

UDC 697

SCOPUS CODE 2209

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2024-4-172-180>

სათავსში კომფორტული მიკროკლიმატის შექმნის სისტემა

- თამაზ ისაკაძე** მექანიკის ინჟინერიისა და ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: tamazisakadze@gmail.com
- გივი გოლეტიანი** მექანიკის ინჟინერიისა და ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: g.goletiani@yahoo.com
- გივი გუგულაშვილი** მექანიკის ინჟინერიისა და ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: givi.gugulashvili@gmail.com

რეცენზენტები:

ზ. ჯაფარიძე, სტუ-ის ემირიტუსი

E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com

გ. კვირიკაშვილი, შპს „ქართუ უნივერსალის“ წარმოების მენეჯერი

E-mail: g.kvirikashvili@mail.ru

ანოტაცია. ადამიანი ყოველთვის ცდილობდა გაეუმჯობესებინა ცხოვრებისა და შრომის პირობები. ამიტომ ადამიანის განვითარების დონის ცვლილებასთან ერთად იცვლებოდა მის მიერ კომფორტისათვის შექმნილი საშუალებები:

სტატიაში განხილულია ადამიანის ორგანიზმისთვის კომფორტული გარემოს შექმნის თანამედროვე საშუალებები და ყველაზე რაციონალური თანამედროვე სისტემების გათვალისწინებით შემოთავაზებულია მიღების სისტემების ჩამონტაჟება პარალელურად იატაკსა და ჭერში. ამასთანავე, იატაკის მი-

ღებში იმოდრავებს მაცივარი მანქანის კონდენსატორში გამთბარი წყალი, ხოლო ჭერის მიღებში – იმავე მაცივარი მანქანის საორთქლებელში გაცივებული წყალი. მიკროკლიმატის შექმნის წარმოდგენილი სისტემა უზრუნველყოფს ადამიანის ორგანიზმზე სიცვიისა და სითბოს გადაცემას გამოსხივების გზით, რაც ქმნის კომფორტულ გარემოს, თანაც წარმოდგენილი სისტემა უზრუნველყოფს სათავსის ძალზე ეფექტურ და სწრაფ გაგრილებასა და გათბობას.

საკვანძო სიტყვები: გაგრილება; გათბობა; კომფორტი; მიღების სისტემა; სამაცივრო ციკლი; ცირკულაცია.

შესავალი

სიცხისაგან თავის დასაცავად ადამიანი საცხოვრებელი სახლის გარშემო აწყობდა წყალსაცავებს, ყინულით ავსებდა სარდაფებს, სოფლებსა და ქალებს აშენებდნენ მდინარეების მახლობლად. XIX საუკუნიდან კი ტექნიკურმა რევოლუციამ განაპირობა კონდიციონერებისა და ჰაერის კონდიციონერების სისტემების დანერგვა და ფართო გამოყენება.

თანამედროვე პირობებში წარმოუდგენელია ადამიანის სიცოცხლის უზრუნველყოფის სისტემების გარეშე ცხოვრება. როგორც საცხოვრებელ, ისე საწარმოო შენობებში ფართოდ გამოიყენება არა მარტო წყალმომარაგებისა და კანალიზაციის სისტემები, არამედ აგრეთვე სითბოთი და სიცივით, ელექტრო- და გაზომომარაგების სისტემებიც. ამასთან ერთად, სულ უფრო მეტი ყურადღება ექცევა სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების დაზოგვისა და ეკონომიურად მოხმარების საკითხებს, რისთვისაც გამოიყენება სხვადასხვა სახის მთვლელი, მარეგულირებელი და დადგენილი პირობების ავტომატურად შენარჩუნების ხელსაწყოები.

ადამიანისთვის კომფორტული პირობების შექმნის აუცილებლობას განაპირობებს მის ორგანიზმში მიმდინარე მეტაბოლიზმის გავლენით გამოყოფილი სითბოსა და ტენის გარემოში გადაცემის აუცილებლობა. ორგანიზმი ყოველთვის ცდილობს შეინარჩუნოს მუდმივი ტემპერატურა (36,6 °C). ფიზიოლოგიური პროცესების ნორმალური მიმდინარეობა

კი მხოლოდ იმ შემთხვევაშია შესაძლებელი, როდესაც აქ გამოყოფილი ჭარბი სითბო და ტენი განუწყვეტილად გადაეცემა გარემოს, ხოლო ამ უკანასკნელს შეუძლია უზრუნველყოს მიღებული სითბოსა და ტენის სრულად და ხაჭნგრძლივად შთანთქმა.

