

Корисна модель стосується конструкції пристроїв для термообробки рідких середовищ в умовах регульованої гідродинамічної кавітації, а більш конкретно - переважно стерилізації або пастеризації в поєднанні з гомогенізацією таких харчових продуктів, як молоко, вершки, молочні коктейлі, фруктові і/або овочеві соки.

Кавітація, тобто порушення суцільності потоку краплинної рідини через різницю тиску нижче критичного значення,-

яке практично дорівнює тиску насиченої пари цієї рідини за конкретною температурою, звичайно розглядається в техніці як небажане явище [Статті "cavitation", "cavitation erosion", "cavitation noise" // Словник McGraw-Hill, Dictionary of Scientific and Technical Terms. - Second Edition. -P, 261].

Однак за певних умов кавітація дуже корисна Ці широко застосовують в техніці, наприклад: для очищення довільних дета-

лей машин від жирових забруднень перед нанесенням покриттів; для отримання стійких суспензій або емульсій, диспергуванням твердих або рідких матеріалів в рідин, що не змішуються з ними і не розчиняють їх. Ці процеси звичайно здійснюють із застосуванням ультразвукових засобів збудження регульованої акустичної кавітації [Ультразвуковая обработка // Политехнический словарь. - М.: Советская Энциклопедия, 1976. - С. 520].

Дійсно, ультразвук дуже зручний як збудник кавітації через можливість точного і плавного регулювання амплітуди коливань і щільності його потужності й практично незамінний у випадках, коли кавітацію треба збуджувати в рідині, в'язкість якої істотно вище за в'язкість води, або в рідині, яка знаходиться в непроточному резервуарі малого (до 1 л) об'єму.

Однак для вказаної вище області застосування регульованої кавітації процеси бажано проводити в Інтенсивному потоці рідкого середовища, загальна маса або витрата якого можуть бути дуже значними, від кількох тонн до десятків тонн за добу.

Для цих умов найбільш придатна саме гідродинамічна кавітація і відповідно такі пристрої для термообробки рідких середовищ, які забезпечують регульоване генерування і зникнення каверн з супутнім легко регульованим нагрівом.

З таких пристроїв до того, що пропонується, найбільш близький пристрій, схема якого відома з опису І креслень (особливо фігур 8 і 9) публікації WO 98/42987 Міжнародної заявки РСТ/UA 97/00003.

Відомий пристрій має циркуляційний насос з приводом обертання, вертикальний окремо стоячий проточний бак, який слугує теплоаккумулятором і відомими для фахівців засобами, тобто патрубками для підводу і відводу, може бути підключений до батарей водяного опалювання і у якого придонна частина підключена на вхід насоса через рециркуляційний патрубок, а верхня частина підключена до виходу з насоса через засіб збудження гідродинамічної кавітації. Цим засобом слугує напірний патрубок порівняно великого діаметра з переважно двома істотно меншими за діаметром симетричними байпасними патрубками для відбору на виході з насоса частини рідкого середовища, що нагрівається, і його повернення В ОСНОВНИЙ ПОТІК ЦЬОГО середовища як збуджуючих струменів.

Цей пристрій може бути дуже ефективно використаний саме як теплогенератор для систем водяного опалювання, оскільки вказані насос, засіб збудження гідродинамічної кавітації і проточний бак-теплоаккумулятор в сукупності утворюють контур рециркуляції рідкого середовища.

Однак вертикальне положення проточного бака і його установка безпосередньо на тому ж фундаменті, на якому встановлені циркуляційний насос і привід його обертання, і підключення засобу збудження гідродинамічної кавітації до верхньої частини бака утрудняють розділення рідкого середовища, що подається на термообробку, і термообробленого рідкого середовища.

Тому в основу корисної моделі положена задача шляхом удосконалення форми виконання бака і зміни взаємозв'язку засобу збудження гідродинамічної кавітації вказаного бака створити такий пристрій, який забезпечував би якомога більш ефективне розділення рідкого середовища, що подається на термообробку, і термообробленого рідкого середовища і якомога простіше регулювання термообробки і, особливо стерилізації або пастеризації, рідких середовищ.

Поставлена задача вирішена тим, що в пристрої для термообробки рідких середовищ, який має циркуляційний насос з приводом обертання, окремо розташований проточний бак, порожнина якого підключена до входу насоса через рециркуляційний патрубок і до виходу насоса через засіб збудження гідродинамічної кавітації, і патрубки відповідно для подачі рідкого середовища на термообробку і для відведення термообробленого рідкого середовища, згідно з винахідницьким задумом, проточний бак виконаний у вигляді розташованого над насосом і оснащеного похилою перегородкою симетричного відносно вертикальної площини резервуара, засіб збудження гідродинамічної кавітації виконаний у вигляді кавітаційного сопла, яке відкрите в придонну частину проточного бака під похилою перегородкою, патрубок для подачі підключений на вхід насоса, патрубок для відведення підключений до проточного бака в його верхній частині над похилою перегородкою, а вхід в рециркуляційний патрубок розташований в придонній частині проточного бака перед нижньою кромкою похилої перегородки.

