

UDC 534

SCOPUS CODE 2209

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2024-3-220-226>

## აკუსტიკური მეთოდით შოკური გაყინვის მოწყობილობა

<b>ამირან ლაზარაშვილი</b>	მექანიკის ინჟინერიისა და ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77 E-mail: aka.lazarashvili@gmail.com
<b>გივი გოლეთიანი</b>	მექანიკის ინჟინერიისა და ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77 E-mail: g.goletiani@yahoo.com
<b>თამაზ ისაკაძე</b>	მექანიკის ინჟინერიისა და ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77 E-mail: tamazisakadze@gmail.com

### რეცენზენტები:

**ზ. ჯაფარიძე**, სტუ-ის ემერიტუსი

E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com

**გ. კვირიკაშვილი**, შპს „ქართუნივერსალის“ წარმოების მენეჯერი

E-mail g.kvirikashvili@mail.ru

**ანოტაცია.** აკუსტიკური მეთოდით შოკური გაყინვა თანამედროვე პირობებში პროდუქტების გაყინვის ყველაზე სწრაფი და ეფექტური საშუალებაა. თუმცა დღეისათვის ამ მიზნით გამოყენებული მოწყობილობები ხასიათდება უარყოფითი მხარეებით კერძოდ, პროდუქტების გაყინვა უძრავ მდგომარეობაში, პროცესის მიმდინარეობისას პროდუქტის თბოფიზიკური და ბიოქიმიური ცვლილებების შესაბამისად აკუსტიკური გენერატორების ტექნიკური პარამეტრების (სიხშირისა და ამპლიტუდის) ცვლილების შეუძლებლობა, აგრეთვე მოწყობილო-

ბის სწრაფი და მარტივი გადაყვანის შეუძლებლობა ერთი სახის სასურსათო პროდუქტიდან მეორეზე. სტატიაში განხილულია აკუსტიკური მეთოდით შოკური გაყინვის მოწყობილობის ახალი კონსტრუქცია, რომელიც პროდუქტის დამუშავების (გაყინვის) პროცესში მისი თვისებების ცვლილების გათვალისწინებით უზრუნველყოფს მოქმედი მუშა აგენტის (ცივი ჰაერის) და აკუსტიკური ბგერების გენერატორების პარამეტრების ოპტიმალური მნიშვნელობების გამოყენებას და დამუშავების მთელი პერიოდის განმავლობაში პროდუქტის განუწყვეტლივ მოძრაობას აკუსტიკური ბგერებისა და მუშა

აგენტის მიმართ. ასეთი კონსტრუქცია მნიშვნელოვნად ზრდის პროდუქტის დამუშავების ეფექტურობასა და სიჩქარეს, მწარმოებლობას და გამორიცხავს პროდუქტის მექანიკურ დაზიანებას.

**საკვანძო სიტყვები:** აკუსტიკური ბგერების გენერატორი; მოწყობილობა; პროდუქტი; ტექნიკური პარამეტრები; შოკური გაყინვა.

### შესავალი

აკუსტიკური ბგერების გამოყენება სასურსათო პროდუქტების ტექნოლოგიური გადამუშავების პროცესში სიახლეა, თუმცა ამ სიახლემ უკვე მოიპოვა საკმაოდ ფართო აღიარება. ეს პროცესი გამოიყენება როგორც პროდუქტების შრობისათვის, ისე მათი გაყინვის შემთხვევაში. ითვლება [1], რომ აკუსტიკური შრობის შემთხვევაში ბგერებისა და ულტრაბგერების ველში წარმოიქმნება შეკუმშვისა და გაფართოების ცვალებადი არეები, რომელთა გავლენით გასაშრობი პროდუქტის ზედაპირზე ვითარდება დადებითი და უარყოფითი წნევები, რაც განაპირობებს ერთგვარ ზედაპირულ კავიტაციას. ამის შედეგად პროდუქტის ზედაპირულ შრეებში ჩქარდება ტენის აორთქლება, რაც უზრუნველყოფს შრობის პროცესის სიჩქარის მნიშვნელოვნად გაზრდას. აკუსტიკური გაყინვის თეორიის თანახმად [2] ბგერითი ტალღები რეზონანსში შედის პროდუქტთან და აფერხებს წყლის კრისტალების ზრდის პროცესს. რეზონანსის მეშვეობით პროდუქტის შიგნით მიიღება განსაკუთრებული ფორმის უმცირესი ზომის ყინულის მიკროკრისტალები, რომლებიც პროდუქტის უჯრედების ზომებ-

თან შედარებით მნიშვნელოვანი სიძვირის გამო არ იწვევს მათ დაზიანებას. ამიტომ ამ გზით მიღებული პროდუქტი მაქსიმალურად ინარჩუნებს ფერს, გემოს, არომატს და მასას.

