

**Universitatea Tehnică a Moldovei**

# **Proiectarea și fabricarea autoclavelor**

**Student: Rusu Cristian**

**Conducător: conf. univ., dr. Ciupearcă Rodion**

**Chișinău – 2024**

**Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova**  
**Universitatea Tehnică a Moldovei**  
**Facultatea Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi**  
**Departamentul Ingineria Fabricației**

**Admis la susținere**  
**Șef de departament:**  
**conf. dr. hab. Sergiu Mazuru**  
**„ ” \_\_\_\_\_ 2024**

# **Proiectarea și fabricarea autoclavelor**

## **Teză de master**

**Ingineria Produsului și a Proceselor în Construcția de Mașini**

**Student: \_\_\_\_\_ (Rusu Cristian)**

**Conducător: \_\_\_\_\_ (Ciupearcă Rodion)**

**Chișinău – 2024**

## Rezumat

CRISTIAN RUSU. Proiectarea și fabricarea autoclavelor.

Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea de Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi; Departamentul Ingineria Fabricației; 2024. Teză de master: pag. 63 , desene – 23 , surse bibliografice – 73

O autoclavă este un echipament critic în diverse industrii, în special în domenii precum microbiologie, medicină și știința materialelor. Importanța sa primordială constă în capacitatea sa de a steriliza echipamentele, materialele și substanțele utilizând abur și căldură de înaltă presiune. Pe scurt, autoclavele sunt instrumente indispensabile pentru menținerea condițiilor sterile, asigurarea siguranței proceselor și produselor și prevenirea răspândirii infecțiilor în diverse industrii.

## Summary

RUSU CRISTIAN. Design and manufacture of autoclaves. Technical University of Moldova, Faculty of Mechanical Engineering, Industrial Engineering and Transports; Department of Manufacturing Engineering, 2024. Master thesis: page 63; drawings – 23 , bibliographic sources - 71

An autoclave is a critical piece of equipment in various industries, especially in fields such as microbiology, medicine, and materials science. Its primary importance lies in its ability to sterilize equipment, materials, and substances by using high-pressure steam and heat. In summary, autoclaves are indispensable tools for maintaining sterile conditions, ensuring the safety of processes and products, and preventing the spread of infections in various industries.

**Cuvinte cheie.** autoclav, reducerea consumului de energie, materialele, aliaje, proces.

**Keywords.** | autoclave, reducing energy consumption, materials, alloys, process

## Cuprins:

### Introducere

- 1 Informație generală despre autoclave:
  - 1.1 Ce este un autoclav.
  - 1.2 Istoria provenirei autoclavului.
  - 1.3 Domeniile de utilizare a autoclavei.
  - 1.4 Tipuri de autoclave.
2. Construcția autoclavelor
  - 2.1 Construcția generală a autoclavei.
  - 2.2 Principiile de lucru a diferitor tipuri de autoclave.
  - 2.3 Materialul folosit în construcția autoclavelor.
  - 2.4 Elementele principale de construcție a autoclavei.
3. Punerea în aplicare industrială a autoclavei.
  - 3.1. Obiectivele construcțiilor a autoclavei.
  - 3.2. Procesul de calibrare.
  - 3.3. Procesul de autocompensare.
  - 3.4. Noul concept construcțiilor a autoclavei.

### Concluzie

### Bibliografie

## *Introducere*

O autoclavă este un dispozitiv folosit pentru sterilizarea echipamentelor și materialelor prin supunerea acestora la abur saturat de înaltă presiune la temperaturi ridicate. Este un instrument comun în diverse industrii, inclusiv în domeniul sănătății, laboratoare și producție, unde eliminarea bacteriilor, virușilor și altor microorganisme este esențială pentru menținerea unui mediu steril.

Autoclavele sunt cunoscute și sub numele de sterilizatoare cu abur și sunt utilizate în mod obișnuit pentru asistență medicală sau aplicații industriale. O autoclavă este o mașină care utilizează abur sub presiune pentru a ucide bacteriile dăunătoare, virușii, ciupercile și sporii de pe articolele care sunt plasate în interiorul unui vas sub presiune. Articolele sunt încălzite la o temperatură de sterilizare adecvată pentru o anumită perioadă de timp. Umiditatea din abur transferă eficient căldura articolelor pentru a distruge structura proteică a bacteriilor și a sporilor.

