

ВИКОРИСТАННЯ ЧАСТОТНО-РЕГУЛЬОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ В КОТЛОАГРЕГАТАХ

Сорокін М. С.

Харківській національній технічній університет сільського господарства імені Петра Василенка

В статті розглянуто умови використання частотно-регульованого електроприводу для створення раціональних умов згорання в котлоагрегатах.

Постановка проблеми. Аналіз структури втрат енергоресурсів при, виробництві та транспортуванні тепла показує, що значна кількість втрат при цьому полягає на використанні у вказаних процесах електроприводів різного рівня.

Понад 70% електричної енергії використовується приводами, які підтримують та забезпечують якісне згорання палива в котлоагрегаті, інша для транспортування теплоносія безпосередньо до споживачів. В залежності від якості роботи цих елементів залежить економічна ефективність роботи всього теплового цеху. Таким чином можна вважати, що модернізація та автоматизація систем електроприводу котельної може значно зменшити витрати на виробництво теплової енергії (оптимізувати умови згорання), та зменшити втрати на її транспортування.

Значні витрати агропромислових підприємств приходиться на вироблення теплоносія та подальше його використання в технологічному процесі. На підприємствах переробної та харчової промисловості дуже часто використовується енергія перегрітої пари (струменеві млини, екструдери та інше).

Також як показала практика підприємства які мають котельні, частіше за все є джерелом теплоносіїв для комунальної власності їх районів. Тому використання енергоощадних технологій дає не тільки економічний а й соціальний ефект. Особливо гостро ця проблема стоїть в районних центрах, де фінансування завжди значно гірше, а зношеність комунальної власності найбільше.

Аналіз останніх досліджень. Одно з напрямів підвищення ефективності, економія електроенергії при роботі опалювального котла.

У зв'язку з тим, що основним споживачем електроенергії при роботі опалювального котла є димососи і вентилятори можна виділити актуальне завдання - розробка і впровадження енергоощадного алгоритму регулювання продуктивності димососів і вентиляторів.

Мета статті. Знайти шляхи зниження втрат на використання промислових котельних установок.

Основні матеріали досліджень. Вода, проходячи теплообмінні поверхні котла, в якому спалюється газ, нагрівається до заданої температури і поступає в тепломережу.

Спалювання палива здійснюється в атмосферному повітрі, що складається з окисника - кисню O_2 (21%) і інертного азоту N_2 (79%), що не бере участь в горінні. При повному горінні теплоти виділяється більше, ніж при неповному.

Тому слід домагатися, щоб згорання палива в котельних установках було повним. Головною умовою цього є підведення до палива такої кількості кисню, щоб його було досить для повного окислення горючих елементів.

Це було б можливо при ідеальному змішуванні палива і кисню повітря, що підводиться в зону горіння.

Причому кисню при цьому було б стільки, скільки вимагається по реакції горіння, тобто теоретично необхідна його кількість. Проте на практиці в цьому випадку не вдається досягти повного згорання палива.

Тому процес горіння ведеться з деяким надлишком повітря. Іншою умовою для забезпечення нормального паливного режиму потрібна наявність невеликої постійної розрядки у верхній частині топки (до 20 – 30 Па) [2].

Це забезпечується оптимізацією роботи димососа, точним та своєчасним контролем швидкості обертання приводного двигуна. На сьогодні це досягається шляхом використання засувок, які не тільки не дозволяють економити енергоресурси, а ще й створюють аеродинамічний бар'єр для відходячих газів, таким чином збільшують навантаження на дуттєвий вентилятор.

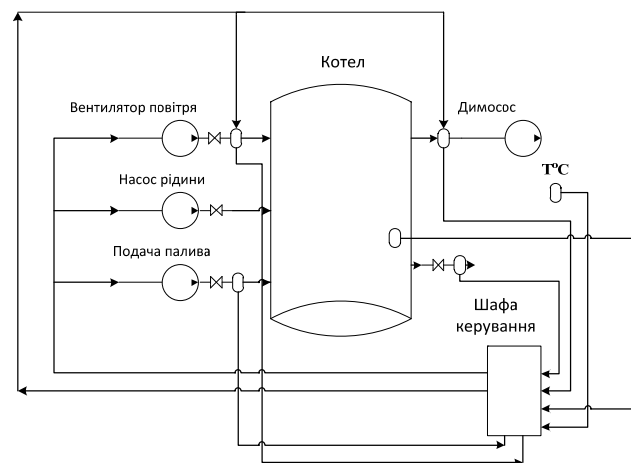


Рисунок 1 – Схема роботи опалювального котла

Для визначення коефіцієнту надлишку повітря який є першим показником якості згорання використовують рівняння (1):

$$\alpha = \frac{V_o}{V_0} \quad (1)$$

де V_o - дійсна кількість повітря, м³;

V_0 - теоретична необхідна кількість повітря для даного виду палива, м³.

