

Наприклад, якщо мінімальна вихідна частота дорівнюватиме нулю, а максимальна – 50 Гц, то за установки часу розгону 10 секунд та максимальної вихідної частоти 25 Гц фактичний час розгону буде у 2 рази меншим, тобто 5 сек. Те ж саме можна сказати й про гальмування.

Зазвичай, дані параметри встановлюються на сучасних перетворювачах.

Для прикладу, у частотного перетворювача Prostar PR6100 параметри налаштування для розгону та гальмування знаходяться у меню та мають такі позначення:

- P0.06 - верхня межа частоти;
- P0.07 - нижня межа частоти;
- P0.14 - час розгону;
- P0.15 - час гальмування;
- P1.03 - номінальна частота двигуна.

Таким чином, використовуючи частотний перетворювач, можна отримати ряд опцій, за якими значно скорочується час на виконання певної роботи та покращити якісні показники роботи електрообладнання.

Список використаних джерел

1. Тонкості настройки преобразователя частоты. URL: <https://tehprivod.su/poleznaya-informatsiya/tonkosti-nastrojki-preobrazovatelya-chastoty.html>

УДК 621.186.1

ЗНАЧЕННЯ ВОДЯНОЇ ПАРИ ДЛЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Сіренко Ю. В.

Сумський національний аграрний університет

Водяна пара використовується в якості робочого тіла в паросилових установках, в якості теплоносія в системах вентиляції житлових та виробничих приміщень, тепло і водопостачання, а також використовується в технологічних цілях. Принципової різниці між газом і парою немає [1]. При досить високій температурі і низькому тиску, пар, як і газ, за своїми властивостями наближається до ідеального газу і підпорядковується законам ідеальних газів. Таким чином, водяна пара поряд з твердою і рідкою фазами є однією з форм існування води в природі.

Основні переваги використання водяної пари як теплоносія [4]:

- пара утворюється з води, яка в природі є відносно легкодоступною;

- пара може зберігати і переносити значну кількість теплоти при відносно низькій температурі в порівнянні з іншими рідинами або газами;
- тиск і температуру пари можна регулювати в широкому діапазоні в залежності від потреб;
- пару можна подавати до місць застосування, використовуючи лише її внутрішню енергію;
- пару можна використовувати для покриття змінних теплових навантажень без додаткових витрат енергії;
- пара може використовуватися для опалення, гарячого водопостачання та виробничих потреб;
- втрати пари легко виявляються і досить просто заповнюються;
- водяна пара екологічна, не представляє небезпеки для здоров'я і навколишнього середовища, не пожежонебезпечна і не призводить до забруднень.

Пара використовується в самих різних областях промисловості: нагрівання, пастеризація, насичення паром, очищення, зволоження, рушійна сила, робоче середовище. Розрізняють 2 основні види використання пари у галузях промисловості, які є споживачами пари: суха (або насичена) і волога. Суха пара - це пара, молекули якої знаходяться в газоподібному стані. Це прозорий газ. Волога пара - це пара, в якій частина молекул води віддає свою енергію (приховану теплоту) і конденсується, утворюючи крихітні краплі води.

Основні переваги пари, за яку вона отримала широке поширення в теплообмінних процесах на виробництві, - висока теплота пароутворення [4]. Теплота пароутворення характеризує необхідну кількість теплоти (кДж/кг) для перетворення 1 кг води в 1 кг пари, а при конденсації 1 кг пари в 1 кг води, з виділенням такої ж кількості теплоти. Вода, перетворившись на пару, переносить тепло по паропроводу від місця генерації до місця конденсації, де віддає ту ж кількість тепла.

У залежності від початкових параметрів пари (тиску і температури) на сьогоднішній день розрізняють установки низьких, середніх, високих, докритичних, критичних, надкритичних і супернадкритичних параметрів пари.

Для обігріву фабриках харчової промисловості, нафто- і хімічних заводах застосовується пара високого тиску. Насичена пара використовується в якості джерела нагріву для ребойлерів, теплообмінників, підігрівачів повітря горіння, реакторів та інших видів теплообмінного обладнання.

Суха пара використовується в побутових сучасних парових печах з температурою до 200-800 ° С при атмосферному тиску особлива проста у використанні.

Останнім часом застосовується пара для нагрівання води до температури нижче 100 °С, а саме така температура необхідна для використання гарячої води. Коли вакуумна насичена пара працює таким же чином, як і насичена пара з позитивним тиском, її температуру можна швидко змінити, відрегулювати тиск. Особливістю пари є можливість чітко контролювати температуру на відміну від гарячої води. Вакуумний насос також повинен використовуватися разом з іншим обладнанням, тому що з його допомогою тиск можна знизити нижче атмосферного. У порівнянні з нагріванням гарячою водою, ця система забезпечує швидке і рівномірне нагрівання. Необхідна температура досягається швидко і без стрибків [5].

