



Рис. 1 – Зависимость температуры пламени от продольной координаты

В результате математической обработки полученных данных было получено выражение, описывающее зависимость температуры  $t$  пламени от продольной координаты  $x$

$$t = 3 \cdot 10^{-5}x^3 - 0,034x^2 + 10,43x + 223,6. \quad (1)$$

УДК 628.84

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ УТИЛИЗАТОРОВ ТЕПЛА В СИСТЕМАХ КОНДИЦИОНИРОВАННОГО ВОЗДУХА

**С.П. Зянгалёв**

Научный руководитель – **В.П. Зыльков, к.т.н., доцент**  
Могилёвский государственный университет продовольствия  
г. Могилёв, Республика Беларусь

Сооружение и эксплуатация систем кондиционирования воздуха (СКВ) связаны с большими затратами средств. Это обуславливает необходимость реализации таких путей совершенствования систем и экономии средств, которые были бы направлены прежде всего на эффективное использование и экономию энергии. Повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в СКВ представляет собой одну из наиважнейших задач.

Направление, связанное с созданием энергосберегающей техники и технологии для СКВ требует разработки оборудования и систем вторичного использования затрачиваемой тепловой энергии. Большие возможности для реализации этого направления появляются при оборудовании зданий системами кондиционирования с утилизацией тепла удаляемого воздуха для подогрева приточного. С помощью теплоутилизационных устройств в системах кондиционирования можно экономить от 50 до 90% годового расхода теплоты на тепловлажностную обработку воздуха. Средний срок окупаемости для системы кондиционирования с утилизацией теплоты варьируется в диапазоне от одного года до пяти лет – он сокращается с увеличением размеров систем, количества рабочих часов и при использовании в холодном климате.

Эффективность утилизации теплоты зависит от типа применяемой системы.

В настоящее время для широкого применения рекомендуются теплоутилизаторы следующих типов:

- рекуперативные – на базе пластинчатых и кожухотрубных воздухо - воздушных теплообменников;

- регенеративные – с вращающейся теплоаккумулирующей насадкой;  
- с промежуточным теплоносителем – на базе рекуперативных теплообменников «жидкость – воздух».

При сходных массогабаритных показателях наибольшей энергетической эффективностью обладают регенеративные теплоутилизаторы (80-90%), далее следуют рекуперативные воздушно-воздушные (65-75%) и рекуперативные с промежуточным теплоносителем (45-55%).

Выбор конкретного вида теплоутилизатора обусловлен в первую очередь наличием в удаляемом воздухе вредных и взрывоопасных веществ. Для утилизации тепла воздуха, удаляемого из помещений категорий А и Б, а также содержащего взрывоопасные, горючие, легковоспламеняющиеся или вредные вещества первого и второго классов опасности, рекомендуется использовать рекуперативные теплообменники с промежуточным теплоносителем, а рекуперативные воздушно – воздушные в этом случае необходимо устанавливать вне здания, либо в вентиляционных камерах. В связи с этим, рекуперативные теплоутилизаторы, не смотря на более низкую энергетическую эффективность по сравнению с регенеративными, получают более широкое распространение и более перспективны для использования в СКВ.

В последние годы благодаря разработкам в области интенсификации теплообмена создаются новые модели интенсифицированных рекуперативных теплообменников, которые за счет применения турбулизаторов потока (кольцевые диафрагмы, витые трубы овального профиля, спиральные вставки в межтрубном пространстве) имеют коэффициент теплопередачи в 3,3 раза, а тепловую мощность (за счет использования более плотного пучка тонкостенных труб) в 5,5 раза выше, чем у предыдущих моделей. Применение данных теплообменников в СКВ будет способствовать дополнительной экономии энергии, снижению массогабаритных показателей систем утилизации тепла, а также снижению сроков окупаемости данных систем.

УДК 658.511.5: 641.856

## **РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ АППАРАТОВ ДЛЯ ЗАМОРАЖИВАНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ПИЩЕВЫХ СМЕСЕЙ**

**И. Н. Зюбан**

**Научный руководитель – Д.П. Семенюк, к.т.н., доцент  
Харьковский государственный университет питания и торговли  
г. Харьков, Украина**

Мороженое пользуется неизменно высоким спросом потребителей в Украине. Для расширения его производства в нашей стране необходимо внедрение комплексной механизации и автоматизации производства. Кроме того, следует использовать для выработки мороженого новые виды сырья, совершенствовать технологию его производства, применять новые и совершенствовать существующие виды соответствующего производственного оборудования. Существующие морозильные аппараты для производства мягкого мороженого – фризеры не в полной мере удовлетворяют современным повышенным требованиям в отношении энергоэкономичности, надежности и экологической безопасности. Одной из главных причин этой ситуации является недостаточная изученность реологических свойств пищевых смесей, применяемых для выработки мороженого; эти свойства существенно варьируют в зависимости от состава исходной смеси и технологии ее приготовления, что необходимо учитывать при установлении рациональной мощности двигателя привода рабочего вала фризера. Большинство холодильных машин существующего оборудования работает на веществах содержащих хлор и фтор, которые обладают разрушающими свойствами по отношению к озоновому шару.

В ХГУПТ проведены систематические исследования реологических свойств многокомпонентных пищевых смесей для приготовления мягкого мороженого, в частности, с