

UDC 664.8

SCOPUS CODE 2210

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2020-3-88-94>

**ახალი საყოფაცხოვრებო კონდიციონერი ჰაერის დატენიანების ფუნქციით**

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

**რეცენზენტები:**

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

E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com

**ს. სულაძე**, საქართველოს მაცივარ-აგენტების შეგროვების და რევიკლირების ცენტრის დირექტორი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი

E-mail: sulkhansuladze@gmail.com

**ანოტაცია.** განხილულია კონდიციონერის მუშაობა და ნაჩვენებია, რომ მისი ძირითადი ფუნქციებია ატმოსფერული ჰაერის გაფილტვრა, გაცივება, გათბობა, გაშრობა და დატენიანება. არაავტონომიურ კონდიციონერებში ყველა აღნიშნული ფუნქციის განხორციელება მარტივადაა შესაძლებელი, ავტონომიურ, განსაკუთრებით ოთახის საყოფაცხოვრებო კონდიციონერებში კი ზოგიერთი ფუნქციის განხორციელება ძალზე ძნელია. ასეთ ფუნქციებს შორის აღსანიშნავია კონდიცირებად სათავსში მისაწოდებელი ჰაერის დატენიანება, რადგან ეს მოითხოვს კონ-

დიციონერისათვის სარწყავი წყლის მიმყვანი მილგაყვანილობის მოწყობას. ეს კი დაკავშირებულია კონდიციონერის კონსტრუქციის, მომსახურების პირობებისა და ესთეტიკური მხარის გაუარესებასთან.

ნაჩვენებია, რომ ჰაერის დატენიანების გარეშე მომუშავე კონდიციონერი იწვევს კონდიცირებად სათავსში არსებული ჰაერის გაშრობას დასაშვებ საზღვრებზე მეტად, რაც უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის არა მარტო კომფორტულ გარემოზე, არამედ მის ჯანმრთელობაზეც.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, წარმოდგენილია ოთახის საყოფაცხოვრებო კონდიციონერის ახალი

კონსტრუქცია, რომელშიც მაცივარი მანქანის საორთქლებლის ქვეშ განლაგებულია საორთქლებელზე წარმოქმნილი კონდენსატის შემგროვი აბაზანა. აღნიშნული აბაზანა შიგნიდან ამოგებულია ფოროვანი ფითილით, რომლის ბოლო ამოყვანილია საორთქლებლის მთელი ზედაპირის გასწვრივ იმგვარად, რომ საორთქლებლის გავლით მოძრავი გაცივებული ჰაერი ფითილის გავლით გამოდის კონდიციონერბად სათავსში. შესაბამისად, საორთქლებელთან კონტაქტის შედეგად კონდიციონერბადი სათავსის ჰაერიდან კონდენსირებული წყალი ჩაიღვრება შემგროვ აბაზანაში, აქედან გაიწოვება კაპილარული ძალების ზემოქმედებით და შემდეგ საორთქლებლის გავლით გამავალი გაცივებული ჰაერით წარიტაცება კვლავ კონდიციონერბად სათავსში და ატენიანებს იქ არსებულ ჰაერს.

**საკვანძო სიტყვები:** გაცივება; გაშრობა; დატენიანება; კონდიციონერი; ფოროვანი ფითილი.

### შესავალი

კონდიციონერის ძირითად ფუნქციებს მიეკუთვნება ატმოსფერული ჰაერის გაფილტვრა, გაცივება, გათბობა, გაშრობა და დატენიანება, რომელთაგან უმთავრესია ჰაერის გაცივება. ყველა აღნიშნულ ფუნქციას, როგორც წესი, თავისუფლად ახორციელებს არაავტონომიური კონდიციონერები, რისთვისაც ისინი აღჭურვილია შესაბამისი მოწყობილობით, როგორცაა წყლით, ორთქლით ან ელექტროენერჯით გამახურებლები, სარწყავი კამერები, საორთქლებლითა და კონდენსატორით აღჭურვილი მაცივარი მანქანები და ვენტილატორები. სხვა-

დასხვა კონსტრუქციული შეთანწყობის პირობებში აღნიშნული მოწყობილობით აღჭურვილი კონდიციონერები კონდიციონერბად სათავსში აწოდებენ ზუსტად საჭირო ტენიანობისა და ტემპერატურის მქონე ჰაერს.

მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ კონსტრუქციული მოსაზრებებიდან გამომდინარე, ავტონომიურ (მათ შორის ოთახის საყოფაცხოვრებო) კონდიციონერებში ძნელდება ჰაერის კონდიციონერბადისა და მახასიათებელი ყველა ფუნქციის განხორციელება და კონსტრუქტორები იძულებული არიან უარი თქვან ზოგიერთ მათგანზე. ასეთ ფუნქციებს მიეკუთვნება კონდიციონერბად სათავსში მისაწოდებელი ჰაერის დატენიანება.