Пара регулярно використовується в якості рушійної сили в парових турбінах. Теплова енергія пари перетворюється в механічну в теплових енергетичних установках – парових машинах і парових турбінах. Парова турбіна – це частина обладнання на теплових електростанціях, яка необхідна для виробництва електроенергії. Рушійна сила пари повертає лопаті, які в свою чергу запускають ротор підключеного електрогенератора, в результаті чого і виробляється електрика.

Суха пара часто використовується в парових турбінах для запобігання ушкоджень устаткування. Однак на деяких атомних електростанціях слід уникати використання високотемпературної пари, так як це може стати причиною проблем з матеріалом турбін. Як альтернатива використовується насичена пара високого тиску. У тих випадках, коли необхідно використовувати в трубі, що підводиться, насичену пару, часто встановлюють сепаратори для видалення конденсату з потоку [2].

Для сучасної великої теплоенергетики практичний інтерес становлять паросилові установки (ПСУ) на базі парових турбін. Парові машини можуть застосовані для багатопаливних установок невеликої потужності (менше 500 кВт). Прогрес у збільшенні ефективності було досягнуто за рахунок застосування все більш і більш високих температур і тиску. Існує кілька теплових електростанцій, які використовують в своїх турбінах суху надкритичної пару з абсолютним тиском 25 МПа, і температурою 610 °С.

Пара може використовуватися для переміщення потоків рідини і газу в трубопроводах як пряма «рушійна сила». Парові струменеві ежектори використовуються для створення вакууму в дистиляційних колонах, для відділення і очищення потоків технологічної пари. Вони також використовуються для безперервного видалення повітря з поверхневих конденсаторів, щоб підтримувати необхідний вакуумний тиск на конденсаційних (вакуумних) турбінах [3, 4].

Пара також є основною рушійною рідиною в аналогічній області застосування для вторинних дренажних систем, які використовуються для відкачування конденсату з металевих вентиляційних прийомних резервуарів, випаровувальних ємностей або парового обладнання, яке працює в режимі зриву.

Пара використовується для очищення різних поверхонь. Одним з таких прикладів в промисловості є використання пари в сажаобдувках. Котли повинні бути обладнані обдувальними апаратами, що працюють на нафті чи вугіллі в якості джерела палива, для постійного очищення стінок печі і видалення відкладень з поверхонь конвекції. Це дозволить забезпечити необхідну продуктивність, ефективність і надійність роботи котла. Пара з вихідного отвору сажаобдувки витісняє суху золу і шлак, які потім падають в воронку або виходять зі спалювальними газами.

Пара для атомізації. Атомізація пари – це процес, при якому пара використовується для механічного розділення рідини. У деяких камерах згоряння в паливо вводять пару, щоб збільшити ефективність згоряння і зменшити утворення вуглеводнів (сажі). У парових котлах і генераторах на мазуті цей метод застосовується для дисперсії в'язкої нафти на дрібні краплі, щоб забезпечити більш ефективне згоряння. При роботі факелів використовують принцип атомізації пари для зменшення забруднюючих речовин в відпрацьованих газах. У факелах пара часто змішується з відпрацьованим газом перед горінням [4, 5].

Список використаних джерел

1. Теплотехніка. За ред. Б.Х. Драганова. К.: ТОВ «Астра Пол», 2005. – 503 с.
2. Злобин В. Г., Горбай С. В., Короткова Т. Ю. Техническая термодинамика. Часть 2. Водяной пар. Циклы теплосиловых установок: Учебное пособие / ГОУ ВПО СПбГТУРП. СПб., 2011. 118 с.
3. Коновалова С. О. Теплотехніка та теплоенергетика: курс лекцій для студентів металургійних спеціальностей. Ч. 1. Теплотехніка. Краматорськ: ДДМА, 2009. 300 с.
4. Захаров А. А. Практикум по применению теплоты в сельском хозяйстве. М.: Агропромиздат, 1985. 174 с.
5. Бордюженко О. М., Шестаков В. Л. Основи термодинаміки, теплотехніка та теплотехнічне обладнання: інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення.: Ч.1. Технічна термодинаміка. Процеси і апарати для високо-температурної обробки матеріалів. Рівне: НУВГП, 2008. 224 с.