Caracteristicile cheie ale autoclavelor includ:

1. **Proces de sterilizare:** Autoclavele folosesc abur sub presiune pentru a realiza sterilizarea. Condițiile de temperatură ridicată și presiuneucid sau inactivează efectiv microorganismele, inclusiv bacteriile, virușii, ciupercile și sporii.
2. **Recipient sub presiune:** Autoclavele sunt proiectate ca recipiente sub presiune pentru a conține abur la presiune ridicată. Presiunea creează un mediu în care aburul poate atinge temperaturi mai mari decât punctul de fierbere al apei la presiunea atmosferică.
3. **Controlul temperaturii:** Autoclavele sunt echipate cu sisteme de control al temperaturii pentru reglarea și menținerea temperaturii de sterilizare dorite. Acest lucru asigură că materialele care sunt sterilizate sunt expuse la căldura necesară pentru o durată suficientă.
4. **Cicluri de sterilizare:** Sterilizarea în autoclave implică de obicei cicluri specifice cu parametri controlați, cum ar fi temperatura, presiunea și durata. Aceste cicluri sunt concepute pentru a satisface cerințele materialelor care sunt sterilizate.
5. **Aplicații obișnuite:** Autoclavele sunt utilizate pe scară largă în mediile medicale pentru a steriliza instrumentele medicale, echipamentele chirurgicale și sticlăria de laborator. De asemenea, sunt angajați în laboratoare de cercetare, producție farmaceutică și industria alimentară pentru sterilizarea diferitelor materiale.
6. **Compatibilitatea materialelor:** Autoclavele sunt potrivite pentru sterilizarea materialelor care pot rezista la temperaturile și presiunile ridicate ale procesului. Materialele comune includ instrumente metalice, sticlărie, instrumente chirurgicale și anumite tipuri de materiale plastice.
7. **Funcții de siguranță:** Autoclavele sunt echipate cu elemente de siguranță pentru a asigura protecția utilizatorilor și pentru a preveni accidentele. Acestea pot include supape de limitare a presiunii, sisteme de interblocare pe uși și mecanisme de închidere de urgență.

8. Sisteme de monitorizare: Autoclavele au adesea sisteme de monitorizare, cum ar fi manometre și senzori de temperatură, pentru a oferi feedback în timp real asupra condițiilor din interiorul camerei în timpul procesului de sterilizare.

9. Diferite tipuri: Autoclavele sunt disponibile în diferite tipuri, inclusiv autoclave tradiționale cu deplasare gravitațională și autoclave cu vid. Autoclavele cu vid îndepărtează aerul din cameră înainte de introducerea aburului, ceea ce poate îmbunătăți pătrunderea aburului și poate îmbunătăți sterilizarea.

Autoclavele joacă un rol crucial în controlul infecțiilor și prevenirea contaminării în locurile în care sterilitatea este primordială.

### ***Bibliografie***

1. <https://en.wikipedia.org/wiki/Autoclave>
2. <https://www.steris.com/healthcare/knowledge-center/sterile-processing/everything-about-autoclaves>
3. <https://www.slideshare.net/darpannena/autoclave-63687391>
4. <https://biologyeye.com/autoclave-working-principle/>
5. Toca A., Nitulenco T., Ciuperca R. Analiza sistematica si functionala. –Chisinau: Tehnica UTM, 2022.- 280 p.

