

УДК 637.134

СТАН СИСТЕМ ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА

Бурнос С. М., Сіренко Ю. В.

Сумського національного аграрного університету

Постановка проблеми. Аналіз електрифікації та систем автоматизації технологічних процесів виробництва та пастеризації молока.

Якість та термін придатності молока значною мірою залежать від умов первинної обробки та переробки. Теплова обробка служить для збільшення терміну придатності молока, його дезінфікування, так само нагрівання сприяє підвищенню початкової якості молока. Термічна обробка є однією з основних технологічних операцій у переробки молока, що дозволяє забезпечити санітарне благополуччя продуктів його переробки. Здатність молока витримувати високі температури обумовлюється його білковим, сольовим складом та кислотністю, які у свою чергу залежать від сезону року, періоду лактації тварин, а також породи, фізіологічного стану організму тварини [1].

Основними споживачами електроенергії у процесі виробництва молока є механізми та обладнання, що забезпечують проведення технологічних процесів та операцій на фермах та комплексах. Сучасний тваринницький комплекс, за енергонасиченістю та кількістю електрифікованих механізмів та апаратів не має собі рівних у сільськогосподарському виробництві. Погіршення якості електричної енергії приводить до порушення нормальної роботи електроприймачів. При цьому зміна різних показників по-різному впливає на роботу окремих видів приймачів.

Аналіз останніх досліджень. Найпоширенішим молочним продуктом є питне молоко, яке входить в щоденний раціон харчування всіх категорій людей, особливо дітей. Сучасні технології пастеризованого молока базуються на багаторічних дослідженнях вітчизняних, зарубіжних вчених, а також досвід спеціалістів переробних підприємств молочної галузі країни. Існуючі на сьогоднішній день технології виробництва питного пастеризованого молока не є досконалими. Основна причина цього: втрата в процесі переробки функціональних властивостей молока як унікальної біологічної рідини; нетривалі терміни зберігання молока; обмеженість науково-обґрунтованих рекомендацій щодо комплексної переробки сировини з залученням досконалого високопродуктивного обладнання і біологічно активних речовин.

Теплова обробка молока це цілий комплекс режимів впливу температури та тривалості витримки при її збереження. Тривалість

витримки при заданій температурі повинна бути таким, щоб було досягнуто необхідного ефекту теплової обробки (пастеризації) [1], [2]. Процес термообробки переслідує дві мети: знищення патогенних мікроорганізмів для отримання продукту безпечного для споживання і максимальне зниження загального бактеріального обсіменіння молочних продуктів для підвищення їх стійкості при зберіганні.

Мета роботи – розробити параметричний ряд енергозберігаючих установок високотемпературної пастеризації молока, який би дав можливість запобігати утворенню пригару на теплообмінній поверхні, підвищити ефективність теплообміну і заощадити енергоресурси.

Для досягнення поставленої мети потрібно:

- з урахуванням переваг та недоліків відомого обладнання для пастеризації створити на його основі удосконалене більш ефективне обладнання аналогічного призначення [3].

Результати досліджень. Актуальною проблемою в комплектах обладнання для високотемпературної обробки, що вимагає кардинального рішення, є створення ефективного високотемпературного пастеризатора.

