

ТРУБЧАТЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА

Зотов Е.В.

**Научный руководитель – Акуленко С.В., к.т.н., доцент
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь**

В настоящее время на молочных заводах широко распространены такие способы тепловой обработки молока как пастеризация и стерилизация, которые осуществляются путем нагрева молока до определенной температуры, выдержки и охлаждения. Для осуществления этих процессов применяются различные по конструкции трубчатые и пластинчатые пастеризационные и стерилизационные установки. В отличие от существующих пластинчатых теплообменников, которые ввиду своих конструктивных особенностей не могут работать под высоким давлением, трубчатая конструкция позволит проводить процесс стерилизации молока под высоким давлением, при температуре до 140°C и давлении пара до 0,6 МПа.

У существующих трубчатых теплообменников велика толщина слоя нагреваемого продукта (равна половине диаметра трубки теплообменника), поэтому продукт прогревается неравномерно и скорость нагрева-охлаждения невелика.

В разрабатываемом теплообменнике эти недостатки устраняются путем образования кольцевого сечения для нагреваемого продукта, что обеспечивает нагрев продукта с двух сторон в тонком слое, это позволяет добиться высокой равномерности и высокой скорости нагрева-охлаждения молока, что особенно важно, поскольку при длительном нагреве происходят необратимые изменения белкового состава молокопродуктов, что кроме ухудшения их потребительских свойств ведет также к образованию пригара на теплообменных поверхностях установки. Эти подходы можно использовать для конструирования как пастеризаторов, так и стерилизаторов, при этом новая конструкция позволит добиться высокой равномерности нагрева молока, что положительно скажется на его сроке хранения и качестве.

Теплообменник состоит из нескольких секций, что позволит легко переходить с одного режима обработки на другой (с пастеризации на стерилизацию и наоборот), а так же обеспечит возможность регенерации тепла нагретых продуктов.

Конструкция теплообменника легкоразборная, что позволяет, по сравнению с пластинчатыми теплообменниками, значительно сократить затраты времени и средств на разборку-сборку и санитарную обработку внутренних поверхностей как со стороны молока, так и со стороны пара.

Научная работа носит поисковый характер. В ходе работы проведен литературный обзор, изучены электронные ресурсы и патентно-информационные материалы. В результате теоретических исследований выполнен обзор существующих конструкций, выбран объект исследования и предложены пути его модернизации.

Предложенный многоходовой трубчатый теплообменник позволяет сократить время обработки продукта, создать равномерное температурное поле на всех участках нагрева обрабатываемой среды и снизить общее гидравлическое сопротивление, убрать застойные зоны, снизить возможность образования нагара на рабочих поверхностях во время эксплуатации и т.д., т.е. выгодно отличается эффективностью работы.