6. Slătineanu L., Coteață M., Pop N., Mazuru S., Coelho A., Beșliu I. Impact phenomena at the abrasive jet machining. *Nonconventional technologies Review* , nr. 1, 2009, p.96-99.
7. Mazuru S. and Casian M., *Theoretical and experimental aspects concerning elastic behavior in the grinding technological system*, *Advanced Materials Research*, Vol. 1036 (2014) pp 286-291.;
8. Casian M. and Mazuru S., *A study concerning the workpiece profile after grinding process of precessional gear wheels*, *Advanced Materials Research*, Vol. 1036 (2014) pp 292-297.;
9. Chereches T, Lixandru P., Mazuru S., Cosovschi P.and Dragnea D. Numerical Simulation of Plastic Deformation Process of the Glass Mold Parts. *Applied Mechanics and Materials* Vol. 657 (2014) pp 126-132.
10. Stanislav DUER, Radoslav DUER, Sergiu MAZURU. "Determination of the expert knowledge base on the basis of a functional and diagnostic analysis of a technical object" . *Neconventional Tehnologies revive* volume XX no.2/2016 (2016). Timisoara Romania pp . 23-29, ISSN: 2359-8646;
11. Bostan I, Mazuru S. Vaculenco M and Scaticailov S Processes generating non-standard profiles variable convex- concav of precessional gear. *Journal of Engineering Sciences and Innovation*. Volume 5, Issue 2 / 2020, pp. 111-122.
12. CIOBANU, A. TOCA, A. MAZURU, S. UȘANLÎ, D. *Stagii de practică. Program și indicații metodice*. UTM, , 2004. - 36 pag.,
13. Sergiu Mazuru. Bearing capacity of precessional transmissions with gear change . Thesis for:Doctor degree..1996, UTM. DOI: 10.13140/RG.2.2.36211.35366.
14. Slătineanu L., Coteață M., Pop N., Mazuru S., Coelho A., Beșliu I. Impact phenomena at the abrasive jet machining. *Nonconventional technologies Review* , nr. 1, 2009, p.96-99.
15. Mazuru S. and Casian M., *Theoretical and experimental aspects concerning elastic behavior in the grinding technological system*, *Advanced Materials Research*, Vol. 1036 (2014) pp 286-291.;
16. Casian M. and Mazuru S., *A study concerning the workpiece profile after grinding process of precessional gear wheels*, *Advanced Materials Research*, Vol. 1036 (2014) pp 292-297.;
17. Chereches T, Lixandru P., Mazuru S., Cosovschi P.and Dragnea D. Numerical Simulation of Plastic Deformation Process of the Glass Mold Parts. *Applied Mechanics and Materials* Vol. 657 (2014) pp 126-132.;
18. Stanislav DUER, Radoslav DUER, Sergiu MAZURU. "Determination of the expert knowledge base on the basis of a functional and diagnostic analysis of a technical object" . *Neconventional Tehnologies revive* volume XX no.2/2016 (2016). Timisoara Romania pp . 23-29, ISSN: 2359-8646;

19. Bostan I, Mazuru S. Vaculenco M and Scaticailov S Processes generating non-standard profiles variable convex- concav of precessional gear. Journal of Engineering Sciences and Innovation. Volume 5, Issue 2 / 2020, pp. 111-122.
20. Slatineanu L., Toca A., Mazuru S., Dodun O., & Coteata M. Theoretical Model of the Surface Roughness at the End Milling with Circular Tips Annals of DAAAM for 2008 & Proceedings of the 19th International DAAAM Symposium, , Editor B. Katalinic, Published by DAAAM International, Vienna, Austria 2008, pp.1273-1274.
21. Bostan I., Mazuru Sergiu. Influence of the grinding parametrs on the characteristics of gears teeth outerlayer. First part. Proceedings of The 13<sup>th</sup> International Conference Modern Tehnologies, Quality and Inovation IASI & Chisinau ModTech 2009.
22. Bostan I., Mazuru Sergiu Aprecierea calității organelor de mașini la etapa de pregătire tehnologică a producției. Buletinul Institutului Politehnic Iași tomul LIV Fascicula Vc Iași 749–752.
23. Bostan I., Mazuru S. Cercetări experimentale ale angrenajelor precesionale cu modivicare de profil privind precizarea calculului de rezistență la contact./”INTELECTUS”, AGEPI, Chișinău – 1999. Nr.2.
24. Scaticailov S., Bostan I., Mazuru S. Обработка профиля зубьев методом обкатки прецессирующим инструментом. Прогрессивные технологии и системы машиностроения. Международный сборник научных трудов. Выпуск 13. Донецк, 2000, с. 156 - 159.
25. Scaticailov S., Bostan I., Mazuru S. Modelul de calcul a componentei radiale a forței de așchiere la rectificarea angrenajelor//Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare. Vol. 3. Materialele Conferinței internaționale, Tehnica-Info, Chișinău, 2001, p. 280-283.
26. Scaticailov S., Toca A., Bostan I., Mazuru S. Unele particularități de rectificare a suprafețelor întrerupte//Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare. Vol. 3. Materialele Conferinței internaționale, Tehnica-Info, Chișinău, 2001, p. 284-287.
27. Scaticailov S., Toca A., Mazuru S. Sporirea preciziei de danturare prin alegerea corectă a dinților lirei de divizare//Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare. Vol. 3. Materialele Conferinței internaționale, Tehnica-Info, Chișinău, 2001, p. 368-272.
28. Bostan I., Mazuru S. , Vaculenco M. Method, standards and the equipment for energetic indexes research of the rectification process. Buletinul institutului politehnic Iași, tomul XLVIII, Supliment I, Iași, 2002, p. 37 – 40.
29. Scaticailov S., Toca A., Mazuru S. L’efficatite de la rectification de la force et de la vitesse. Buletinul institutului politehnic Iași, tomul XLVIII, Supliment I, Iași, 2002, p. 237 – 240.
30. Bostan I., Mazuru S. Планетарный механизм. А.С. №1551898 (URSS) Б.И.-1990. №11
31. Bostan I., Mazuru S. Способ правки фасонного шлифовального круга. /Патент РФ №1646818. 16.06.95.