ადამიანის მიერ გარემოში გამოყოფილი სითბოს და ტენის რაოდენობა დამოკიდებულია მისი ორგანიზმის მეტაბოლურ ფუნქციებზე, ასაკზე, წონაზე, შრომის სახეობაზე. ითვლება, რომ ზრდასრული ადამიანი დამშვიდებულ მდგომარეობაში გარემოში გასცემს დაახლოებით 120 ვტ ენერგიას, მსუბუქი შრომის პირობებში – 250 ვტ-ს, ხოლო მძიმე შრომის შემთხვევაში – 500 ვტ-ს. სითბოს უმეტესი ნაწილი (დაახლოებით 55 %) გარემოს გადაეცემა გამოსხივებით, უფრო ნაკლები ნაწილი კი (დაახლოებით 14-30 %) – აორთქლებით.

თბური ბალანსის დარღვევა იწვევს ადამიანის შეგრძნებების გაუარესებას და შრომის უნარის დაქვეითებას.

შესაბამისად, კომფორტი არის ადამიანის ორგანიზმის ყველაზე სასურველი თბური მდგომარეობა, როდესაც ორგანიზმსა და გარემოს შორის სითბო ოპტიმალურადაა გადანაწილებული. ეს კი განაპირობებს კომფორტისათვის აუცილებელი მეორე ელემენტის – გარემოს მიკროკლიმატის ოპტიმალური მნიშვნელობის მიღწევის აუცილებლობას.

ამ თვალსაზრისით ნებისმიერ საწარმოო თუ საყოფაცხოვრებო შენობაში აუცილებლად უნდა იყოს შექმნილი და შენარჩუნებული ამ შენობის დანიშნულებისა და სანიტარიულ-ჰიგიენური მოთხოვნების შესაბამისი რეჟიმი, რომლის ძირითადი ფიზიკური პარამეტრებია ჰაერის ტემპერატურა, ტენია-ნობა და მოძრაობის სიჩქარე. ამ პარამეტრების გარკ-

ვეული ურთიერთშერჩევის თვალსაზრისით მიკროკლიმატი შეიძლება იყოს ოპტიმალური, დასაშვები ან დისკომფორტული.

პარამეტრები დასაშვებად ითვლება იმ პირობებში, როდესაც მოცემულ გარემოში ხანგრძლივად ყოფნის შემთხვევაში კომფორტის შეგრძნება აქვს იქ მყოფი ადამიანების არა უმცირეს 80 %-ს და ამასთანავე, თერმორეგულაციის ხელსაწყოები მინიმალურადაა დატვირთული. თუ ადამიანის ორგანიზმს აქვს დისკომფორტის შეგრძნება, თუმცა ეგუება ამ გარემო პირობებს ჯანმრთელობის გაუარესების გარეშე და ამავე დროს თერმომარეგულირებელი ხელსაწყოები დამატებულ პირობებში მუშაობს, მიკროკლიმატი დასაშვებად ითვლება. დისკომფორტული მიკროკლიმატის შემთხვევაში ადგილი აქვს ადამიანის მდგომარეობისა და ჯანმრთელობის გაუარესებას.

ადამიანისთვის დისკომფორტის შემქმნელია მაღალი ტენიანობის ($>60\text{ }^{\circ}\text{C}$) პირობებში როგორც ნორმაზე მაღალი, ისე დაბალი ტემპერატურა. ზედმეტად მაღალი ტემპერატურა ($>25\text{ }^{\circ}\text{C}$) ორგანიზმიდან წყლის აორთქლების გაზრდის გამო იწვევს მის გადახურებას, ხოლო ზედმეტად დაბალი ტემპერატურა ($<16\text{ }^{\circ}\text{C}$) განაპირობებს ორგანიზმის გადამეტცივებას. ადამიანისთვის მავნებელია აგრეთვე დაბალი ტენიანობა ($<40\%$) მაღალი ტემპერატურის ($>25\text{ }^{\circ}\text{C}$) პირობებში, რადგან ეს იწვევს კანის და სასუნთქი გზების სიმშრალეს. უნდა ითქვას, რომ დაბალი ტენიანობა ($<40\%$) დაბალი ტემპერატურის ($<16\text{ }^{\circ}\text{C}$) პირობებში ადვილად ასატანია და კომფორტის თვალსაზრისით შუალედურ შემთხვევად ითვლება. კლიმატის თვალსაზრისით კომფორ-

ტულ მდგომარეობად ითვლება ტენიანობა 40 - 60 % და ტემპერატურა 16 - 25 $^{\circ}\text{C}$.