დღეისათვის ტექნიკაში შემოთავაზებულია აკუსტიკური გენერატორების განლაგება გასაყინი პროდუქტის მიმართ ზევიდან, გვერდებიდან, ქვევიდან. ასეთი დანადგარები საკმაოდ მაღალი ეფექტურობით მუშაობს, თუმცა მათ აქვთ ერთი საერთო ნაკლი – აკუსტიკური ბგერების გენერატორი წარმოქმნის ვიბრაციებს, რომლებიც მისი ამსრულებელი მექანიზმიდან (ვიბრაციული ზედაპირიდან) პროდუქტამდე მიაღწევს მათ შორის არსებული ჰაერის ფენის გავლით - ვიბრაციული ზედაპირიდან ბგერები გადაეცემა ჰაერის უშუალოდ მიმდებარე (სასაზღვრო) ფენას, ამ ფენიდან ვიბრაციული ბგერები ჰაერში ვრცელდება პროდუქტის მიმართულებით, ხოლო პროდუქტის მიმდებარე ფენამდე მიღწევის შემდეგ ეს ვიბრაციები უკვე გადაეცემა უშუალოდ პროდუქტს (ჯერ მის ზედაპირს, ხოლო შემდეგ შიგა ფენებს). ვიბრაციული ბგერების გავრცელების აღნიშნული სქემის შესაბამისად, აკუსტიკური ბგერების გენერატორიდან პროდუქტამდე გადატანის საქმეში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს გარემომცველი ჰაერი და, მაგალითად, ვაკუუმის პირობებში აკუსტიკური ბგერების გადატანა საერთოდ არ მოხდება. აქედან გამომდინარე, ძალზე დიდი მნიშვნელობა ენიჭება იმ ჰაერის მდგომარეობას, რომელშიც ხდება აკუსტიკური ბგერების გადატანა და იგი ყველაზე ეფექტური იქნება იმ შემთხვევაში, როდესაც პროდუქტსა და გენერატორებს შორის ჰაერი უძრავია. მაგრამ როგორც აკუსტიკური შრობის, ისე გაყინვის შემთხ-

ვევაში აკუსტიკური ბგერების გადაცემის პროცესში მუშა აგენტი (ცხელი ან ცივი ჰაერი) ინტენსიურად მოძრაობს. ეს ამცირებს გენერირებული აკუსტიკური ბგერების გადატანას და მათ დადებით გავლენას პროდუქტზე. ბგერების გავლენის გადიდებისათვის აუცილებელია გენერატორების განლაგება დამამუშავებელი ჰაერის ზემოქმედებისაგან დაცულ ადგილზე, რათა ამ მუშა აგენტმა გავლენა ვერ მოახდინოს (ან ეს გავლენა იყოს მინიმალური) აკუსტიკური ბგერების გავრცელებაზე.

გარდა ამისა, დამამუშავების პროცესში (იქნება ეს შრობა თუ გაყინვა) ნედლეულის თბოფიზიკური და ბიოქიმიური თვისებები თანდათან იცვლება. შესაბამისად, აკუსტიკური ზემოქმედების მაქსიმალური ეფექტის მისაღწევად საჭიროა განსხვავებული პარამეტრების (ძირითადად სიხშირისა და ამოლიტუდის) მქონე ბგერების გამოყენება. დღეისათვის არსებულ არც ერთ მოწყობილობას არ აქვს გადამამუშავების პროცესში პროდუქტის თვისებების ცვლილების შესაბამისად აკუსტიკური ბგერების ცვლილების შესაძლებლობა.