32. Bostan I., Oprea A., Mazuru S. Botezatu A. Perspectivele utilizării transmisiilor precesionale în utilaj tehnologic. Tehnologii, calitate, mașini, Materiale. A III-a conferința de dispozitive de prelucrare, control, asamblare. București, 1995.
33. Bostan I., Țopa M. Mazuru S. Modificarea profilului dinților angrenajului procesional. Depozitat la ICSITE din Moldova. Certificat N.1361-M94. 1995.
34. Мазуру С. Г. Математическое моделирование кинематики процесса зубошлифования. Машиностроение и техносфера XXI века Том 5. Donetsk, 2006.
35. Bostan I., Mazuru S., Contribuții la studiul stratului superficial în urma rectificării danturii (partea I.) Buletinul institutului politehnic Iași, Tomul LII, Fascicula Va, Secția Construcția de Mașini, Iași.
36. Bostan I., Mazuru S., Contribuții la studiul stratului superficial în urma rectificării danturii (partea II.) Buletinul institutului politehnic Iași, Tomul LII, Fascicula Va, Secția Construcția de Mașini, Iași.
37. P. Topala, V. Besliu, R. Surugiu, D. Luca, S. Mazuru. Applying graphite pellicles formed by electrical discharges in impulse to improve the exploitation performances of metal surfaces – FIZICĂ ȘI TEHNICĂ: Procese, modele, experimente, nr. 2, 2012.
38. V. IAȚCHEVICI, S. MAZURU. Mechanisms for stimulating innovation and technology transfer in the Republic of Moldova. Revista Intellectus. 3/2014, p. 68-72.
39. P. Topală, V. Besliu, R. Surugiu, D. Luca, S. Mazuru. Applying graphite pellicles formed by electrical discharges in impulse to improve the Republic of Moldova. Revista Intellectus. 3/2014, p.68-72.
40. Mazuru S., Botnari V., Mazuru A. Sculă abrazivă. Brevet de invenție de scurtă durată nr. 622. BOPI nr. 4/2013.
41. Mazuru Sergiu, Mardari Alexandru, Procedeu de presare umedă a pulberilor metalice. Brevet de invenție de scurtă durată nr. 452, 2016.04.20, 2017.03.31.
42. Mazuru Sergiu, Mardari Alexandru, Formă de presarea pulberilor metalice. Brevet de invenție de scurtă durată nr. 676, 2013.09.30, 2014.04.30.
43. Mazuru S., Botnari V. Perie circulară cu pereți din metal. Brevet de invenție de scurtă durată nr. 494. 2012.03.31 . B24D31/10.
44. Мазуру С. Г. Математическое моделирование кинематики процесса зубошлифования. Машиностроение и техносфера XXI века Том 5. Donetsk, 2006.
45. TOCA, A. STRONCEA, A. MAZURU, S. CIOBANU, A. MOCREAC, S. RUȘICA, I. *Achiziționarea și prelucrarea datelor experimentale: Îndrumar metodic pentru lucrări de laborator. Repartiții experimentale și teoretice: îndrumar metodic pentru seminare.* UTM, 2004. - 26 pag.,
46. A Toca, A Ciobanu, S Mazuru Ingineria sistemelor de producere. Lucrări practice. - Departamentul editorial-poligrafic al UTM Chisinau, 2004.
47. CASIAN M., MAZURU S., SCATICAILOV S. The processing accuracy of the gear. 21<sup>st</sup> Innovative Manufacturing Engineering & Energy International Conference – IManE&E 2017, MATEC Web of Conferences, Volume 112, 2017.