У такий формі виконання запропонований пристрій для термообробки за умови регулювання витрати забезпечує вельми ефективне розділення рідкого середовища, що подається на термообробку і, термообробленого рідкого середовища, що відбирається, наприклад на розлив і закупорювання. Дійсно, перегородка в розташованому над насосом проточному баці в поєднанні з взаєморозташуванням рециркуляційного патрубка, патрубка для відведення і кавітаційного сопла практично виключає змішування вказаних рідких середовищ.

Перша додаткова відмінність полягає в тому, що геометрична вісь кавітаційного сопла розташована у вертикальній площині симетрії проточного бака і відхилена в сторону, протилежну входу в рециркуляційний патрубок. Це полегшує виведення рідкого середовища, що нагрівається внаслідок зникнення каверн, у верхню частину проточного бака на видалення з пристрою і/або рециркуляцію.

Друга додаткова відмінність полягає в тому, що проточний бак має циліндричну форму, що найбільш

технологічно при виготовленні і промивці.

Третя додаткова відмінність полягає в тому, що патрубки для подачі і відведення оснащені регуляторами витрати, що полегшує настройку пристрою на заданий режим стерилізації або пастеризації рідких середовищ.

Четверта додаткова відмінність полягає в тому, що патрубок для подачі підключений на вхід насоса через рециркуляційний патрубок. Тим самим спрощується підживлення запропонованого пристрою рідким середовищем, що підлягає термообробці.

Далі суть корисної моделі пояснюється докладним описом конструкції і роботи пристрою, що пропонується, з посиланнями на креслення, де зображені на:

Фіг. 1 - пристрій для термообробки рідких середовищ (вигляд збоку з частковим розрізом по проточному баку); фіг. 2 - той же пристрій (вигляд спереду, на якому умовно не показані патрубки для подачі і відведення з кранами-регуляторами).

Пристрій для термообробки рідких середовищ (див. фіг. 1) має вібростійку опорну раму 1. Безпосередньо на рамі 1 встановлені циркуляційний насос 2 і привід його обертання переважно у вигляді електродвигуна 3.

Над ними на стойках 4 жорстко закріплений переважно горизонтальний проточний бак 5, придонна частина якого підключена до циркуляційного насоса 2 рециркуляційним патрубком 6. Цей бак 5 має переважно циліндричну в поперечному перетині форму, але може бути виконаний і у вигляді іншого резервуара, "ліва" і "права" частини якого симетричні відносно вертикальної площини.

На виході з циркуляційного насоса 2 розташоване кавітаційне сопло 7, яке відкрите в нижню частину порожнини проточного бака 5. Бажано, щоб геометрична вісь цього сопла 7 була розташована у вертикальній площині симетрії проточного бака 5 і відхилена у протилежний входу в рециркуляційний патрубок 6 бік. Кавітаційне сопло 7 може бути виконане або добре відомим фахівцям чином у вигляді відрізка труби, в порожнині якого розміщено погано обтічне тіло, за яким неминуче виникають нерегулярні вихори (розриви суцільності потоку рідкого середовища, або так, як описано у зазначеній Міжнародній заявці РСТ/UA 97/00003, тобто з використанням щонайменше одного отвору в стінці відрізка труби для введення збурюючого струменя в основний потік рідкого середовища,

У порожнині проточного бака 5 над випускним торцем кавітаційного сопла 7 і за зоною відбору рідкого середовища на рециркуляцію крізь патрубок 6 встановлена похила перегородка 8, що розділяє вказану порожнину на таку, що розширюється знизу вгору зону 9 засаокоєння рідкого середовища, що термообробляється, і на таку, що розширюється зверху вниз зону 10 відбору термообробленого рідкого середовища на рециркуляцію і/або видалення з пристрою. При цьому вхід в рециркуляційний патрубок 6 розташований в придонній частині проточного бака 5 перед нижньою кромкою похилої перегородки 8.

Для подачі рідкого середовища на термообробку і виведення термообробленого рідкого середовища передбачені патрубки 11 і 12 з відповідними кранами-регуляторами 13 і 14 витрати. При цьому патрубок 11 для подачі підключений на вхід циркуляційного насоса 2 переважно через рециркуляційний патрубок 6, а патрубок 12 для виведення приєднаний до передньої торцевої стінки проточного бака 5 і відкритий у верхню частину зони 10 порожнини цього бака 5.

Рідкі середовища за допомогою описаного пристрою термічно обробляють (зокрема, стерилізують або пастеризують) таким чином.