### ძირითადი ნაწილი

ჰაერის დატენიანების გზა არის სარწყავი კამერის ან სარწყავი თბოგადამცემის გამოყენება, რომელშიც მიიღწევა ჰაერის კონტაქტი დამტენიანებელი წყლის უწვრილეს წვეთებთან, რაც უზრუნველყოფს ჰაერის სასურველ ტენიანობას. მაგრამ ჰაერის დატენიანების ასეთი გზით განხორციელება მოითხოვს კონდიციონერში წყლის მიყვანას, რაც აუარესებს მთლიანად კონდიციონერის ესთეტიკურ მხარეს, ართულებს მის კონსტრუქციას და მომსახურებას. თავის მხრივ, ჰაერის დატენიანების ფუნქციაზე უარის თქმა გამოიწვევს კონდიციონერულ სათავსში ჰაერის ტენიანობის შემცირებას.

როგორც აღვნიშნეთ, კონდიციონერის აუცილებელი ელემენტია მაცივარი მანქანა, რომელიც აღჭურვილია კონდენსატორითა და საორთქლებლით. სწორედ საორთქლებლის ცივ ზედაპირთან კონტაქტის შედეგად მიიღწევა კონდიციონერბად სათავსში

მისაწოდებელი ჰაერის გაცივება. შესაბამისად, თბილი ჰაერის ცივ საორთქლებელთან კონტაქტია აუცილებელი ჰაერის გაცივებისათვის (კონდიციონერის უმთავრესი ფუნქციის შესრულებისათვის). რადგან ატმოსფერული ჰაერი ყოველთვის შეიცავს ტენის გარკვეულ რაოდენობას, ამიტომ საორთქლებლის ცივ ზედაპირთან კონტაქტის შედეგად ადგილი აქვს ჰაერში არსებული ტენის კონდენსაციას საორთქლებლის ზედაპირზე. თუ საორთქლებლის ტემპერატურა ნაკლებია ნამის წერტილის ტემპერატურაზე, მაშინ აღნიშნული ტენი გამოიყოფა თრთვილის სახით და საორთქლებლის ზედაპირზე ქმნის თოვლის ქურქს, ხოლო თუ საორთქლებლის ტემპერატურა ნამის წერტილის ტემპერატურაზე მაღალია, მაშინ ჰაერიდან ტენი სითხის სახით გამოიყოფა და საორთქლებლის ქვეშ ჩამოიღვრება.

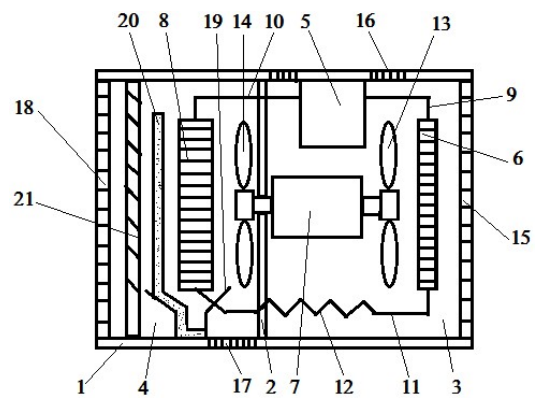
ჰაერიდან ტენის გამოყოფა განაპირობებს მის შემშრებას. აღნიშნული გამშრალი ჰაერი კი მიეწოდება კონდიციონერს სათავსში. ამიტომ კონდიციონერის მუშაობის პროცესში კონდიციონერს სათავსში მიწოდებული ჰაერის ტენიანობა თანდათან მცირდება და სცილდება დასაშვებ საზღვრებს.

მეურნეობის მრავალი დარგი და მანქანა-მოწყობილობა არსებობს, სადაც გამშრალი ჰაერის გამოყენება სასურველი და მიზანშეწონილია, მაგრამ ოთახის საყოფაცხოვრებო კონდიციონერების მიერ ჰაერის გაშრობა არასასურველია, რადგან მათი დანიშნულებაა ადამიანისათვის სასიამოვნო, კომფორტული გარემოს შექმნა. ადამიანისათვის კი საკმიანობის სახის, გარემოს ტემპერატურის, წლის სეზონისა და სხვა ფაქტორების გათვალისწინებით საჭიროა ზუსტად განსაზღვრული ტენიანობის მქონე ჰაერი.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ოთახის საყოფაც-

ხოვრებო კონდიციონერებისათვის დამუშავებული ჰაერის დატენიანების ფუნქციის დამატება აქტუალური საკითხია.

