечують наочність та візуальне сприйняття будови та принципу роботи свердильного 16-ти шпіндельної головки. Використання просторових моделей конструкцій, засобами комп'ютерних технологій розширять навчально-методичні засоби викладання та сприятиме глибшому розумінню студентами навчального матеріалу.

Метою роботи є удосконалення змістової частини інформаційно-методичного забезпечення для викладання курсу "Технологія верстатних робіт".

У відповідності з метою дослідження ставляться наступні завдання:

- розробити алгоритм створення геометрії моделей елементів свердильної головки та їх збирання;
- розробити комп'ютерні геометричні моделі окремих конструктивних елементів, вузлів і під вузлів свердильної головки;

Основою навчально-методичного забезпечення при вивченні будови і принципу роботи свердильної головки є розроблення його конструкційних просторових моделей комп'ютерними засобами.

На даний момент розроблена достатня кількість програмного забезпечення для створення тривимірної моделі, зокрема: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Autodesk Inventor, T-Flex, NX (Unigraphics) та ін. У зв'язку зі