

UDC 664.8

SCOPUS CODE 2201

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2019-4-124-131>

## ახალი მოწყობილობა ჰაერიდან ტენის სრული მოცილებისათვის

- თამაზ მეგრელიძე** კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 68°  
E-mail: tmegrelidze@yahoo.com
- თამაზ ისაკაძე** კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 68°  
E-mail: tamazsakadze@gmail.com
- გივი გუგულაშვილი** კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 68°  
E-mail: Givi.Gugulashvili@gmail.com

### რეცენზენტები:

**ზ. ჯაფარიძე**, სტუ-ის სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის პროფესორი

E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com

**ს. სულაძე**, შპს „საქართველოს მაცივარაგენტების შეგროვების და რეციკლირების ცენტრის“ დირექტორი, ტ.მ.დ.

E-mail: sulkhansuladze@gmail.com

**ანოტაცია.** მეურნეობის მრავალი დარგი საჭიროებს არა ჩვეულებრივ ტენიან, არამედ გამშრალ, ტენგამოცლილ ჰაერს. ასეთ დარგებს მიეკუთვნება, მაგალითად, ელექტროსადგურების გენერატორები, მიწისქვეშა სარდაფები და სხვენები, საწყობები (განსაკუთრებით, ფარმაცევტული), არქივები, მუზეუმები, ბიბლიოთეკები, სასოფლო-სამეურნეო, ხის დამუშავებისა და კვების საწარმოები, სადაც მაღალი ტენიანობა განაპირობებს პროდუქციის ხარისხის გაუარესებას. ასეთ შემთხვევებში აუცილებელი ხდება ატმოსფერული ჰაერისაგან ტენის მოცილება, ანუ მისი გაშრობა. განხილულია ჰაერის გაშრობის მეთოდები ნაჩვენებია, რომ დღეისათვის

ჰაერის შრობის სამი ძირითადი მეთოდი არსებობს: ჰაერის გაცხელება, ადსორბცია და ჰაერში არსებული ტენის კონდენსაცია. დასაბუთებულია, რომ შრობის არსებულ მეთოდებს შორის ყველაზე ეფექტური და მოხერხებულია ჰაერის გაშრობა მასში არსებული ტენის კონდენსაციის მეთოდით. წარმოდგენილია კონდენსაციის გზით ჰაერიდან ტენის სრული მოცილების ახალი მოწყობილობა, რომელიც გამოირჩევა მაღალი ეფექტურობით, დიდი მწარმოებლობით და კონსტრუქციის სიმარტივით.

**საკვანძო სიტყვები:** გამაცივებელი სითხე; კონდენსაცია; სპირალი; ჩამოღობა; ჰაერის გაშრობა.

## შესავალი

ატმოსფერული ჰაერის ტენიანობა ცოცხალი ორგანიზმებისათვის და, მათ შორის ადამიანისათვის, სასარგებლოა და სასიცოცხლოდ აუცილებელი პირობა. მაგრამ არსებობს მრავალი ისეთი ტექნიკური მოწყობილობა და ტექნოლოგიური პროცესი, სადაც საჭიროა მაქსიმალურად ტენმოცილებული ჰაერის გამოყენება. ასეთ მოწყობილობებს მიეკუთვნება, მაგალითად, ელექტროსადგურების გენერატორები, სადაც მაღალი ტენიანობა იწვევს ხვიების იზოლაციის დაზიანებას და ექსპლუატაციის ხანგრძლივობის მკვეთრად შემცირებას; მიწისქვეშა სარდაფები და სხვენები, სადაც მაღალი ტენიანობა ხელს უწყობს სოკოს გავრცელებას; საწყობები (განსაკუთრებით, ფარმაცევტული), არქივები, მუზეუმები, ბიბლიოთეკები, სადაც ტენიანობა აზიანებს შენახულ ნივთებს; სასოფლო-სამეურნეო, ხის დამუშავებისა და კვების საწარმოები, სადაც მაღალი ტენიანობა განაპირობებს პროდუქციის ხარისხის გაუარესებას და საერთოდ გაფუჭებას. ასეთ შემთხვევებში მიმართავენ ატმოსფერული ჰაერისაგან ტენის მოცილებას ანუ მის გაშრობას.

