

АДАПТИВНЫЕ СВЧ-УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБРАБОТКИ СНЕЖНО-ЛЕДЯНОЙ МАССЫ

Лапочкин М.С.

Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Морозов О.Г.

Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева, Россия
E-mail: 11marat@mail.ru

Аннотация — В докладе представлен анализ вопросов разработки и исследования адаптивных СВЧ-устройств для обработки снежно-ледяной массы. Построена и исследована математическая модель процесса СВЧ-нагрева снежно-ледяной массы. Выполнена физическая верификация математических моделей на основе разработанного лабораторного макета.

1. Введение

Проблема утилизации снежно-ледяной массы сбранный с поверхности автомобильных дорог и городских улиц в зимний период времени является одной из наиболее приоритетных и актуальных задач городского хозяйства.

Современные требования использования энергоэффективных и экологически безопасных систем проводят к поиску новых подходов для решения проблемы утилизации снежно-ледяной массы. Одним из наиболее эффективных способов таяния снежно-ледяной массы является энергетическая обработка СВЧ электромагнитным полем.

Работы [1, 2] посвящены математическому моделированию фазовых переходов в плоскостной структуре при СВЧ нагреве, а также управлению движением границы раздела фаз при СВЧ нагреве снега. В работе [3] рассмотрены вопросы разработки функционально адаптивных реакторов для СВЧ-обработки терморезистивных и термопластичных полимеров. Проблема повышения эффективности таяния снежно-ледяной массы посредством применения водоотвода и путем комбинированной энергетической обработки СВЧ электромагнитным полем и ультразвуковым излучением рассмотрена в работах [4, 5].

2. Основная часть

Следующим этапом в совершенствовании устройств для утилизации снежно-ледяной массы, на базе СВЧ энергии применяемой в качестве основного источника воздействия, является разработка энергоэффективного адаптивного устройства с системой автоматического управления процессом обработки снежно-ледяной массы.

Структурная схема экспериментальной установки представлена на рис. 1.

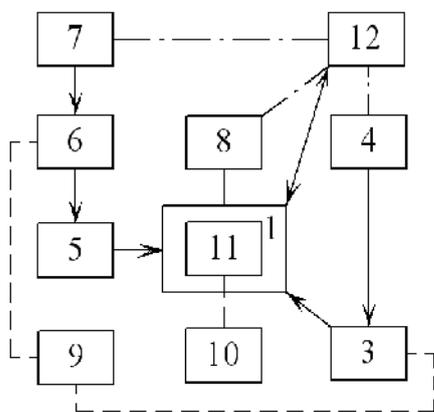


Рис. 1

Установка состоит из: 1 — рабочая камера таяния; 2 — волновод; 3 — микроволновый генератор; 4 — блок управления микроволновым генератором; 5 — ультразвуковая колебательная система; 6 — ультразвуковой генератор; 7 — блок управления ультразвуковым генератором; 8 — система водоотвода; 9 — прибор учета активной электроэнергии; 10 — измеритель температуры; 11 — исследуемая среда из различных фаз воды; 12 — блок измерения и контроля диэлектрических характеристик и мощности.

3. Заключение

Предложенные в данной работе СВЧ устройства с адаптивным управлением процессом обработки снежно-ледяной массы позволяют автоматизировать технологический процесс. Корректность полученных результатов достигается за счет применения методов математического моделирования и экспериментальных исследований.

4. Список литературы

- [1] Анфиногентов В.И. Управление движением границы раздела фаз при СВЧ нагреве снега / В.И. Анфиногентов, А.А. Тахаува // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. — 2011. — Т.14 — №1. — С. 66 — 70.
- [2] Анфиногентов В.И. Численное моделирование фазовых переходов в плоскостной структуре при СВЧ нагреве / В.И. Анфиногентов, А.А. Тахаува // Вестник КГТУ им. А.Н. Туполева. — 2010. — №3. — С. 159 — 163.
- [3] Морозов Г.А. Резонансные методы мониторинга технологических процессов отверждения полимеров в функционально адаптивных СВЧ-реакторах / Г.А. Морозов, О.Г. Морозов, А.Р. Насыбуллин, Р.Р. Самигуллин, А.С. Шакиров // Известия Самарского Научного Центра РАН. — 2012. — Т.14, №1(2). — С. 568 — 572.
- [4] Лапочкин М.С. Исследование процесса микроволнового нагрева различных фаз воды в виде трехслойных структур: теория и эксперимент / М.С. Лапочкин, О.Г. Морозов, Г.А. Морозов // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. — 2012. — Т.15, №1. — С. 84 — 88.
- [5] Лапочкин М.С. Исследование процесса микроволнового нагрева различных фаз воды в виде трехслойных структур: теория и эксперимент / М.С. Лапочкин, О.Г. Морозов // Известия Самарского Научного Центра РАН. — 2012. — Т.14, №1(3). — С. 894 — 899.

ADAPTIVE MICROWAVE DEVICES FOR PROCESSING A SNOW-ICE MASS

Lapochkin M.S.

Scientific adviser: Morozov O.G.

Kazan State Technical University named after
A.N. Tupolev, Russia

Abstract — The problem of the development of energy efficient microwave devices for industrial processing of snow-ice mass is described. The mathematical model of a microwave heating process of a snow-ice mass are developed and researched. The physical verification of mathematical models, base on the investigations on the special developed laboratory bench, is performed.