### ძირითადი ნაწილი

აკუსტიკური გენერატორების განლაგების ოპტიმალური ადგილი არის პროდუქტის უკანა ზედაპირი, „მკვდარი“ ზონა, სადაც გამაცივებელი მუშა აგენტი პროდუქტის გარშემოვლის შემდეგ ვერ მოხვდება. გარშემოვლილი ნაკადები შეიკვრება პროდუქტის ზედაპირიდან გარკვეულ მანძილზე, რომელიც ჰაერის მოძრაობის სიჩქარეზეა დამოკიდებული. ამიტომ გენერატორების დაყენების ადგილად უნდა შეირჩეს პროდუქტის უკან არსებული უახლოესი

არე ჰაერის ნაკადების შეკვრამდე. გენერატორების ასეთი განლაგება გამორიცხავს ან მინიმუმამდე შეამცირებს ჰაერის ნაკადის გავლენას აკუსტიკური ბგერების ნაკადზე. ამასთანავე, გენერატორებსა და პროდუქტის ზედაპირს შორის მანძილის შემცირება დამატებით აუმჯობესებს გენერირებული ტალღების ზემოქმედების ეფექტურობას.

აკუსტიკური ბგერების გამოყენებით შოკური გაყინვის მოწყობილობის პრინციპული სქემა მოცემულია 1, 2, 3 სურ-ებზე.

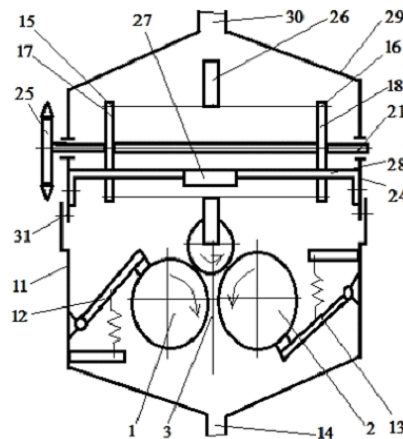
მოწყობილობა შეიცავს ორ ცილინდრულ დოლს 1, 2, რომლებიც ერთმანეთის პარალელურადაა განლაგებული. დოლებს შორის ღრეჩოს 3 რეგულირებისათვის ერთ-ერთ მათგანზე მოწყობილია ხრახნული მარეგულირებელი მოწყობილობები 4. დოლები დასმულია საკისრებზე 5, 6, რომლებიც მათ აძლევს ბრუნვის საშუალებას წამყვანი ვარსკვლავების 7, 8 მეშვეობით. აღნიშნული ვარსკვლავები ბრუნვით მოძრაობას იღებენ ჯაჭვის 9 დახმარებით წამყვანი ვარსკვლავას 10 ბრუნვის პირობებში.

დოლები 1, 2 საკისრების 5, 6 დახმარებით დამაგრებულია კორპუსის ქვედა ნაწილზე 11. ამ ქვედა ნაწილის 11 შიგა კედლებსა და დოლების 1, 2 გარე ზედაპირებს შორის მოთავსებულია გამამკვრივებელი მოწყობილობები 12, 13, რომლებიც ერთმანეთისაგან გამოყოფს დოლების 1, 2 ქვევით და ზევით არსებულ სივრცეებს.

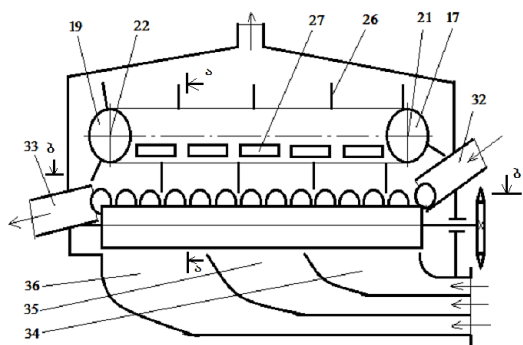
კორპუსის ქვედა ნაწილის 11 ძირში მოწყობილია გამაცივებელი მუშა აგენტის (ჰაერის) შემომყვანი მილყელი 14, რომელიც უზრუნველყოფს ცივი ჰაერის თანაბრად მიწოდებას დოლებს შორის ღრეჩოს 3 მთელ სიგრძეზე.

დოლების 1, 2 ზევიდან, მთელ სიგრძეზე ერთმანეთის პარალელურად ორი უწყვეტი ბაგირია 15, 16, რომლებიც გადადებულია ვერტიკალურად განლაგებულ ღარებიან გორგოლაჭებზე 17, 18, 19, 20. ეს გორგოლაჭები დასმულია ჰორიზონტალურ ლილვებზე 21, 22, რომლებიც საკისრების 23 მეშვეობით დაყენებულია კორპუსის ზედა ნაწილზე 24. გორგოლაჭების ამძრავი ლილვი 21 აღჭურვილია წამყვანი ვარსკვლავით 25, რომელიც ბრუნვით მოძრაობას ასრულებს ჯაჭვური გადაცემის მეშვეობით. ბაგირებს 15, 16 შორის გარკვეული ბიჯით განლაგებულია თათები 26, რომელთა დაღნიშნულებაა გასაყინი ნაყოფის გადაგორება დოლების 1, 2 გრძივი მიმართულებით.