ატმოსფერული ჰაერის ტენიანობის შემცირების სამი ძირითადი მეთოდი არსებობს: ჰაერის გაცხელება (გადამეტხურება), ადსორბცია და ტენის კონდენსაცია.

ჰაერის გაცხელება ძალზე ფართოდ გამოიყენება შრობის ტექნიკაში. მეთოდის არსი იმაში მდგომარეობს, რომ ჰაერის გაცხელებისას იზრდება მისი ტემპერატურა და მოცულობა და უცვლელი ტენშემცველობის პირობებში ჰაერს აღმოაჩნდება ახალი პარამეტრები, როდესაც მისი ფარდობითი ტენიანობა შემცირებულია. ასეთ ჰაერს აქვს ტენის

დამატებით შთანთქმის უნარი და, როგორც აღვნიშნეთ, ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა პროდუქტის შრობისათვის. მეთოდის უარყოფითი მხარეა ის, რომ ფაქტობრივად, ამ შემთხვევაში ჰაერიდან საერთოდ არ ხდება მასში არსებული ტენის ართმევა. შრობისათვის ერთჯერადად გამოყენების შემდეგ ჰაერის ტენშემცველობა იმდენად იზრდება (გამოყენებამდე არსებულ ტენს ემატება პროდუქტიდან ახლად ართმეული ტენი), რომ საჭირო ხდება მისი ატმოსფეროში გამოდევნა.

ადსორბციის გზით ჰაერისაგან ტენის ართმევა საკმაოდ ეფექტური და მარტივი მეთოდია. ტექნიკაში არსებობს მრავალი ადსორბენტი, რომელიც ეფექტურად შთანთქავს ჰაერიდან ტენს, ხოლო გაცხელების შემთხვევაში შეუძლია ამ ტენის დესორბცია. აღნიშნული მეთოდი ფართოდ გამოიყენება ტექნიკის მრავალ დარგში, მაგრამ რიგ შემთხვევებში მისი გამოყენება მოუხერხებელია. მაგალითად, კვების პროდუქტების საშრობ მოწყობილობებში ჰაერის ხარჯი ძალზე დიდია (შეადგენს 20000–70000 მ<sup>3</sup>/სთ). ასეთი დიდი მოცულობის ჰაერის დამუშავება ადსორბენტებით არაეკონომიურია, რადგან შესაბამისი მოწყობილობა გაშრობის ძალზე დიდი გაბარიტების, ლითონ- და ენერგოტევადობის.

ჰაერიდან ტენის ართმევის მესამე გზა არის ტენის კონდენსაცია გაცივების ხარჯზე. მეთოდის არსი მდგომარეობს მაცივარი მანქანის საორთქლებლის ცივ ზედაპირთან შეხებისას წყლის ორთქლის კონდენსაციაში, რის შედეგადაც თხევადი კონდენსატი ცალკე გამოიყოფა, ხოლო ტენმოცილებული ჰაერი მიეწოდება ტექნოლოგიური დაწინშულებით. ამასთან, საორთქლებლის ტემპერა-

ტურასა და ჰაერთან კონტაქტის ხანგრძლივობაზე დამოკიდებული ჰაერის გამრობის ხარისხი: თუ საორთქლებლის ტემპერატურა მაღალია ნამის წერტილის ტემპერატურაზე, მაშინ ტენი გამოიყოფა სითხის სახით, ხოლო ამ ტემპერატურაზე დაბალი ტემპერატურის მქონე საორთქლებლის შემთხვევაში აღნიშნული ტენი თოვლის ქურქის სახით რჩება საორთქლებლის ზედაპირზე და მოითხოვს პერიოდულ ჩამოღობას. საორთქლებლის ტემპერატურაზე დამოკიდებული აგრეთვე ჰაერში დარჩენილი ტენის რაოდენობაც: შეიძლება ჰაერიდან მოცილებული იყოს ტენის სასურველი ნაწილი, ხოლო ნამის წერტილზე დაბალი ტემპერატურის მქონე საორთქლებელთან საჭირო ხანგრძლივობის კონტაქტის შემთხვევაში შესაძლებელია ჰაერში არსებული ტენის სრული მოცილება ანუ ჰაერის მთლიანად გამრობა.