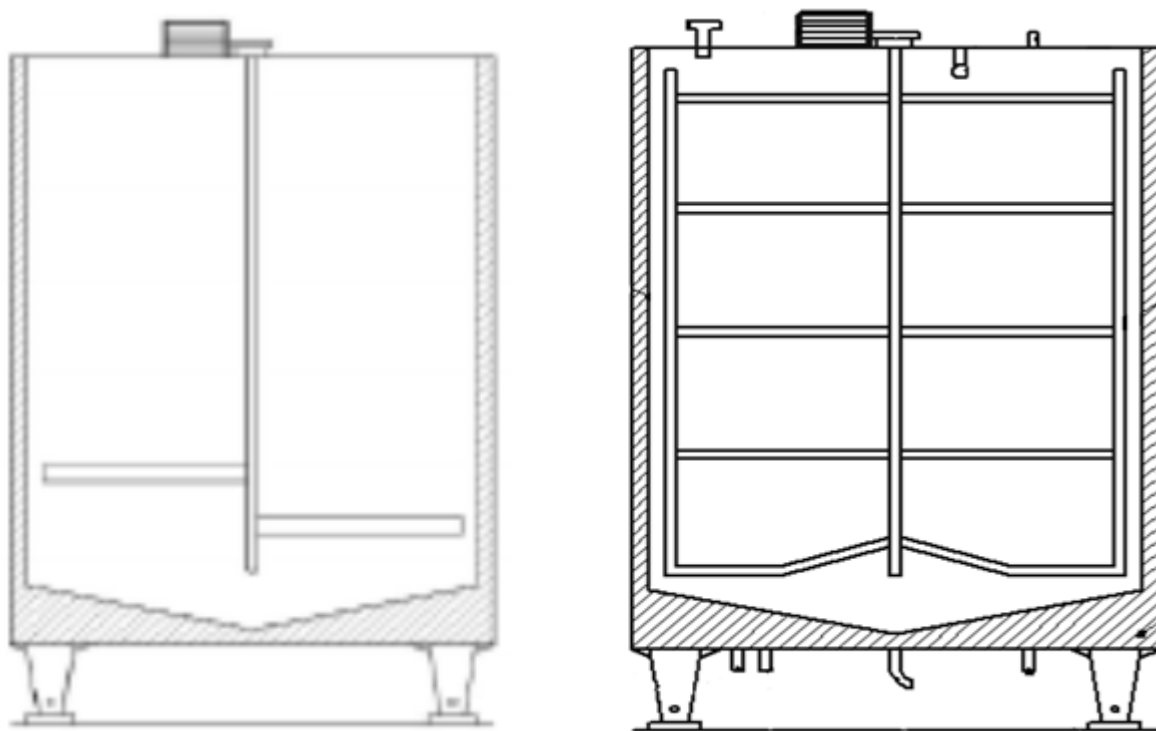


Рис. 1. Ванна для пастеризації до і після модернізації.

Ванна пастеризаційна призначена для пастеризації молока, приготування кисломолочних продуктів та виробничих заквасок, вона складається з внутрішньої нержавіючої ванни, укладеної в двостінний зовнішній корпус термоізоляцією (рис. 1). Під внутрішньою ванною розміщена паророзподільна головка, до якої через систему трубопроводів підводяться пара та холодна вода. Мішалка обертається від приводу,

встановленого на кришці ванни, та забезпечує ретельне перемішування продукту. Підйом та опускання кришки проводяться вручну за ручки, розташовані на одній із напівкришок. У ванні встановлено термоперетворювач опору, який при зміні температури продукту подає сигнал на шафу управління процесами пастеризації, охолодження та сквашування продукту. Готовий продукт зливається через молочний кран. Всі деталі та вузли, що стикаються з продуктом, а також облицювання ванни виготовлені з нержавіючої сталі [1].

В результаті, встановивши рамно-лопатеву мішалку в ємнісний витримувач, ми домоглися:

- рівномірного розподілу температури у витримувачі;
- ефективність пастеризації;
- скорочення електроенергії;
- скорочення часу пастеризації;
- скорочення часу роботи оператора.

Розглянувши економічне обґрунтування проекту, нами було виявлено, що при додаткових капіталовкладеннях у межах 12 тис. грн. річна економія складе близько 8 тис. грн., А термін окупності - близько 1,5 років.

Висновок. Сучасні засоби автоматизації та механізації, що застосовуються на конструйованих теплообмінниках, дозволяють досягати мінімально можливої різниці в температурі (аж до 2°C) між гріючим і нагріваним середовищем. Це відкриває нові можливості з управління впливом процесу теплообміну на якість готової продукції, а також різко знижує утворення нагару продукту на стінки та робочі органи апаратів. Провівши модернізацію пастеризаційної ванни, досягли більш рівномірного нагріву всього обсягу молока при мінімальних витратах енергії.

Список використаних джерел

1. Бузоверов С. Ю. Анализ процесса термообработки и модернизация технологического оборудования для переработки молока / С. Ю. Бузоверов, Ф. Н. Воробьев. // Переработка продукции сельского хозяйства. 2016. №10(144). С. 142–146.

2. Машкін М. І. Модифікація технології питного пастеризованого молока з довготривалим терміном зберігання [Електронний ресурс] / М. І. Машкін, В.Ф. Могутова / Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв. Харків, 2013. Вип. 140. С. 11-19.

3. Майборода Ю. В. Універсальне енергозберігаюче пастеризаційне обладнання для виробництва жирових продуктів / Ю. В. Майборода, І. А. Зогуляк. // Техніка, енергетика, транспорт АПК. – 2019. – С. 63–70.