48. STÎNGACI I. , MAZURU S., SCATICAILOV S. Grinding of the gears with high depth processing. 21<sup>st</sup> Innovative Manufacturing Engineering & Energy International Conference – IManE&E 2017, MATEC Web of Conferences, Volume 112, 2017.
49. BOSTAN I., MAZURU S., CASIAN M., TOCA, A., Axial adjustment method for precessional transmissions, TEHNOMUS jurnal. Nr. 24. 2017. Suceava. ISSN-1224-029X. p. 30-36.
50. BOSTAN I., MAZURU S., SCATICAILOV S. Technologies for precessional planetary transmissions toothing generation. TEHNOMUS jurnal. Nr. 20. 2013. Suceava. p. 226-233.
51. SLĂTINEANU L., COTEAȚĂ M., BOSOANCA Gh., DODUN O., HRIȚUC A., BEȘLIU I., MAZURU S. Requirements and solutions for a device for wire electrical discharge machining. Nonconventional Technologies Review Romania, March, 2021. Vol 25 no 1, p. 3-7.
52. CHERECHES T., LIXANDRU P., MAZURU S., and DRAGNEA D. Numerical simulation of the operation of a plasma gun in mission to mars planet. International Journal of Modern Manufacturing Technologies ISSN 2067–3604, Vol. VII, No. 2 / 2015, pp. 27 - 31;
53. CASIAN, M. MAZURU S. *Theoretical and experimental aspects concerning elastic behavior in the grinding technological system. Advanced Materials Research*, Vol. 1036 (2014) pp. 286-291.
54. CASIAN, M., MAZURU S. *A study concerning the workpiece profile after grinding process of precessional gear wheels. Advanced Materials Research*, Vol. 1036 (2014) pp. 1022-1030.
55. BOTNARI VI., MAZURU S. Influence of Processing Parameters on the Quality of the Superficial Layer after Processing Surfaces with Plastic Deformation Processes. Applied Mechanics and Materials Vol. 657 (2014) pp 147-152.
56. SLĂTINEANU L., COTEAȚĂ M., POP N., MAZURU S., COELHO A., BEȘLIU I. Impact phenomena at the abrasive jet machining, Nonconventional Technologies Review , nr. 1, 2009, Timisoara Romania pp . 96-99.
57. POSTOLACHI A., PASINCOVSCHI V. , MAZURU S. The method of the bevel cog-wheels plastic deformation. Buletinul Institutului Politehnic Iași, Tomul LVII, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” din Iași Fasc. 5b, 2006, pp. 587-591.
58. BOSTAN I., TOCA A., SCATICAILOV S., MAZURU S. Cercetarea variației secțiunii transversale teoretice a așchiilor dintre sculă și roată dințată conică recesională la rectificare și frezare.. Buletinul Institutului Politehnic Iași, Tomul LVI, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” din Iași Fasc. Vc, 2004, pp. 753-756.
59. SCATICAILOV S. , MAZURU S. L'efficacite de la rectification de la force et de la vitesse.. Buletinul Institutului Politehnic Iași, Tomul XLVIII, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” din Iași Fasc. Supliment I, 2002, pp. 237-240.
60. TOPALA P., BESLIU V., SURUGIU R., LUCA D., MAZURU S. Applying graphite pellicles formed by electrical discharges in impulse to improve the exploitation performances of metal surfaces – FIZICĂ ȘI TEHNICĂ: Procese, modele, experimente, nr. 2, 2012.