24 ზედა მხარეზე მოთავსებულია ნამუშევარი მუშა აგენტის (ჰაერის) შემკრები ქოლგა 29 და მისი გამომყვანი მილყელი 30.



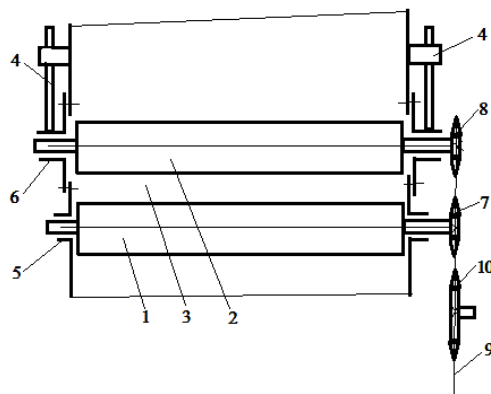
სურ. 2. აკუსტიკური მეთოდით შოკური გაყინვის მოწყობილობა, კვეთი ა - ა



სურ. 1. აკუსტიკური მეთოდით შოკური გაყინვის მოწყობილობა

უწყვეტი ბაგირების 15, 16 ზედა და ქვედა შტოებს შორის მათ მთელ სიგრძეზე განლაგებულია აკუსტიკური ბგერების გენერატორები (აკუსტერები), რომლებიც დამაგრებულია კორპუსის ზედა ნაწილის 24 შიგა ზედაპირზე ინდივიდუალური ღეროების 28 საშუალებით. აღნიშნულ ღეროებზე დამაგრებულია აგრეთვე აკუსტიკური ბგერების გენერირებისათვის საჭირო ელექტროენერჯის მიმყვანი ელექტროსადენები. კორპუსის ზედა ნაწილის

მოწყობილობის კორპუსი შედგენილია ორი (ზედა და ქვედა 11) ნაწილისაგან, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია ჭანჭიკებით 31 ისე, რომ შესაძლებელია კორპუსის ზედა ნაწილის 24 ვერტიკალური გადაადგილება საჭირო სიმაღლეზე.



სურ. 3. აკუსტიკური მეთოდით შოკური გაყინვის მოწყობილობა, კვეთი ბ - ბ

კორპუსის ქვედა ნაწილის 11 ტორსულ კედლებში, ცილინდრულ დოლებს 1, 2 შორის არსებული ღრეჩოს 3 ღერძის გასწვრივ განლაგებულია გასაყი-

ნი პროდუქტის ჩამტვირთი 32 და გამომტვირთი 33 მილები.

მუშა აგენტის შემომყვანი მილყელი 14 დაყოფილია სექციებად 34, 35, 36, რომლებიც ერთმანეთისაგან ტიხრებითაა გამოყოფილი. ამასთანავე, ყოველი სექცია ტიხრის მეშვეობით მუშა აგენტს აწოდებს დოლების 1, 2 გასწვრივ გარკვეულ მონაკვეთზე. აღნიშნული სექციებით ხდება განსხვავებული პარამეტრების მქონე მუშა აგენტის მიწოდება, თუმცა, საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია ყველა სექციაში ერთი და იმავე პარამეტრების მუშა აგენტის მიწოდება.

პროდუქტის გაყინვის დაწყებამდე ხდება დოლებს 1, 2 შორის ღრეჩოს 3 რეგულირება იმ მოსაზრებით, რომ არ მოხდეს რომელიმე ნაყოფის ჩავარდნა ამ ღრეჩოში და, ამასთანავე, ყოველთვის იყოს ამ დოლებს შორის მუშა აგენტის თავისუფალი გასვლის შესაძლებლობა. ნაყოფის ზომის შესაბამისად ხდება კორპუსის ზედა ნაწილის 24 ვერტიკალური გადაადგილება იმ მოსაზრებით, რომ ბაგირზე 15, 16 დამაგრებული თათები 26 სწვდებოდეს მრგვალი ნაყოფის შუა ნაწილს. ამავე დროს ხდება აკუსტიკური ბგერების გენერატორების რეგულირება, რათა მათ მიერ გენერირებული აკუსტიკური ბგერების სიხშირე და ამპლიტუდა შეესაბამებოდეს მოცემული სახეობის ნაყოფის აკუსტიკური გაყინვისათვის ოპტიმალურ მნიშვნელობებს.