საყოფაცხოვრებო კონდიციონერისათვის ჰაერის დატენიანების ფუნქციის მინიჭების გზით კონდიციონერულ სათავსში ტენიანობის შემცირების აღმოფხვრის მიზნით დამუშავებულია კონდიციონერის ინოვაციური კონსტრუქცია, რომლის პრინციპული სქემა წარმოდგენილია ნახაზზე.



კონდიციონერის პრინციპული სქემა

კონდიციონერი შეიცავს კორპუსს 1, რომელიც ტიხრის 2 დახმარებით გაყოფილია ორ სექციად 3, 4. კონდიციონერის ერთ სექციაში 3 განლაგებულია მაცივარი მანქანის კომპრესორი 5, მისი კონდენსატორი 6 და ელექტროძრავა 7. კონდიციონერის მეორე სექციაში 4 განლაგებულია მაცივარი მანქანის საორთქლებელი 8. კომპრესორი 5 მილებით 9, 10 დაკავშირებულია კონდენსატორთან 6 და საორთქლებელთან 8, ხოლო მილით 11 კაპილარული მილის 12 გავლით ერთმანეთთან დაკავშირებულია კონდენსატორი 6 და საორთქლებელი 8. ელექტროძრავა 7 აღჭურვილია ვენტილატორის ორი ბორბლით 13, 14. ბორბალი 13 განლაგებულია კონდენსა-

ტორის 6 გასწვრივ, ხოლო მეორე ბორბალი 14 – საორთქლებლის 8 გასწვრივ. კონდიციონერის კორპუსის 1 სექციას 3 კონდენსატორის 6 გასწვრივ ტორსული მხრიდან გაკეთებული აქვს ჰაერის გამოსასვლელი ფანჯრები 15, ხოლო გვერდით კედლებზე – ჰაერის შესასვლელი ჟალუზები 16. მეორე სექციას 4 გვერდით კედლებზე ასევე გაკეთებული აქვს ჰაერის შესასვლელი ჟალუზები 17, ხოლო ტორსული მხრიდან საორთქლებლის 8 გასწვრივ განლაგებულია კონდიციონერად სათავსში ჰაერის მიმწოდი ფანჯრები 18. კონდიციონერში ჰაერის შესასვლელი ჟალუზები 16, 17 აღჭურვილია ჰაერის გამწმენდი ფილტრებით. საორთქლებლის 8 ქვეშ მისი მთელი სიგრძის გასწვრივ განლაგებულია კონდენსატის შემგროვი აბაზანა 19, რომელიც შიგნიდან ამოგებულია ფოროვანი ფითილით 20. აბაზანიდან 19 ფითილის 20 ბოლო ამოყვანილია საორთქლებლის მთელი ზედაპირის გასწვრივ საორთქლებელსა და გამოსასვლელ ფანჯრებს 18 შორის. ფითილი შეიძლება დამზადებული იყოს წვრილნახვრეტებიანი ლითონის ბადეების ერთი ან რამდენიმე ფენისაგან, ასევე გრანულირებული ან ბოჭკოვანი ლითონკერამიკული მასალისაგან. ფითილსა 20 და ჰაერის გამოსასვლელ ფანჯრებს 18 შორის განლაგებულია სეპარატორი.

კონდიციონერი დაყენდება ფანჯარაზე ისე, რომ საორთქლებლის სექცია 4 განლაგებულია კონდიციონერად სათავსში, ხოლო კონდენსატორის სექცია 3 მიმართულია შენობის გარეთ.

მოწყობილობა შემდეგნაირად მუშაობს.

ელექტროენერგიის მიწოდების შემთხვევაში მუშაობას იწყებს ელექტროძრავა 7 და კომპრესორი

