

**STUDIUL PROCESELOR DE ORGANIZARE A ARDERII
COMBUSTIBILILOR LICHID ȘI GAZOS CU ARZĂTOARE
TURBIONARE MIXTE CU EMITĂTOR ACUSTIC.
APLICAȚII DE DIMENSIONARE A ELEMENTELOR UNUI
ARZĂTOR DE TIP CONSTRUCTIV NOMINALIZAT**

Masterand:

Ilievici Tatiana

Conducător:

conf. univ. dr. Tonu Valentin

Chișinău – 2016

Ministerul Educației al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Programul de master „Ingineria Instalațiilor de Asigurare a Microclimei în Clădiri”

Admis la susținere
Șef de catedră: conf., dr., ing. Constantin Țuleanu

„_____” _____ 2016

Teză de master

**STUDIUL PROCESELOR DE ORGANIZARE A ARDERII
COMBUSTIBILILOR LICHID ȘI GAZOS CU ARZĂTOARE
TURBIONARE MIXTE CU EMITĂTOR ACUSTIC.
APLICAȚII DE DIMENSIONARE A ELEMENTELOR UNUI
ARZĂTOR DE TIP CONSTRUCTIV NOMINALIZAT**

Masterand: Ilievici Tatiana(_____)

Conducător: Tonu Valentin(_____)

Chișinău – 2016

Rezumat

Ilievici Tatiana. Studiul proceselor de organizarea a arderii combustibilului lichid și gazos cu arzătoare turbionare mixte cu emițător acustic. Aplicații de dimensionare a elementelor unui arzător de tip constructiv nominalizat.

Domeniul de studiu: procese de ardere a combustibilului lichid și gazos. Teza este dedicată cercetării proceselor de orgnizare a arderii păcurii și a gazului natural în arzător mixt gaz-păcură cu emițător acustic. În lucrarea este descrisă influența oscilațiilor câmpului acustic la arderea gazului natural, este dată clasificarea metodelor de pulverizare a lichidului și descrierea procesului de pulverizare cu ultrasunet. Deasemenea este dată clasificarea și descrierea generatorilor de oscilații acustice precum și clasificarea injectoarelor de tip constructiv cu emițătoare acustice.

A fost efectuat calculul de dimensionare a arzătorului. Au fost determinați parametrii constructivi ai generatorului acustic pentru a obținerea unei eficiențe maxime a arzătorului.

Teza include: Introducere, 3 capitole, concluzii generale, bibliografie din 22 de titluri, 79pagini de text, 5 tabele, 30 de figuri.

Cuvinte cheie: oscilații acustice, emițător acustic, pulverizare cu ultrasunet, injectoare cu emițător acustic, arderea sub influențacâmpului acustic, cavitație, transfer de masă și căldură.

Summary

Ilievici Tatiana: Study of processes of combustion for liquid and gaseous combustible in mixed swirl – burners with acoustic generator. Applications for dimensioning of elements of a burner.

Field of study: processes of combustion for liquid and gaseous combustible. The thesis is dedicated for investigation of combustion processes for fuel oil and natural gas in mixed swirl-burners with acoustic generator. In this work is described influence of the acoustical field at natural gas burning, are presented the methods of spraying of fuel oil, is described the ultrasonic spray.

Also is presented the classification and description of acoustic generator transmitter. Was conducted dimensioning of elements of burner. Was determined constructive parameters of acoustic generator for obtaining an optimum frequency.

Thesis include: introduction, 3 chapters, bibliography of 20 titles, 79 pages, 5 tables, 30 figures.

Keywords: acoustic oscillations, acoustic generator, acoustic spray, burner with acoustic transmitter, heat and mass transfer.

РЕЗЮМЕ

Область исследования- процессы сжигания газового и жидкого топлива. Диссертация посвящена исследованию сжигания мазута и природного газа в газомазутных вихревых горелках с акустическим излучателем. В работе описано влияние акустического поля на горение природного газа, а также описаны различные методы распыления жидкости, в особенности акустическое распыление жидкости. В работе дана классификация и описание газоструйных излучателей, также классификация конструктивных схем форсунок с акустическим распылением жидкости.

Было подсчитано размеры элементов горелки и размеры акустического генератора для получения определенной частоты звука.

Диссертация включает – введение, 3 главы, общие выводы, библиография из 22 титулов. 79 страниц, 5 таблиц, 30 фигур.

Ключевые слова – акустические колебания, газоструйный излучатель, форсунки с акустическим распылением жидкости, теплообмен.

CUPRINS

INTRODUCERE.....	6
I.NOȚIUNI GENERALE PRIVIND ARDEREA COMBUSTIBILULUI	
1.1 Rolul gazelor naturale și a păcurii în balanța energetică mondială.....	7
1.1.1 Utilizarea gazelor naturale.....	8
1.1.2 Utilizarea păcurii.....	9
1.2 Rolul arzătoarelor în procesul de ardere.....	11
1.3 Descrierea obiectului de studiu.....	12
II. ORGANIZAREA PROCESELOR DE ARDERE A COMBUSTIBILULUI	
GAZOS ȘI LICHID SUB INFLUIENȚA CÎMPULUI ACUSTIC.....	
2.1 Aspectul fizic al arderi	14
2.2 Pulverizarea combustibilului lichid. Metode de pulverizare.....	17
2.3 Direcții de utilizare a energiei cîmpului acustic.....	19
2.3.1 Generatoare de unde acustice.....	19
2.3.2 Influența parametrilor constructivi ai generatorului asupra frecvenței sunetului.....	24
2.3.3 Scheme constructive de injectoare cu emițător acustic.....	26
2.3.4 Elemente din teoria pulverizării cu ultrasunet.....	32
2.3.5 Fenomenul de cavitație.....	33
2.4 Modelul transferului de căldură.....	37
2.4.1 Transferul de masă și de căldură la arderea combustibilului lichid în regim turbionar de curgere.....	38
2.4.1.1 Calculul caracteristicilor păcurii	41
2.4.2 Transferul turbulent de masă și căldură la arderea combustibilului gazos.....	42
2.4.2.1 Influența cîmpului acustic asupra jetului de combustibil.....	43
2.4.2.2 Calculul caracteristicilor gazului combustibil.....	45
2.4.2.3 Bilanțul material ar reacției de ardere.....	47
2.4.2.4 Bilanțul energetic al reacției de ardere.....	48
2.5 Aprinderea amestecului de combustie.....	53
2.6 Influența cîmpului acustic la arderea gazului natural.....	56
2.6.1 Influența cîmpului acustic asupra ruperii flăcării.....	58
2.6.2 Fenomenul de bifurcare a flăcării.....	59

2.6.3 Influența câmpului acustic asupra emisiilor de noxe.....	61
III. APLICAȚII DE DIMENSIONARE A ELEMENTELOR UNUI ARZĂTOR	
TIP CONSTRUCTIV.....	
3.1 Calculul sistemului de introducere a aerului în arzător.....	63
3.2 Dimensionarea sistemului de palete.....	64
3.3 Calculul sistemului de distribuție axială a gazului.....	68
3.4 Dimensionarea injectorului de păcură.....	70
3.5 Dimensionarea generatorului acustic cu tijă.....	74
CONCLUZII GENERALE.....	77
BIBLIOGRAFIE.....	78