მოცემული სახეობის ნაყოფის შესაბამისად მოწყობილობის დარეგულირების შემდეგ იწყება მისი ჩართვა: თავდაპირველად ჩაირთვება ცილინდრული დოლების 1, 2 ამძრავი ვარსკვლავა 10 და აღნიშნული დოლები იწყებს ერთი და იმავე მიმართულებით ბრუნვას. შემდეგ ჩაირთვება ვარსკვლავას 25

ამძრავი, რის შედეგად ბრუნვით მოძრაობას იწყებს ამძრავი ლილვი 19 მასზე დასმულ გორგოლაჭებთან 17, 18 ერთად. ეს განაპირობებს ამჟამინდელი დოლების 21 და ბაგირების 15, 16 უწყვეტ მოძრაობას მათზე განივად დამაგრებულ თათებთან 26 ერთად. ბოლოს ჩაირთვება აკუსტერები (რომლებიც იწყებენ აკუსტიკური ბგერების გენერირებას) და იწყება გამაცივებელი მუშა აგენტის (ჰაერის) მიწოდება კორპუსში მილყელის 14 გავლით.

გასაყინი ნაყოფი მოწყობილობაში მიეწოდება ჩამტვირთი მილის 32 საშუალებით. ამ მილიდან ნაყოფი ჩამოგორდება ცილინდრულ დოლებს 1, 2 შორის არსებულ ღრეჩოში 3 და მათი ერთი და იმავე მიმართულებით ბრუნვის შედეგად იწყებს ბრუნვას საკუთარი ღრეჩოს გარშემო. ამავე დროს ნაყოფს წამოედება თათები 26, რომლებიც იწყებენ მის თანდათანობით გადაგორებას დოლების 1, 2 გასწვრივ გამოტვირთვის მხარისაკენ. ნაყოფის გადაგორებისას იგი საკუთარი ღრეჩოს გარშემო აგრძელებს ბრუნვით მოძრაობას, რაც გამოიწვევს მის ხახუნსა და ცვეთას დოლების ზედაპირზე. აღნიშნული მოძრაობის დროს ყოველ ცალკეულ ნაყოფზე ზევიდან მოქმედებს აკუსტერების მიერ გენერირებული საჭირო სიხშირისა და ამპლიტუდის მქონე ბგერები, ხოლო ქვევიდან – ღრეჩოს 3 გავლით გამომავალი ცივი მუშა აგენტი.

შესაბამისად, ნაყოფი ბრუნავს თავისი ღრეჩოს გარშემო, გადაგორდება დოლების გასწვრივ და, ამავე დროს, განიცდის ცივი ჰაერის ქვევიდან, ხოლო აკუსტიკური ბგერების ზევიდან ერთდროულ ზემოქმედებას. ეს განაპირობებს ნაყოფის ძალზე სწრაფ გაყინვას აკუსტიკურ პირობებში.

მზრუნავი დოლების 1, 2 ბოლოში მიღწეული, უკვე საბოლოოდ გაყინული ნაყოფი გამომტვირთი მილის 33 გავლით გამოდის მოწყობილობიდან და მიეწოდება შემდეგ ტექნოლოგიურ ოპერაციაზე.

კორპუსის შესრულება ორი ნაწილისაგან (ზედა და ქვედა) უზრუნველყოფს იმის შესაძლებლობას, რომ ზედა ნაწილის ვერტიკალური გადაადგილების ხარჯზე თათები 26 ყოველთვის სწვდებოდეს ნებისმიერი ზომის მქონე პროდუქტს და აკუსტიკური გენერატორები ამ პროდუქტისათვის განლაგებული იყოს ოპტიმალური დაშორებით მისი ზომების გათვალისწინებით. ამასთანავე, ხრახნული მოწყობილობების 4 გამოყენებით მიიღწევა დოლებს შორის არსებული ღრეჩოს 3 ისეთი ზომა, რომელიც საჭიროა მოცემული პროდუქტის გაყინვისათვის. ეს უზრუნველყოფს ერთი სახის პროდუქტიდან განსხვავებული ზომის პროდუქტზე მარტივად გადასვლის შესაძლებლობას.