### ძირითადი ნაწილი

კონდენსაციის მეთოდით ჰაერის გამრობის მოწყობილობების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ისინი დაბალი ეფექტურობით ხასიათდება და გამრობის შედეგის მიღწევის დიდი ხანგრძლივობით. არსებულ მოწყობილობებში ძირითადად ხდება ვენტილატორის დახმარებით ჰაერის მიწოდება მაცივარი მანქანის საორთქლებელზე. რადგან ერთჯერადი კონტაქტი საორთქლებელსა და ჰაერს შორის დაბალეფექტურია, ამიტომ პროცესი მიმდინარეობს დახურულ კამერაში, რომელიც იძლევა ვენტილატორის დახმარებით საორთქლებელთან ჰაერის მრავალჯერადი კონტაქტის განხორციელების შესაძლებლობას. ჰაერიდან გამოყოფილი წყლის ორთქლი საორთქ-

ლებელზე წარმოქმნის თოვლის ქურქს, რომლის მოსაცილებლად პერიოდულად ხდება მოწყობილობის გადართვა თოვლის ქურქის ჩამოღობაზე. ყოველივე ეს განაპირობებს ჰაერიდან ტენის მოცილების დაბალ ეფექტურობას.

ატმოსფერული ჰაერის გამრობის ეფექტურობის ამაღლების მიზნით დამუშავებულია ჰაერის გამრობის ახალი მოწყობილობა, რომლის პრინციპული სქემა წარმოდგენილია სურათზე.

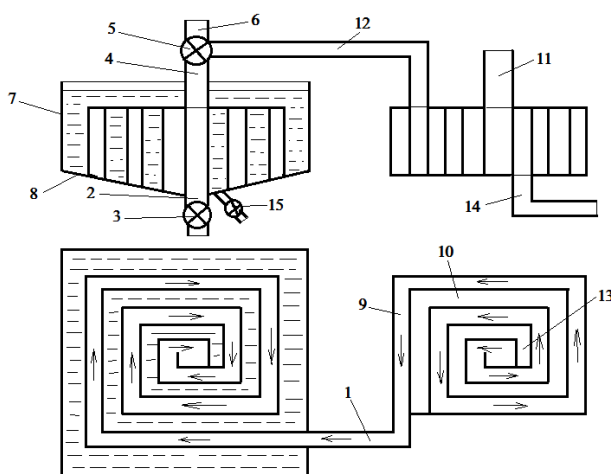
ჰაერის გამრობი მოწყობილობა შედგება ორი ნაწილისაგან: 1) გაცივების გზით ტენის გამოყინვისა და 2) ტენგამოცილილი ჰაერის წინასწარი შეთბობის სექციებისაგან.

გაცივების გზით ტენის გამოყინვის სექცია არის მართკუთხედის ფორმის განივკვეთის მქონე ჰაერსატარი 1, რომელიც სწორკუთხა სპირალის სახითაა დახვეული. სპირალის ცენტრალური ნაწილიდან ვერტიკალურად ზევით და ქვევით გამოყვანილია ორი მილი. ქვედა მილი 2 აღჭურვილია ელექტრომაგნიტური სარქველით 3, ზედა მილი 4 კი სამსვლიანი ვენტილით 5 არის აღჭურვილი, რომლის ერთი გასასვლელი დაკავშირებულია ატმოსფეროში გამავალ მილსადენთან 6. სპირალურად დახვეული ჰაერსატარის 1 ქვედა ნაწილი (ძირი) დახრილია ამ სპირალის ცენტრისაკენ და ეყრდნობა აბაზანის 7 ფსკერს 8. აღნიშნული აბაზანა 7 მთლიანად გარედან მოიცავს სწორკუთხა სპირალს და სიმაღლით აღემატება მას.