5. კომპრესორის მუშაობის შედეგად საორთქლებელი 8 ცივდება, ხოლო კონდენსატორი 6 ცხელდება. ელექტროძრავას 7 ბრუნვით მოძრაობაში მოჰყავს ვენტილატორის ბორბლები 13, 14. ბორბლის 13 ბრუნვის შედეგად გარემომცველი ატმოსფერული ჰაერი ჟალუზების 16 გავლით იფილტრება, შეიწოვება სექციაში 3, შემდეგ დაიჭირხნება კონდენსატორზე 6 და ახდენს მის გაგრილებას. გამთბარი ჰაერი გამოდის ფანჯრების 15 გავლით კონდიციონერის კორპუსიდან. მეორე ბორბლის 14 ბრუნვის შედეგად ატმოსფერული ჰაერი ჟალუზების 17 გავლით შედის კონდიციონერის კორპუსის მეორე სექციაში 4, რა დროსაც იფილტრება აქ არსებული ფილტრების დახმარებით. შემოსულ გასუფთავებულ ჰაერს ვენტილატორის ბორბალი 14 დაიჭირხნის საორთქლებელზე 8, რაც უზრუნველყოფს ამ ჰაერის გაცივებას. გაცივების პროცესში ადგილი აქვს ჰაერიდან მასში არსებული ტენის კონდენსაციას. აღნიშნული კონდენსატი საორთქლებლის ზედაპირიდან ჩამოიღვრება ქვევით არსებულ აბაზანაში 19. რადგან აბაზანა 19 შიგნიდან ამოგებულია ფოროვანი ფითილით 20, ამიტომ ადგილი აქვს ფითილის მიერ აბაზანაში 19 ჩაღვრილი წყლის შეწოვას. კაპილარული ძალების ზემოქმედებით წყალი თანაბრად გადანაწილდება ფითილის მთელ ზედაპირზე და მიაღწევს აბაზანიდან ზევით ამოყვანილ ნაწილამდე. ამ ნაწილზე კი ვენტილატორის ბორბლის 14 მიერ ხდება საორთქლებელთან 8 კონტაქტის შედეგად გაცივებული ჰაერის შებერვა. აღნიშნულის გამო ცივი ჰაერი იძულებულია გაიაროს ფითილის 20 გამჭოლად, რა დროსაც იგი ახდენს ფითილის ფორებში არსებული

წყლის უწვრილესი წვეთების წატაცებას. წყლის წვეთების წატაცების შედეგად ფოროვან ფითილში იქმნება წყლის ნაკლებობა, რის გამოც კაპილარული ძალების ზემოქმედებით ხდება წყლის შეწოვა აბაზანიდან და მიწოდება იმ ნაწილებში, საიდანაც ჰაერმა წარიტაცა ნაწილაკები. ეს წვეთები ახდენს იმ ჰაერის დატენიანებას, რომელიც კონდიციონერის მიერ მიეწოდება კონდიციონერად სათავსში. თუ რაიმე მიზეზის გამო შემთხვევით მოხდა ფოროვანი ფითილიდან წყლის შედარებით მსხვილი ნაწილაკების წატაცება, სეპარატორი ასეთ წვეთებს არ გაატარებს და დააბრუნებს აბაზანაში 19.

შესაბამისად, კონდიციონერად სათავსში მიეწოდება არა მარტო გაცივებული, არამედ აგრეთვე დატენიანებული ჰაერი. ამასთან, ჰაერის ტენიანობის ასამაღლებლად საჭირო წყალი გარედან კი არ მიეწოდება, არამედ გამოიყენება ისევ ის წყალი, რომელიც კონდენსირდა ჰაერის გაცივებისას.

## დასკვნა

კონდიციონერის წარმოდგენილი კონსტრუქცია უზრუნველყოფს კონდიციონერად სათავსში გაცივებული და დატენიანებული ჰაერის მიწოდებას, რაც ქმნის კომფორტულ გარემოს იქ მყოფი ადამიანებისათვის. მოწყობილობა არ საჭიროებს წყლის მომარაგების სისტემის გამოყენებას. სათავსში ჰაერის დატენიანება ხდება იმ ტენის გამოყენებით, რომელიც მაცივრის საორთქლებელზე გამოიყო იმავე სათავსში არსებული ჰაერიდან. ფოროვანი ფითილის გამოყენების გამო ახალი კონსტრუქცია არ მოითხოვს დამატებითი რაიმე სახის მატერიალური და ენერგოდანახარჯების გაწევას. ფოროვანი ფითილის დამზადება ძალზე ადვილი და იაფია. რაც შეეხება ფოროვანი ფითილისა და სეპარატორის გავლით ჰაერის შებერვისათვის ენერგიის დამატებით ხარჯებს, ის ძალზე უმნიშვნელოა იმ დადებით ეფექტთან შედარებით, რაც მიიღწევა კონდიციონერის წარმოდგენილი კონსტრუქციით.