### დასკვნა

წარმოდგენილი კონსტრუქცია საშუალებას იძლევა აკუსტიკური ბგერების გენერატორები განლაგდეს გასაყინი ნაყოფებიდან ოპტიმალურ მანძილზე ამ ნაყოფების ბიოქიმიური თვისებების გათ-

ვალისწინებით. ეს უზრუნველყოფს აკუსტიკური ბგერების ზემოქმედების ინტენსიფიკაციას. მეორე მხრივ, აღნიშნული აკუსტიკური ბგერების გენერატორები განლაგებულია გამყინავი მუშა აგენტის (ჰაერის) ზემოქმედებისაგან დაცულ, ანუ პრაქტიკულად მკვდარ ზონაში, სადაც ნაყოფის ქვევიდან ზევით გარშემოვლის შემდეგ ვერტიკალურად ზევით მოძრავი მუშა აგენტი ვეღარ მოხვდება. ეს გამორიცხავს გამაცივებელი ჰაერის ნაკადის არასასურველ ზემოქმედებას აკუსტიკური გენერატორების მიერ გენერირებული ჰაერის რხევით ნაკადზე, რაც დამატებით აუმჯობესებს ამ გენერატორების ზემოქმედების დადებით ეფექტს.

ნაყოფის აკუსტიკური გაყინვა მიმდინარეობს აკუსტიკური ბგერებითა და გამაცივებელი ჰაერის ნაკადით ყოველი ცალკეული ნაყოფის ერთგვაროვანი დამუშავების პროცესში, რადგან ნაყოფის დამუშავება ხდება მისი ერთდროულად ბრუნვითი და გადატანითი მოძრაობის პირობებში, რაც განაპირობებს მათ დამუშავებას ყოველი მხრიდან ერთდროულად როგორც გამაცივებელი ჰაერით, ისე აკუსტიკური ბგერებით. ეს კი უზრუნველყოფს ნაყოფების მთელი მასის ერთგვაროვან და ინტენსიურ დამუშავებას.

### ლიტერატურა

1. Megrelidze, T., Japaridze, Z., Goletiani, G., Gugulashvili, G., Beruashvili, G. (2017). *Processes and aparates for the production of food products*. Tbilisi: Technical University.
2. Isakadze, T., Gugulashvili, G., Tabatadze, L. (2023). Thermoacoustic Refrigeration Sist. *2<sup>th</sup> International Scientific Conference on Chemical and Technological Aspects of Biopolimers. Sokhumi State University, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Batumi Shota Rustaveli State University*.
3. Acoustic freezing (2022). Retrieved from: <https://chudo.tech/2022/06/12/akusticheskaya-zamorozka/>
4. Acoustic Freezing by Abat. (n.d). Retrieved from: <https://www.whitegoods.ru/articles/36/380/>

UDC 534

SCOPUS CODE 2209

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2024-3-220-226>

## Acoustic Shock Freezing Device

- Zurab Lazarashvili** Department of Mechanical Engineering and Industrial Technologies, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str.  
E-mail: aka.lazarashvili@gmail.com
- Givi Goletiani** Department of Mechanical Engineering and Industrial Technologies, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str.  
E-mail: g.goletiani@yahoo.com
- Tamaz Isakadze** Department of Mechanical Engineering and Industrial Technologies, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str.  
E-mail: tamazisakadze@gmail.com

### Reviewers:

**Z. Japaridze**, Emeritus of GTU

E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com

**G. Kvirikashvili**, Production Manager of Kartu Universal LLC

E-mail: g.kvirikashvili@mail.ru

**Abstract.** Shock freezing using the acoustic method is the most efficient and fastest way to freeze food. However, the devices used for this purpose are characterized by such disadvantages as the immobility of the frozen product, the inability to change the operating parameters of the freezing agent and acoustic generators in accordance with the thermodynamic and biochemical changes in the product during the freezing process, and the impossibility of a quick and easy transition from processing one type of food product to the end. A new design of the device for acoustic freezing is presented, which ensures the use of the working agent and acoustic generators with the most acceptable parameters corresponding to changes in the product during the process of freezing the product, and ensures the constant movement of the product relative to the processing agent and generators throughout the entire process. This design significantly increases the efficiency and speed of product processing, increases productivity and prevents mechanical damage to the product.

**Keywords:** product; acoustic vibration generator; device; technical specifications; shock freezing.

---

*განხილვის თარიღი 12.10.2024*

*შემოსვლის თარიღი 13.12.2024*

*ხელმოწერილია დასაბეჭდად 26.09.2024*