ტენგამოცილილი ჰაერის წინასწარი შეთბობის სექცია არის ტენის გამოყინვის სექციის ანალოგიური და იმავე ზომების მქონე სწორკუთხა სპირალი იმ განსხვავებით, რომ ამ შემთხვევაში

სპირალი ორმაგია ანუ შედგება ერთმანეთში ჩადგმული ორი სპირალისაგან 9 და 10. აღნიშნული სპირალებიდან ერთ-ერთი, კერძოდ 9, ჰერმეტიკულად შეერთებულია პირველი სექციის ჰაერსატართან 1. ამ სექციის ცენტრალური ნაწილი აღჭურვილია ვერტიკალური მილით 11, საიდანაც სპირალში ხდება ატმოსფერული ჰაერის შეწოვა. ჰაერის წინასწარი შეთბობის სექციის მეორე სპირალის 10 პერიფერიული ნაწილი ჰერმეტიკულად შეერთებულია სამსვლიანი ვენტილიდან 5 გამომავალ მეორე მილთან 12. აღნიშნული მეორე სპირალის 10 ცენტრალური ნაწილი 13 აღჭურვილია მილით 14, რომლითაც ეს სპირალი დაკავშირებულია თბილი გამშრალი ჰაერის შემგროვ რესივერთან (სურათზე პირობით ნაჩვენებია არაა).

რე სპირალის 10 პერიფერიული ნაწილი ჰერმეტიკულად შეერთებულია სამსვლიანი ვენტილიდან 5 გამომავალ მეორე მილთან 12. აღნიშნული მეორე სპირალის 10 ცენტრალური ნაწილი 13 აღჭურვილია მილით 14, რომლითაც ეს სპირალი დაკავშირებულია თბილი გამშრალი ჰაერის შემგროვ რესივერთან (სურათზე პირობით ნაჩვენებია არაა).



ჰაერის გამშრობი მოწყობილობის პრინციპული სქემა

აბაზანაში შესაძლებელია როგორც გამაცივებელი სითხის ჩასხმა სპირალში გამავალი ჰაერის გასაცივებლად, ისე ცხელი სითხის ჩასხმა სპირალის კედლებზე წარმოქმნილი თოვლის ქურქის ჩამოსაღობად. აბაზანაში 7 სითხე შეიძლება უძრავად იყოს ან ცირკულირებდეს, რისთვისაც გამოყენებული იქნება შესაბამისი ტუმბო. სითხის ადვილად ჩამოვლისათვის აბაზანის ფსკერზე 8 გაკეთებულია სითხის ჩამოსაშვები ელექტრომაგნიტური მართვის მქონე სარქველი 15.

მოწყობილობა შემდეგნაირად მუშაობს.

ჰაერიდან ტენის სრულად მოცილებისათვის

აუცილებელია მისი გაცივება ნამის წერტილზე უფრო დაბალ ტემპერატურამდე. ამისათვის ხდება აბაზანის 7 შევსება გამაცივებელი სითხით (დაბალი ტემპერატურის მქონე მარილხსნარი, თხევადი აზოტი და სხვ.). აბაზანის სითხით შევსების შემდეგ იწყება ტენიანი ატმოსფერული ჰაერის მიწოდება მილში 11. აღნიშნული თბილი ტენიანი ჰაერი გაივლის სპირალის 9 გასწვრივ და გადადის ტენის გამოყენების სექციის სპირალურ ჰაერსატარში 1, რომელიც მოთავსებულია დაბალი ტემპერატურის სითხით შევსებულ აბაზანაში 7. სპირალში მოძრაობის პროცესში მისი კედლების გავლით ადგილი აქვს ჰაერის გაცივე-

