

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA**

**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**Facultatea Inginerie Mecanică Industrială și Transporturi**

**Departamentul Inginerie Mecanică**

**Programul de master „Inginerie Mecanică”**

**Admis la susținere**

**Șef departament**

**dr., conf.univ. N.Țislinscaia**

**„\_\_\_\_\_”\_\_\_\_\_2022**

# **Analiza constructiv-funcțională a mașinii de formare a articolelor din EPS**

**Teză de master**

**Masterand:**

**Potînga Ion, gr. IM-211M**

**Conducător:**

**conf. univ., dr. Guțu Marin**

**Chișinău, 2023**

## REZUMAT

La teza de masterat cu tema „*Analiza constructiv-funcțională a mașinii de formare a articolelor din EPS*”, prezentată de către **Potînga Ion** pentru obținerea titlului științific de maestru în științe tehnice la specialitatea Inginerie Mecanică (Domeniul: Inginerie și Activități Inginerești).

Teza cuprinde introducere, două capitole, concluzii și recomandări, bibliografia din 11 de titluri. Volumul este de 56 de pagini text, inclusiv, 41 de figuri și 2 tabele.

**Cuvinte cheie:** spumă EPS, pentan, polimer, proces de spumare, producere EPS.

**Domeniul de studiu** se referă la procesul tehnologic de producere a articolelor din EPS.

**Scopul lucrării** constă în analiza constructiv funcțională a mașinilor ce se folosesc pentru producerea articolelor din spumă EPS.

### Obiectivele tezei

- analiza bibliografică generală în domeniu;
- studiul procesului de producere a spumei EPS;
- domeniile de utilizare articolelor din spumă EPS;
- procesul de expandare a spumei EPS;
- principiul de funcționare a mașinii de format articole din spumă EPS;

## **ABSTRACT**

For the master's thesis with the theme, "Constructive-functional analysis of the machine for forming articles from EPS", presented by Potînga Ion for obtaining the scientific title of master in technical sciences in the specialty of Mechanical Engineering (Field: Engineering and Engineering Activities).

The thesis includes introduction, two chapters, conclusions and recommendations, bibliography of 11 titles. The volume is 56 text pages, including 41 figures and 2 tables.

**Key words:** EPS foam, pentane, polymer, foaming process, EPS production.

**The field of study** refers to the technological process of producing EPS articles.

**The purpose of the work** consists in the constructive and functional analysis of the machines used for the production of EPS foam articles.

### **The objectives of the thesis**

- general bibliographic analysis in the field;
- study of the EPS foam production process;
- the fields of use of EPS foam articles;
- the EPS foam expansion process;
- the principle of operation of the machine for forming articles from EPS foam;

## CUPRINS

<b>Introducere .....</b>	<b>6</b>
<b>1. Analiza bibliografică generală în domeniu.....</b>	<b>6</b>
1.1. Mașini de formare a articolelor din polistiren. Istoric, dezvoltare si aplicatii ( <i>in Moldova si peste hotare</i> ).....	6
1.2. Domenii de utilizare ale articolelor din polistiren/polistirol .....	10
1.3. Analiza tehnologiilor de formare prin expandare a articolelor din materiale plastice .....	26
<b>2. Analiza constructiv-funcțională a mașinii de formare a articolelor din EPS.....</b>	<b>35</b>
2.1. Aspecte constructive ale a mașinilor de formare a articolelor din EPS.....	35
2.2. Analiza aspectelor de funcționare ale a mașinilor de formare a articolelor din EPS ( <i>etape, tehnologii, scheme</i> ).....	41
<b>Concluzii și recomandări .....</b>	<b>54</b>
<b>BIBLIOGRAFIE.....</b>	<b>55</b>

## INTRODUCERE

Materialele din spumă polimerică joacă un rol important în lumea modernă. Spuma extensibilă de polistiren (EPS) este o spumă ușoară, de densitate scăzută și bună ca material izolator acustic și termic ale cărui proprietăți îl fac atractiv pentru o serie de aplicații, în special ca izolarea clădirilor, ambalaje, mobilier și interiorul automobilelor . Cu toate acestea, EPS are, de asemenea, neajunsuri cum ar fi contracția dimensională după turnare, se micșorează dimensional fata de dimensiunea sa turnata dupa prelucrare. Acest înseamnă că piesele trebuie depozitate în depozite până când sunt considerate stabile de către standard industrial, DIN EN 1603. Acest lucru durează adesea 11-18 săptămâni și, prin urmare, este un lucru lent și scump.

Spumele polimerice sunt materiale unice, adesea bazate pe materiale termoplastice de bază. Ele posedă caracteristici de densitate scăzută și capacități de geometrie complexă . Numai spumele polimerice pot avea o fezabilitate ridicată a formei libere și, în același timp, menține o densitate foarte scăzută, chiar sub 2% din polimerul compact. Spumele polimerice sunt alcătuite din particule de polimer microgranulat expandat în particule de spumă cu ajutorul aerului comprimat, apoi sudat împreună cu abur. Procesul de formare a piesei din spumă polimerică în general începe cu omogenizarea polimerului de bază cu abur, după care celulele nucleee, cresc și se stabilizează în topitură. Stabilizarea celulelor este afectată în principal printr-o creștere a viscozității datorită scaderii de temperatură.

Spumele polimerice pot fi clasificate după numeroși factori, inclusiv dimensiunea celulei, densitatea celulelor (convențională, cu celule fine sau microcelulare), densitatea și celula structura. Dacă pereții celulari rămân intacti în timpul procesării, structura celulară devine cu celulă închisă. Aceasta înseamnă că straturile polimerice ale peretelui celular separă fiecare dintre spațiile goale dintre celule. Aceasta depinde de cantitatea de aer, de rata de extindere a celulelor și procesul de pre-spumă, densitatea poate varia de la foarte ușoară ( $3-50 \text{ kg/m}^3$ ) la super- grea (peste  $700 \text{ kg/m}^3$ ). Ele prezintă o bună rezistență la impact, absorbție de energie, izolație, rezistență la căldură și plutire.

## Bibliografie

1. Brydson, J. A. *Plastics Materials*; Butterworth-Heinemann: Oxford, 1999.
2. Doroudiani, S.; Omidian, H. *Build. Sci.* 2010.
3. Martini-Vvedenski J. M.; Suh, N. P.; Waldman F. A. U. S. (1984).
4. Doroudiani, S.; Kortschot, M. T. *J. Appl. Polym. Sci.* 2003.
5. Han, X.; Koelling, K. W.; Tomasko, D. L.; Lee, L. J. *Polym. Eng. Sci.* 2002.
6. Mihai, M.; Huneault, M. A.; Favis, B. D. *J. Cell. Plast.* 2007.
7. Hangzhou Fuyang Longwell Industry, EPS Foam Making Machine Factory.
8. Troitzsch, J. *International Plastics Flammability Handbook*. 2nd ed.; Hanser Publishers: Munich, 1990.
9. [www.epstec.com](http://www.epstec.com) utilaje pentru producerea articolelor din spumă EPS
10. [www.epsmachinerychina.com](http://www.epsmachinerychina.com) utilaje pentru producerea articolelor din spumă EPS
11. [www.kurtzsa.com](http://www.kurtzsa.com) utilaje pentru producerea articolelor din spumă EPS