На практиці орієнтовно приймають наступні значень α ; для різних палив: для пилоподібного і газоподібного палива - 1,03...1,16, для рідкого палива(мазут) - 1,2...1,25, для твердого палива - 1,3...1,65.

У випадках, коли природна тяга для подолання повітряних і газових опорів котлоагрегату недостатня, застосовують спеціальні механізми (дуг'євий вентилятор і димосос), за допомогою яких здійснюється так звана урівноважена штучна тяга.

Недотримання наведених умов призводить до аварійних ситуацій в роботі котла : проскакування полум'я, відрив полум'я і знижує ефективність спалювання палива.

У теж час температура навколишнього повітря впродовж опалювального періоду міняється в широкіх межах, тому виникає необхідність регулювання подання палива з метою забезпечення заданої температури теплоносія.

У зв'язку з вищевикладеним в процесі роботи опалювального котла виникає необхідність регулювання подання повітря і розрядки.

При цьому процес регулювання повинен забезпечувати необхідні режими відповідно до технологічної карти роботи опалювального котла, оскільки навіть короткочасний вихід параметра тиску повітря і розрядки за встановлені межі може привести до аварійної ситуації.

Найбільш простим і найпоширенішим способом регулювання вентиляторів є дроселювання. При цьому вентилятор вхолосту витрачає частину своєї потужності, долаючи опір(шибер), що вводиться в напірний або всмоктуючий повітропровід. Тому частина споживаної агрегатом електроенергії витрачається вхолосту.

Додаткове устаткування, необхідне в цьому випадку, має низьку надійність, важко регульоване і споживає багато енергії

Таким чином, технологія дросельного регулювання (за допомогою засувки) : неекономічна, вимагає постійного контролю черговим персоналом, допускає великі коливання, викликає підвищений знос устаткування

Найбільш ефективним і економічним способом регулювання продуктивності вентиляторів є плавна зміна їх швидкості обертання, яке досягається застосуванням частотно-регульованого електроприводу.

Зміна частоти живлячої мережі є завданням, що вирішується перетворювачами частоти. Сучасні досягнення електроніки дозволяють здійснювати зміну частоти з погрішністю 0,01%.

Застосування частотно - регульованого електроприводу вентиляторів дозволяє досягти наступних переваг в порівнянні з традиційними методами:

- зменшення енергоспоживання в середньому на 30-40%;
- підтримує задану витрату повітря або температури охолоджуваного об'єкту;
- усунення пускових струмів і перевантажень двигуна;
- зменшення механічного зносу устаткування і зниження витрат на його технічне обслуговування і ремонт;
- збільшення терміну служби контактної-комутаційної апаратури і зниження вірогідності виходу з ладу двигунів;
- в усьому діапазоні робочих швидкостей і навантажень, коефіцієнт потужності електроприводу близький до одиниці;

До недоліків можна віднести те, що необхідно враховувати інерційність димососів і вентиляторів з метою забезпечення надійної роботи.

Висновок. Таким чином використання частотно регульованого електроприводу в котельних установках комунальних мереж, а також тих підприємств де для технологічного процесу необхідно використання перегрітого пару або тепла (комбікормове виробництво та інше).

Список використаних джерел

1. Великанов К. М. Расчеты экономической эффективности новой техники: Справочник / Под общ. ред. К. М. Великанова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1990. – 448 с.
2. Плетнев Г. П. Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций / Г. П. Плетнев. – М.: Энергоиздат, 1981. – С. 240.

Аннотация

ПРИМЕНЕНИЕ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА В КОТЛОАГРЕГАТАХ

Сорокин М. С.

В статье рассмотрены условия применения частотно регулируемого электропривода для создания оптимальных условий горения в котлоагрегатах.

Abstract

APPLICATION FREQUENCY MANAGED ELEKTROPRIVODA IN THE CALDRON

M. Sorokin

In the article the terms of application of the frequency managed electromechanic are considered for creation of optimal terms of burning in caldron.