ბას, რასაც ხელს უწყობს სპირალის სწორი კუთხეები, რადგან ჰაერის ნაკადის სპირალის კედლებთან მართობული კუთხით დაჯახება უზრუნველყოფს ჰაერსა და კედელს შორის თბოგადაცემის პროცესის მნიშვნელოვან ინტენსიფიკაციას (კედელზე მართობულად დაჯახებული ნაკადის ეფექტი). სპირალის სიგრძე ისეა შერჩეული, რომ მისი გავლის შედეგად ჰაერი მთლიანად ცივდება ისეთ ტემპერატურამდე, რომელიც უზრუნველყოფს მასში არსებული ტენის სრულად გამოყოფას. გამოყენებული წყალი ქურქის სახით დაიფარება სპირალის შიგა კედლებზე, გაყინული და სრულიად ტენგამოცლილი ჰაერი კი სპირალის 1 ცენტრალური ნაწილიდან მილით 4 გაივლის სამსვლიან ვენტის 5, გადადის მილში 12 და მიეწოდება წინასწარი შეთბობის სექციის სპირალში 10. აღნიშნული სპირალის პერიფერიული ნაწილიდან ცენტრისაკენ გადაადგილების პროცესში ცივი ჰაერი სპირალის კედლების გავლით თბება ორმაგი სპირალის მეზობელ მილში 9 გამავალი თბილი ჰაერის სითბოს ხარჯზე. სპირალის 10 ცენტრალური ნაწილის მიღწევის შემდეგ გამშრალი ჰაერი უკვე გამთბარია დაახლოებით ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურამდე. ამიტომ მილის 14 გავლით გამთბარი და გამშრალი (ტენმოცილებული) ჰაერი მიეწოდება თბილი ჰაერის შემგროვ რესივერს (სურათზე პირობით ნაჩვენებია არაა), რომელიც აღჭურვილია ჰაერის წნევისა და ტემპერატურის მზომი-მარეგულირებელი ხელსაწყოებით.

როგორც აღვნიშნეთ, ჰაერიდან მოცილებული ტენი თოვლის ქურქის სახით რჩება სპირალის 1 შიგა ზედაპირებზე. გარკვეული დროის შემდეგ აღ-

ნიშნულმა ქურქმა შეიძლება გამოიწვიოს თბოგადაცემის პროცესის ეფექტურობის შემცირება. ეს განაპირობებს აღნიშნული თოვლის ქურქის ჩამოღობის აუცილებლობას. ამისათვის იხსნება ელექტრომაგნიტური სარქველები 3 და 15 და სამსვლიანი ვენტილი 5 გადაიყვანება ისეთ მდგომარეობაში, როდესაც მილი 4 შეერთებულია მილთან 6, ხოლო მილი 12 ჩაკეტილია. აბაზანის 7 გამაცივებელი სითხისაგან დაცლის შემდეგ ვენტილი 15 იკეტება და აბაზანაში ხდება ცხელი სითხის (წყლის) მიწოდება, რაც განაპირობებს სპირალის 1 კედლების შესაბამის გაცხელებას. გაცხელების შედეგად სპირალის 1 შიგა კედლებიდან ხდება თოვლის ქურქის ჩამოღობა. მიღებული წყალი ჰაერსატარის 1 (სპირალის) ქვედა ძირის დახრის გამო თავს იყრის ამ სპირალის ცენტრში და ვენტის 3 გავლით გამოიდევენება გარეთ. ამავე დროს ატმოსფერული ჰაერი კვლავ განაგრძობს მოძრაობას წინასწარი შეთბობის სექციიდან ტენის გამოყინვის სექციისაკენ. მაგრამ რადგან ჰაერის გაცივება ამ უკანასკნელში აღარ ხდება, ამიტომ ეს ჰაერი ინარჩუნებს მაღალ ტემპერატურას და სპირალში 1 გავლისას ხელს უწყობს მისი შიგა კედლების გაშრობას. ამ გაშრობის შედეგად დატენიანებული ჰაერი სპირალის ცენტრალური ნაწილიდან მილის 4, ვენტის 5 და მილის 6 გავლით გაიდევენება ატმოსფეროში. სპირალის 1 კედლებიდან თოვლის ქურქის ჩამოღობა სწრაფად მიმდინარეობს (ეს სიჩქარე დამოკიდებულია აბაზანაში ჩასხმული სითხის ტემპერატურაზე). როდესაც ვენტის 3 გავლით წყლის ჩამოდინება შეწყდება, თოვლის ქურქის ჩამოღობა დასრულებულია.

