

4. Агранат, Б. А. Ультразвуковая технология [Текст] / Б. А. Агранат, В. И. Башкиров, Ю. И. Китайгородский, Н. Н. Хавский. – М. : Металлургия, 1974. – 460 с.

Отримано 30.09.2009. ХДУХТ, Харків.
© Г.М. Постнов, В.М. Червоний, 2009.

УДК 641.5:641.542.3

О.Г. Терешкін, канд. техн. наук
О.В. Балик, асп.

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО СПОСОБУ ПАРООУТВОРЕННЯ ДЛЯ СТРАВОВАРИЛЬНОГО УСТАТКУВАННЯ

Визначено ефективний спосіб пароутворення.

Определено эффективный способ парообразования.

Determined is efficient method of the vaporization.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Серед процесів обробки продуктів харчування одним з найбільш важливих є процес теплової обробки. В процесі приготування продуктів харчування значна частина енергії іде на процес пароутворення, який сприяє нагріву конструкції стравоварильного устаткування та доведенню страв до готовності. В зв'язку з цим виникає питання про визначення ефективного способу пароутворення, що відіграє важливу роль в економіці виробництва харчових продуктів. Забезпечити парою виробничий цех, як і будь-який інший об'єкт, можна двома способами: скористатися послугами централізованої теплової мережі або обладнати підприємство автономним парогенератором. Недоліки обох способів очевидні: у першому випадку підприємству доведеться оплачувати послуги постачальника й обслуговування паропроводу (при цьому подача пари може бути нестабільною, а її якість – не відповідати технологічним вимогам); у другому – покупка, установка й експлуатація власного парогенератора вимагатимуть відповідних витрат. Дані витрати можна мінімізувати, підібравши парогенератор, що точно відповідає потребам того або іншого підприємства. Далеко не скрізь необхідно встановлювати агрегати продуктивністю тонни пари на годину, так і в залежності від його призначення якість необхідної пари може бути різною.

На даний час існує велика кількість парогенеруючих пристроїв, залежно від виду палива, яке використовується їх можна розділити на такі, що працюють на твердому паливі (торф, дрова, вугілля, відходи від виробництва деревини), рідкому паливі (мазут, дизельне паливо), природному газі або електроенергії, необхідно визначитися яке з них найбільш вигідно використати у разі експлуатації парогенеруючого устаткування.

Використання парогенераторів, що працюють на органічних видах палива є неефективним і ускладнює їх експлуатацію, оскільки потребує великих затрат під час виробництва і не завжди якість пари відповідає поставленим вимогам, тому ефективним є використання парогенераторів, що працюють на електроенергії.

Процес пароутворення постійно вдосконалюється, але залишаються недоліки, які потребують подальших досліджень з метою скорочення витрат електроенергії та матеріалів. Електричний спосіб пароутворення має суттєві переваги у порівнянні з іншими способами. Зниження вартості обладнання, зменшення енерго- та матеріаловитрат, підвищення строку експлуатації устаткування, що є актуальним в даний час.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як й інші електричні теплові прилади, парогенератори мають наступні переваги: вони дешевші, ніж парогенератори, що працюють на органічному паливі, екологічно чистіші й мають менші габарити і масу, і є простішими під час установки.

У сучасних електричних парогенераторах використовуються наступні способи нагрівання: тепловий, індукційний та електродний. У теплових парогенераторах для кип'ятіння застосовуються трубчасті нагрівальні елементи (тепи). Оболонку тепів виготовляють із матеріалів, що не забруднюють воду, наприклад із нержавіючої сталі, що дозволяє одержати досить чисту пару, яку можна використовувати у безпосередньому контакті із продуктами. Ще одна перевага теплових парогенераторів – ефективне нагрівання води будь-якої електропровідності. До основних недоліків таких приладів можна віднести інтенсивне відкладення солей (накипу) на поверхні тепів, що може привести до їх перегорання, збільшення тривалості обробки харчових продуктів та інше. В індукційних парогенераторах вода нагрівається за допомогою високочастотного випромінювання. Відсутність прямого контакту води й нагрівального елемента (випромінювача) дозволяє одержати особливо чисту „медичну” пару. До недоліків цих приладів відносяться їх висока собівартість й рівень енергоспоживання. Тому індукційні парогенератори використовують

тільки в тих випадках, коли необхідна пара „медичної” якості. В електродних на відміну від тенових, електроди не можуть перегоріти, і випадання осаду на них є незначним (температура електродів майже не відрізняється від температури води). Крім того, більшість електродних парогенераторів має менші габарити й вартість, чим тенові аналогічної потужності [1].

Тому виникає необхідність проведення експериментальних досліджень процесу пароутворення електродним способом та їх аналізу.

Мета та завдання статті. Метою статті є визначення ефективного способу пароутворення. Під час проведення досліджень враховувались паропродуктивність, енерговитрати, матеріаловитрати, зовнішній вигляд, легкість в експлуатації, екологічна безпека.

Виклад основного матеріалу дослідження. З метою визначення ефективного способу пароутворення було проведено аналітичний огляд існуючого устаткування, розглянуто чинники що впливають на ефективність пароутворення. Було визначено, що найменші матеріалозатрати під час виготовлення та енерговитрати під час експлуатації мають електродні парогенератори.

У подальшому, основним завданням було визначення та розробка електродного парогенератора. Розглянуто електродний парогенератор, який містить герметичну камеру нагріву, оснащену парою вертикальних електродів, яка підключена нижньою частиною до живильної ємності, нульовий контакт якого виконано у вигляді перфорованого пустотілого циліндра. Для видалення шламу із міжелектродного зазору нижня частина камери нагріву додатково відділена від верхньої поперечною перегородкою, що примикає до нижнього зрізу нульового електрода [2].

