

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТРУБЧАТЫХ ГАЗОВЫХ НАГРЕВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ТЕПЛИЦ

инж., соискатель К.В. Дудкин

*ГВУЗ «Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры»*

Постановка проблемы. Для теплоснабжения теплиц чаще всего применяют системы водяного или воздушного теплоснабжения. В этом случае система теплоснабжения, имея источники большой единичной мощности, плохо обеспечивают регулирование тепловых нагрузок, а также имеют значительные капитальные затраты. Представляло интерес разработать технические решения по теплоснабжению теплиц на основе тепловых источников небольшой мощности с низкими капитальными затратами. Такими источниками, как показали наши исследования и накопленный опыт могут служить трубчатые газовые нагреватели.

Объективные затруднения для применения трубчатых газовых нагревателей состоят в следующем. Для повышения эффективности работы нагревателей требуется повысить температуру смеси продуктов сгорания газа с воздухом на входе трубчатого нагревателя и обеспечивать максимальное охлаждение теплоносителя с передачей тепла в отапливаемое пространство. Однако высокая температура трубчатого нагревателя приведет к значительным тепловым потокам, прежде всего лучеиспускания, что нежелательно при создании микроклимата для растений теплицы. Если же снизить температуру теплоносителя внутри трубы, то это приведет к снижению эффективности работы нагревателей и большая часть тепловой энергии будет удаляться наружу.

Выдвинутая гипотеза состояла в следующем. За счет совершенствования известных и за счет новых технических решений для трубчатых газовых нагревателей можно обеспечить и достаточно высокую эффективность работы нагревателей и уменьшить нежелательное лучистое воздействие на растения.

Анализ последних исследований и основные результаты. Для проверки выдвинутой гипотезы выполнено:

1. Усовершенствованы известные и разработаны новые технические решения для трубчатых газовых нагревателей, направлен-

ные на снижение лучистого теплового потока и обеспечивающие достаточно высокую общую эффективность нагревателей, а именно:

а) трубчатые нагреватели с экранированием излучающей поверхности;

б) трубчатые газовые нагреватели с применением воздушно-газового эжектора в качестве циркуляционного устройства для теплоносителя;

в) многоконтурные трубчатые газовые нагреватели;

г) трубчатые газовые нагреватели с естественным движением теплоносителя [2, с.117];

д) трубчатые газовые нагреватели типа «воздух-вода», в том числе нагреватели для воздушно-водяного теплоснабжения.



Рис.1

Система теплоснабжения теплицы с газовыми трубчатыми нагревателями в Днепропетровской области (зона горелки)

2. Разработаны математические модели для исследования процессов аэродинамики и теплообмена в трубчатых газовых нагревателях перечисленных конструкций [1, с.57, 3, с.194, 4, с.161, 6, с.240, 7, с.162, 8, с.531].



Рис.2

Система теплоснабжения теплицы с газовыми трубчатыми нагревателями в Днепропетровской области (зона удаления продуктов сгорания)

3. Сформулированы и разработаны алгоритмы численного расчета гидравлических и тепловых режимов трубчатых газовых нагревателей перечисленных конструкций.

4. Определены рациональные конструктивные и режимные параметры рассмотренных конструкций трубчатых газовых нагревателей.

5. Экспериментально исследована работа трубчатых газовых нагревателей перечисленных конструкций, сопоставлены экспериментальные результаты с результатами численного моделирования.

6. Обеспечено практическое использование полученных научных результатов в практике проектирования и строительства систем автономного теплоснабжения теплиц с трубчатыми газовыми нагревателями.



Рис.3

Система теплоснабжения теплицы с газовыми трубчатыми нагревателями в Луганской области



Рис.4

Система теплоснабжения теплицы на пеллетах в г.Днепропетровске (зона установки pelletной горелки с бункером)



Рис.5

Система теплоснабжения теплицы на пеллетах в
г.Днепропетровске
(зона установки трубчатого нагревателя)

Обсуждение результатов. В результате выполненных разработок и проведенных исследований показано, что трубчатые газовые нагреватели могут служить эффективными источниками децентрализованного теплоснабжения теплиц.

Выводы. Приведенный опыт разработки и практического использования подтвердил гипотезу о том, что возможно построение систем теплоснабжения на основе трубчатых газовых нагревателей, которые обеспечивают щадящий обогрев растений и достаточно высокую экономичность работы.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Дудкін К.В. Повітряно-водяна система теплопостачання теплиць з трубчастими газовими нагрівачами / К.В.Дудкін, В.В.Ткачова В.В. Данішевський // Восточно-европейский журнал передовых технологий.- Том 3, №8(63) -2013.- С.57-60.
2. Дудкін К.В. Методичне та технічне забезпечення для побудови трубчастих газових нагрівачів з природним рухом теплоносія / Дудкін К.В., Данішевський В.В., Ткачова В.В. // Строительство, материаловедение, машиностроение: сб. науч. тр./ под ред. В.И. Большакова.- Вип. 67.- Днепропетровск., 2013.- С.117-121.
3. Хацкевич Ю.В. Многоконтурные системы трубчатых инфракрасных обогревателей / Хацкевич Ю.В., Дудкин К.В. // Гірнична електромеханіка та автоматики: Наук.-техн. зб. – 2010.- Вип.. 86.- С.194-197.
4. Дудкин, К. В. Многоконтурные трубчатые газовые нагреватели как средства повышения безопасности воздушно–лучистого отопления [Текст] / К. В. Дудкин, Ю. В. Хацкевич, Л. В. Солод, Г.Я. Черноморец // Сб. научн. тр. «Строительство, материаловедение, машиностроение». – Днепропетровск: ГВУЗ ПГАСА. – 2011.– С.161–165.
5. Патент 63797 Україна (UA), МПК F24C 15/32. Трубчастий нагрівач [Текст] / К.В. Дудкін, В.Ф. Іродов, Ю.В Бобир (Україна); заявник ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури». –№ 02070772; Заявл. 25.02.2011; Опубл. 25.10.2011. Бюл. № 20. 4 с.: іл.
6. Дудкин К.В. Решение задач анализа для многоконтурных систем воздушно-лучистого отопления // САИТ 2011-07-01 / Киев: ППК «ПТУУ «КП», 2011.- С.240.
7. Дудкин К.В. Эволюционный поиск для расчета многоконтурных систем трубчатых газовых нагревателей / Дудкин К.В., Хацкевич Ю.В. // Матер. 1-ой междун. научно-практ. конф. – Черкасы: Маклаут, 2011.- С.162-163.
8. Ткачева В. Расчет теплового и гидравлического режима при проектировании многоконтурных трубчатых газовых нагревателей / В.Ткачева, К.Дудкин, В.Данишевский // Theoretical Foundations of Civil Engineering.- v.21.- Warsaw, 2013.- P.531-536.