ამის შემდეგ ვენტის 15 გავლით ცხელი სითხე გამოიდევენება აბაზანიდან, ვენტის 3 და 15

კვლავ იკეტება, სამსვლიანი ვენტილი 5 კვლავ შეაერთებს მილებს 4 და 12 ერთმანეთთან და აბაზანაში ჩაისხმება ჰაერის გამაცივებელი სითხე. მოწყობილობა კვლავ მზადაა ჰაერიდან ტენის სრულად მოცილებისათვის.

### დასკვნა

ჰაერიდან ტენის მოსაცილებელი მოწყობილობა არის მართკუთხედის განივკვეთის მქონე ჰაერსატარი, რომელიც ორ სხვადასხვა სექციაშია სწორკუთხა სპირალის სახით დახვეულია. ამასთან, ტენგამოცლილი ჰაერის წინასწარი შეთბობის სექციაში აღნიშნული სპირალის მეზობელ კედლებს შორის დარჩენილი ასევე სპირალური სივრცე გამოყენებულია როგორც მეორე სპირალი. შესაბამისად, მთლიანად მოწყობილობის კონსტრუქცია საკმაოდ მარტივია. სპირალის დამზადების სიმარტივეს განაპირობებს აგრეთვე მისი სწორკუთხა ფორმა. თუმცა აღნიშნული სწორკუთხა ფორმა, კონსტრუქციის გამარტივების გარდა, უზრუნველყოფს აგრეთვე სპირალში გამავალ ჰაერსა და

სპირალის გარეთ არსებულ გარემოს შორის თბოგადაცემის პროცესის ინტენსიფიკაციას (კედელზე მართობულად დაჯახებული ნაკადის ეფექტი). მოწყობილობის აბაზანაში ძალზე მარტივად ხდება გამაცივებელი ან გამაცხელებელი სითხის ჩასხმა და გამოშვება. ეს ამარტივებს კონსტრუქციას და უზრუნველყოფს აგრეთვე ორ ცალკეულ სპირალად დახვეული, მაგრამ სინამდვილეში ერთი ჰაერსატარის გავლით მოძრაობისას ჰაერის გაცივების, ტენის მოცილებისა და შემდგომი გათბობის პროცესების გაერთიანება. როგორც გათბობის, ისე გაცივების სპირალების საერთო სიგრძე ისეა შერჩეული, რომ მათში გავლისას ჰაერმა სრულად მოასწროს საჭირო ტემპერატურამდე გაცივება და ტენის გამოყოფა, შემდეგ კი – გათბობა. გარდა ამისა, მოწყობილობის აბაზანაში შესაძლებელია როგორც სპეციალურად ამ მიზნით მომზადებულიო გამაცივებელი და გამაცხელებელი სითხეების გამოყენება, ისე, არსებობის შემთხვევაში, საწარმოში დარჩენილი მეორეული სითხეების გამოყენებაც.

### ლიტერატურა

1. Megreidze T., Revishvili T., Shubladze Z., Dolidze B., Megreidze G., Gugulashvili G. Device for restoring the working agent of the machine for withering tea. Georgian Patent # GE P 4710 B. 01.10.2009. cl. F 23 F 3/00, F 25 B 29/00.
2. Megreidze T., Pirveli G., Gugulashvili G., Beruashvili G., Isakadze T. Restoration of the drying capacity of the working agent of a new machine for drying by an innovative method. Scientific reviewed journal „Science and Technology“. # 1 (721). Tbilisi. 2016, 67-72 pp. (in Georgian).
3. Megreidze T., Magradze L., Papava L., Gugulashvili G., Sadagashvili E., Razmadze M. Restoration of the working agent used for drying. Scientific-technical journal „Energy“. # 1 (65). Tbilisi. 2013, 58-62 pp. (in Georgian).
4. Gugulashvili L., Khositashvili I., Gugulashvili G. Perspectives of improving the efficiency of cooling systems of hydro generators. Scientific reviewed journal „Science and Technology“. # 1 (727). Tbilis. 2018, 50-55 pp. (in Georgian).