Недоліком даного апарата є низька паропродуктивність, що збільшує тривалість теплової обробки.

Інший обраний електродний парогенератор, який складається з корпусу оснащеного патрубками підводу рідини та відводу пари, в порожнині якого встановлені з вертикальним змінним кроком горизонтальні електроди, з'єднані з струмоводами, а також із перегородками виконаними у вигляді електродів, кожен з яких має форму кола [3].

Недоліком даного апарата є складність конструкції, що збільшує матеріаловитрати при його виготовленні. Тому виникло питання про удосконалення конструкції даного парогенератора.

Розроблений нами електродний парогенератор містить камеру нагріву, яку виконано у вигляді циліндру, в якій розміщено електроди,

нульовий і заземлювальний контакти розташовані на боковій стінці корпусу. Для запобігання утворенню накипу використовується підготовлена вода, яка за допомогою насоса подається із живильної ємності до парогенеруючого вузла через вхідний патрубок. Перед входом до парогенеруючого вузла завдяки встановленому фільтру рідина очищується від домішок, що усуває утворення шламу. Далі рідина омиває фазні електроди. Після під'єднання фазних електродів і нульового контакту до мережі живлення між електродами та нульовим контактом виникає змінне електричне поле, яке викликає нагрів рідини. Готова пара через вихідний патрубок подається до технологічного апарата. Конденсат через конденсатовідвідний патрубок потрапляє в ємність з рідиною.

Запропонований парогенератор складається з парогенеруючого вузла 1, що містить корпус 2 із електродами 3, які закріплені в блоці електродів 9, для подачі рідини та відводу пари розміщені вхідний 5 та вихідний 6 патрубки, нульовий 7 та заземлювальний 8 контакти розміщені на боковій стінці корпусу 2, для запобігання замикання між електродами та стінкою корпусу додатково розміщено ізолятор 4, для подачі рідини з ємності 11 встановлено насос 10. Конденсат із технологічного апарата 13 відводиться за допомогою конденсатовідвідного патрубку 12 та конденсатовідвідного клапана 17. Для запобігання потрапляння в парогенеруючий вузол механічних домішок, які можуть привести до замикання, встановлено фільтр 16. Наповнення ємності підготовленою рідиною здійснюється за допомогою вентиля 14. Вихід готової пари регулюється вхідним 15 та вихідним 18 вентилями, при чому при відкритому вхідному вентилі вихідний повинен бути постійно відкритим.

Принцип роботи апарата наступний: підготовлена рідина (у випадку коли пара виступає у ролі проміжного теплоносія - суміш дистильованої води та електроліту) поступає в ємність через заливний отвір. Під час відкриття вхідного вентиля рідина насосом із ємності через вхідний патрубок потрапляє в корпус парогенеруючого вузла. Перед входом до парогенеруючого вузла завдяки встановленому фільтру очищується від домішок, що сприяє запобіганню утворення шламу та виникнення замикання. Далі рідина омиває фазні електроди. Під час вмикання живлення між електродами та нульовим контактом виникає змінне електричне поле, яке викликає нагрів рідини. Для запобігання замикання електродів та для додаткової фіксації, вони додатково ізолюються від корпусу ізолятором. Готова технологічна пара через вихідний патрубок, який перекривається вентилям подається до технологічного апарата. Надлишок рідини та конденсат із

технологічного апарата за допомогою конденсатівідвідного клапана та патрубку потрапляють в ємність з рідиною.

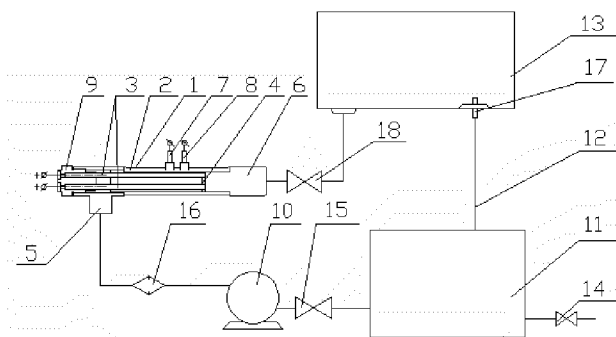


Рисунок – Електродний парогенератор

Висновки. Згідно проведеного аналітичного огляду та аналізу стану питання пароутворення можна зробити висновок, що найбільш ефективним є електродний спосіб пароутворення. Використання даного способу пароутворення дозволить знизити енерго- та матеріаловитрати під час виробництва та експлуатації. Планується використовувати електродний спосіб у вже існуючих на виробництві апаратах, а також у нових апаратах, що розробляються з метою інтенсифікації процесів виробництва продуктів харчування.

Список літератури

1. Парогенераторы [Текст]: Учебник для вузов/ А. П. Ковалев, Н. С. Лелеев, Т. В. Виленский; под общ. ред. А. П. Ковалева. – М. : Энергоатомиздат, 1985. – 376 с.
2. А. с. СССР. F 22 В 1/30. Парогенератор [Текст] / В. А. Маслов, Н. Ф. Лобанов, Т. С. Горпикова, Т. Н. Лушнікова (СССР). – № 1430668; заявл. 05.03.86 ; опубл. 15.10.88, Бюл. № 38. – 2с.
3. А. с. СССР. F 22 В 1/30. Электродный котел [Текст] / П. Л. Нелобов, В. А. Куличенко, А. А. Смирнов (СССР). – № 1502899 ; заявл. 17.12.87 ; опубл. 23.08.89, Бюл. № 31. – 2с.

Отримано 30.09.2009. ХДУХТ, Харків.
© О.Г. Терешкін, О.В. Балик, 2009.