61. CHERECHES T., LIXANDRU P., MAZURU S., COSOVSCII P. Numerical simulation of plastic deformation process of the glass molds cast iron. *Прогрессивные технологии и системы машиностроения*. Международный сборник научных трудов. Выпуск 2(65), Донецк, 2019, с. 83 - 94.
62. BOSTAN I., MAZURU S., VACULENCO M., SCATICAILOV S. Issues technology manufacturing precessional gears with nonstandard profile generating. IX international congress "Machines, Technologies, Materials 2012", Varna, Bulgaria, 2012, Vol. I.
63. BOSTAN I. , MAZURU S., CASIAN M., MAZURU A. Оптимизация параметров точности элементов технологических систем операций зубообработки. *В сборнике трудов 19-й международной научно-технической конференции Машиностроение и Техносфера XXI века*. Том 2. Донецк, 2012, с. 109 - 112.
64. METELSKI V., MAZURU S. Constructive methods to ensure the accuracy of technological-quality indicators gears. *In procedings of the 16th International Conference "Modern Technologies, Quality and Innovation – ModTech 2011"*, Sinaia, România, ModTech Publishin house Iassy, 2012, Vol 2, pp.541-544.
65. BOSTAN, I., MAZURU S., BOTNARI VI. Cinetic process of teeth grinding. *In procedings of the 15th International Conference "Modern Technologies, Quality and Innovation – ModTech 2011"*, Vadu lui Vodă, RM, ModTech Publishin house Iassy, 2011, vol. 2, pp.121-124.
66. TOPALĂ, P., MAZURU S., BEŞLIU V. , COSOVSCII P., Ojegov A.. Application of edi in incrasing durabilty of glass molding poansons. *In procedings of the 15th International Conference "Modern Technologies, Quality and Innovation – ModTech 2011"*, Vadu lui Vodă, RM, ModTech Publishin house Iassy, 2011, vol. 2, pp.1093-1096.
67. MAZURU S. System reability and optimization processing parameters for its accuracy elements. First part. *In procedings of the 14th International Conference "Modern Technologies, Quality and Innovation – ModTech 2010"*, Slanic Moldova, Romania, Politehniium Publishing House "Gh. Asachi" Technical University of Iasy, 2010, pp. 379 – 382.
68. BOSTAN, I., MAZURU S., VACULENCO M. System reability and optimization processing parameters for its accuracy elements. Second part,. *In procedings of the 14th International Conference "Modern Technologies, Quality and Innovation – ModTech 2010"*, Slanic Moldova, Romania, Politehniium Publishing House "Gh. Asachi" Technical University of Iasy, 2010, pp. 143 – 146.
69. TOPALĂ, P., MAZURU S., BEŞLIU V. , COSOVSCII P., STOICEV P. Increasing the durability of glass moulding forms applying graphite pillicles. *In procedings of the 14th International Conference "Modern Technologies, Quality and Innovation – ModTech 2010"*, Slanic Moldova, Romania, Politehniium Publishing House "Gh. Asachi" Technical University of Iasy, 2010, pp. 635 – 338.
70. BOSTAN, I., MAZURU S. Influence of the grinding parametrs on the characteristics of gears teeth outerlayer. First part. *In procedings of the 13th International Conference "Modern Technologies, Quality and Innovation – ModTech 2009"*, Iaşi, Romania, Politehniium Publishing House "Gh. Asachi" Technical University of Iasy, 2009, pp. 391 – 394.

71. TOPALA Pavel, MAZURU Sergiu, BEȘLIU Vitalie, COSOVȘCHI Pavel. Procedeu de durificare a suprafețelor metalice. Brevet MD 4184, CIB B23H 1/00, B23H 1/06.
72. BOSTAN Ion, MAZURU Sergiu, SCATICAILOV Serghei, CASIAN Maxim. Transmisie precesională. Brevet MD 1116, CIB F16H 1/28, F16H 1/28.
73. BOSTAN, I, MAZURU, S., TOCA, A. [et al.]. Procedeu de reglare a jocului axial în angrenajul conic. Brevet MD 1217, CIB F16B 21/02, F16L 51/00.