## ლიტერატურა

1. Megrelidze T., Goletiani G., Beruashvili G., Gugulashvili G., Isakadze T., Lazarashvili Z.. Major issues of air conditioning. Tb.: "Teqniki universiteti". 2016, 228 p. (in Georgian).
2. Megrelidze T., Isakadze T., Goletiani G., Gugulashvili G., Beruashvili G. Theoretical foundations of refrigerators. Tb.: "Teqniki universiteti". 2018, 124 p. (in Georgian).
3. Megrelidze T., Isakadze T., Goletiani G., Gugulashvili G. Methodical guidelines for conducting practical exercises in the course of "Air conditioning". Tb.: "Teqniki universiteti". 2018, 47 p.
4. Megrelidze T., Ghvachliani V., Kordzakhia T., Gugulashvili L., Ghvachliani T., Megrelidze G., Gugulashvili G. Air conditioning system for car cabin. Georgian Patent # GE P 5328 B. 10.11.2011. cl. B 60 H 1/00.
5. Gugulashvili L., Khositashvili I., Gugulashvili G. Prospects for improving the efficiency of cooling systems of hydrogenerators. Scientific reviewed magazine "Science and technologies". # 1 (727), Tbilisi. 2018, 50-55 pp. (in Georgian).
6. Megrelidze T., Isakadze T., Gugulashvili G. Universal cabin-air conditioner. GTU Works. # 1 (503). Tbilisi. 2017, 133-137 pp. (in Georgian).
7. Megrelidze T., Isakadze T., Gugulashvili G.. Universal split air conditioner operating in a wide range of ambient temperatures. GTU Works. # 1 (503), Tbilisi. 2017, 87-93 pp. (in Georgian).

UDC 664.8

SCOPUS CODE 2210

## New design of air conditioner with air humidification function

**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.** In externally supplied air conditioner all specified functions are easily feasible. However, in self-contained air-conditioner, especially in room air conditioners performing some functions becomes the difficult task. Among such functions may be noted humidification of the air given to the conditioned room. This is due to the need to supply the water supply line for irrigation to the conditioner that complicates a design, degrades service and an esthetic look as well.

It is shown that in case of air conditioner operation in the mode without air humidification, there is a decrease of air humidity below permissible value in the conditioned room that has an adverse effect not only on comfort of people, but also on their health.

Taking these facts into account here is presented the new design of the room air conditioner in which under the refrigerator evaporator is located the bathtub for collecting the condensate which is flowing down from an evaporator. The specified bathtub is covered by a porous wick which end is lifted up and completely blocks the surface of the evaporator in such a way that the cooled air passing through the evaporator gets to the conditioned room passing through the specified end of a wick. Respectively, a part of the air which is coming out from the conditioned room is condensed upon the contact with an evaporator, flows down in a combined bathtub, from there by capillary forces climbs a porous wick, further is carried away by the cooled air into the conditioned room again and that way provides air humidification.

**Key words:** Air conditioner; cooling; drainage; humidification; porous wick.

UDC 664.8

SCOPUS CODE 2210

## Новая конструкция бытового кондиционера с функцией увлажнения 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: tamazisakadze@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 Грузии, доктор технических наук

E-mail: sulkhansuladze@gmail.com

**Аннотация.** Рассмотрена работа кондиционера и показано, что основными его функциями являются фильтрация, охлаждение, отопление, увлажнение и осушение воздуха. В неавтономных кондиционерах все вышеуказанные функции легко осуществимы. Однако, в автономных, особенно бытовых, комнатных кондиционерах осуществление некоторых функций становится сложной задачей. Среди таких функций можно отметить увлажнение воздуха, подаваемого в кондиционируемое помещение. Это связано с необходимостью подвода к кондиционеру трубопровода для подачи воды для орошения, что ухудшает конструкцию, его обслуживание и эстетический вид.

Показано, что в случае работы кондиционера в режиме без увлажнения воздуха, происходит уменьшение влажности воздуха в кондиционируемом помещении ниже допустимого значения, что отрицательно сказывается не только на комфорте людей, но и на их здоровье.

Исходя из вышеизложенного, представлена новая конструкция комнатного бытового кондиционера, в которой под испарителем холодильной машины расположена ванна для сбора стекающего с испарителя конденсата. Указанная ванна выстелена пористым фитилем, конец которого поднят вверх и полностью покрывает поверхность испарителя таким образом, что проходящий через испаритель охлажденный воздух в кондиционируемое помещение попадает проходя сквозь указанный фитиль. Соответственно, часть выходящего из кондиционируемого помещения воздуха при контакте с испарителем конденсируется, стекает в сборную ванну, оттуда за счет капиллярных сил поднимается по пористому фитилю, далее увлекается охлажденным воздухом вновь в кондиционируемое помещение и тем самым обеспечивает увлажнение воздуха.

**Ключевые слова:** кондиционер; охлаждение; осушение; пористый фитиль; увлажнение.

*განხილვის თარიღი 01.06.2020*

*შემოსვლის თარიღი 25.03.2020*

*ხელმოწერილია დასაბეჭდად 29.09.2020*