UDC 664.8

SCOPUS CODE 2201

## Device for the complete moisture removal from the air

- Tamaz Megrelidze** Department of Food Industry, Georgian Technical University, 68<sup>a</sup> M. Kostava str, 0160 Tbilisi, Georgia  
E-mail: tmegrelidze@yahoo.com
- Tamaz Isakadze** Department of Food Industry, Georgian Technical University, 68<sup>a</sup> M. Kostava str, 0160 Tbilisi, Georgia  
E-mail: tamazisakadze@gmail.com
- Givi Gugulashvili** Department of Food Industry, Georgian Technical University, 68<sup>a</sup> M. Kostava str, 0160 Tbilisi, Georgia  
E-mail: Givi.Gugulashvili@gmail.com

### Reviewers:

**Z. Japaridze**, Professor, Faculty of Transportation and Mechanical Engineering, GTU

E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com

**S. Suladze**, Doctor of Technical Sciences, Director of Georgian Refrigerant Recovery and Recycling Center

E-mail: sulkhansuladze@gmail.com

**Abstract.** It has been shown that many industries require dried, dehydrated air rather than ordinary moisture-laden air. Such industries include, for example, electric generators, warehouses (especially pharmaceutical), archives, museums, libraries, agricultural, woodworking and food industries, where high moisture content causes product degeneration. In such cases, moisture is removed from the air (i.e. its drying). The article considers the main methods of air drying (heating, adsorption, condensation) and shows that the most effective and acceptable is air drying due to moisture removal by its condensation method. New device for complete drying of air by moisture condensation is presented. It is characterized by simple design providing productivity improvement. This is achieved by cooling, moisture removal and the subsequent heating of the air as it passes along one spiral-shaped duct. The lengths of the cooling and heating spirals are selected in such a way that the air passing along them completely manages to take the required temperature.

**Key words:** Chilling fluid; condensation; dehumidification of air; spiral; thawing.

UDC 664.8

SCOPUS CODE 2201

### Устройство для полного удаления влаги из воздуха

- Тамаз Мегрелидзе**      Департамент пищевой индустрии, Грузинский технический университет, Грузия, 0160, Тбилиси, ул. М. Костава, 68<sup>ა</sup>  
E-mail: tmegrelidze@yahoo.com
- Тамаз Исакадзе**      Департамент пищевой индустрии, Грузинский технический университет, Грузия, 0160, Тбилиси, ул. М. Костава, 68<sup>ა</sup>  
E-mail: tamazsakadze@gmail.com
- Гиви Гугулашвили**      Департамент пищевой индустрии, Грузинский технический университет, Грузия, 0160, Тбилиси, ул. М. Костава, 68<sup>ა</sup>  
E-mail: Givi.Gugulashvili@gmail.com

### Рецензенты:

- З. Джапаридзе**, профессор факультета транспорта и машиностроения ГТУ  
E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com
- С. Суладзе**, Директор Центра сбора и рециклирования холодильников ГТУ  
E-mail: sulkhansuladze@gmail.com

**Аннотация.** Показано, что для многих отраслей хозяйства требуется не обыкновенный влажный, а осушенный, обезвоженный воздух. К таким устройствам относятся, например, электрические генераторы, склады (особенно, фармацевтические), архивы, музеи, библиотеки, сельскохозяйственные, деревообрабатывающие и пищевые производства, где высокое влагосодержание обуславливает ухудшение качества продуктов. В таких случаях предпринимают отвод влаги от воздуха, т.е. его осушку. В статье рассмотрены основные методы осушки воздуха (нагревание, адсорбция, конденсация) и показано, что более эффективным и приемлемым из них является осушка воздуха за счет отвода влаги методом ее конденсации. Представлено новое устройство для полной осушки воздуха путем конденсации влаги, которое отличается простотой конструкции и обеспечивает повышение производительности. Это достигается за счет охлаждения, отвода влаги и последующего нагревания воздуха при прохождении его вдоль одного спиралеобразного воздуховода. Длины спиралей охлаждения и нагревания подобраны с таким расчетом, что проходящий вдоль них воздух полностью успевает принять необходимую температуру.

**Ключевые слова:** конденсация; осушение воздуха; оттаивание; охлаждающая жидкость; спираль.

*განხილვის თარიღი 17.05.2019*

*შემოსვლის თარიღი 21.05.2019*

*ხელმოწერილია დასაბეჭდად 17.12.2019*