Під час запуску відкривають кран-регулятор 13 витрати і через патрубок 11 подають таку кількість рідкого середовища, що підлягає термообробці, яка достатня для заповнення порожнини циркуляційного насоса 2, кавітаційного сопла 7, донної частини проточного бака 5 і рециркуляційного патрубку 6. Потім, продовжуючи подачу рідкого середовища на обробку, включають циркуляційний насос 2, і в режимі

рециркуляції нагрівають рідке середовище до необхідної температури стерилізації або пастеризації.

Нагрівання відбувається внаслідок утворення каверн при проході рідкого середовища крізь кавітаційне сопло 7 і зникнення цих каверн при його розтіканні вздовж похилої перегородки 8 і заспокоєння в зоні 9 проточного бака 5. Далі заспокоєне підігріте рідке середовище через зону 10 потрапляє на рециркуляцію і/або відбір на злив через кран-регулятор 14 і патрубок 12.

Після досягнення заданої температури регулюванням витрати на підживлення і відбору за допомогою кранів-регуляторів 13 і 14 встановлюють такий баланс подачі і виведення рідкого середовища, за яким забезпечуються ефективна термообробка і продуктивність запропонованого пристрою.

Природно, що наведені приклади конструктивної реалізації винахідницького задуму і зазначені технологічні можливості не вичерпують всі аспекти промислового застосування запропонованого пристрою.

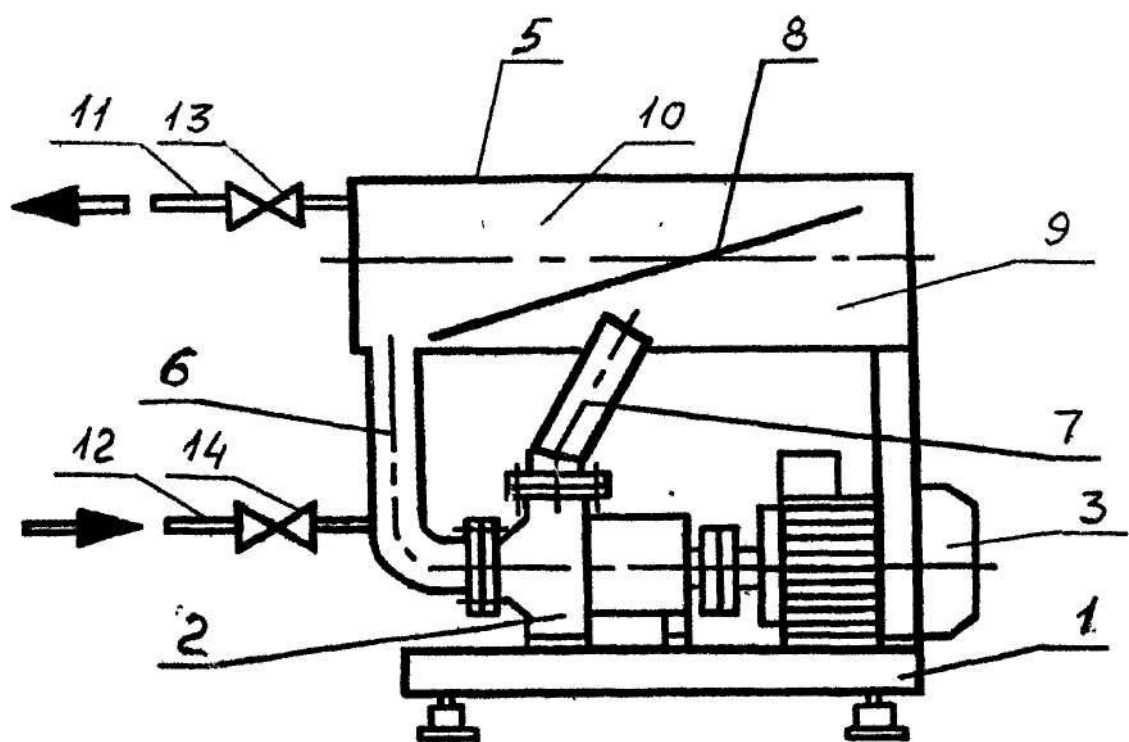


Fig. 1

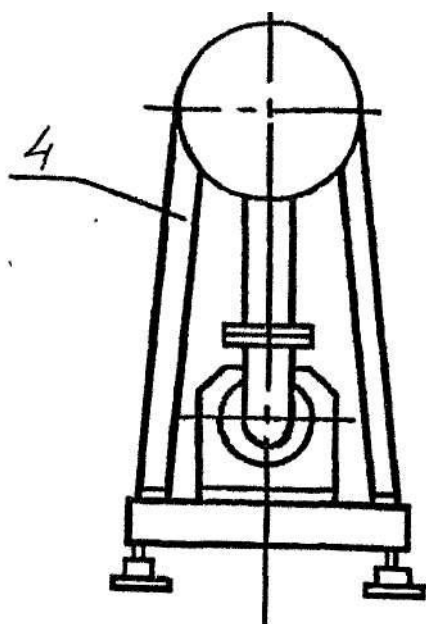


Fig. 2