ამიტომ მშვიდ მდგომარეობაში მყოფი ადამიანისთვის ოპტიმალურ ტემპერატურად ითვლება 21 - 23 $^{\circ}\text{C}$, მსუბუქი მუშაობის შემთხვევაში 19 - 20 $^{\circ}\text{C}$, ხოლო მძიმე სამუშაოს შესრულების შემთხვევაში 14 - 16 $^{\circ}\text{C}$. ჰაერის მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარე ზამთარში შეადგენს 0,1 - 0,3 მ/წმ, ხოლო ზაფხულში - 0,2 - 0,5 მ/წმ.

გარემოს ჰაერის დასაშვები ოპტიმალური პარამეტრები (ტემპერატურა, ტენიანობა, სიჩქარე), აგრეთვე ჰიგიენური მოთხოვნები შენობის დანიშნულებისა და წელიწადის დროის შესაბამისად, რეგულირდება სახელმწიფოს ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტებით

ძირითადი ნაწილი

თანამედროვე პირობებში კომფორტული მიკროკლიმატის შესაქმნელად წელიწადის ციკ პერიოდში გამოიყენება გათბობისა და ვენტილაციის სისტემები, ხოლო თბილ პერიოდში - ვენტილაციისა და კონდიციონერების სისტემები.

ასეთი სისტემების გამოყენებამდე უნდა გავითვალისწინოთ მეცნიერული კვლევების შედეგად დადგენილი ზოგადი მონაცემები. კერძოდ, სათავეში ჰაერის კონვექციური დინებების მინიმუმამდე დაყვანა ამცირებს და ზოგჯერ მთლიანად ამორიცხავს მტერის ცირკულაციას და ამით აუმჯობესებს სუნთქვის პირობებს. ცდებით დადგენილია, რომ ადამიანის თავი უფრო მგრძნობიარეა გამოსხივების შედეგად გადახურებისა და გადამეტცივების მიმართ, ხოლო ფეხებისათვის მნიშვნელო-

ვანია იატაკის ზედაპირის ტემპერატურა, რომელიც შენობაში ჰაერის საერთო ტემპერატურაზე შეიძლება 2–2,5 °C-ით უფრო დაბალი იყოს (ასეთი სხვაობა წარმოიქმნება პანელური გამოსხივების შემთხვევაში). მნიშვნელოვანია, რომ კედლებისა და იატაკის ტემპერატურების განსხვავება ჰაერის საერთო ტემპერატურისაგან არ უნდა აღემატებოდეს 7 °C თუ ადამიანი ისვენებს, ხოლო თუ იგი ფიზიკურად მუშაობს, ეს სხვაობა არ უნდა აღემატებოდეს 10 °C-ს. იდეალურად ითვლება ისეთი მიკროკლიმატი, როდესაც შენობაში ჰაერი ისეა გადანაწილებული, რომ ადამიანის თავის სიმაღლეზე (დაახლოებით 1,7 მ იატაკიდან) ტემპერატურა იქნება 2 °C-ით ნაკლები, ვიდრე იატაკიდან 10 სმ სიმაღლეზე.

ასეთი პირობების მისაღწევად კი საჭიროა შესაბამისი გათბობისა და კონდიციონერების სისტემების შერჩევა.

დღეისათვის გამოყენებულ გათბობის საშუალებებს შორის ერთ-ერთ ყველაზე რაციონალურ სისტემად შეიძლება ჩაითვალოს წყლიანი თბილი იატაკი და კედლები. ესაა იატაკსა ან კედელში ჩამონტაჟებული გოფრირებული მილი, რომელშიც ცირკულირებს ცხელი წყალი. ასეთი მოწყობილობა უზრუნველყოფს სითბოს თანაბარ განაწილებას ოთახის ნებისმიერ წერტილში, ეკონომიურობას, კომფორტულობას, ეკოლოგიურობას. მოწყობილობა უსაფრთხოა მოხმარებისას და არ იკავებს რაიმე ფართობს ოთახში ბატარეებისა და დამხმარე მოწყობილობების განლაგებისათვის და, რაც ასევე მნიშვნელოვანია, შენობაში სითბოს დაახლოებით 70 % შემოდის გამოსხივების გზით, რაც ორგანიზმზე კომფორტულობის შეგრძნებას განაპირობებს.

სამეურნეო დანიშნულების და საყოფაცხოვრებო შენობების გაგრილებისათვის კი გამოიყენება კონდიციონერები. კონდიციონერები ერთმანეთისგან განსხვავდება მონაცემებით, თუმცა ყველა მათგანის მოქმედების პრინციპი გულისხმობს ოთახში არსებული ჰაერის ნაწილთან გარედან შეწოვილი ჰაერის შერევას, ნარევის გაცივებას, დატენიანებას ან გაშრობას (საჭიროების შესაბამისად) და ამგვარად დამუშავებული ნარევის დაჭირვებას ოთახში. კონდიციონერი დღეისათვის ჰაერის გაგრილებისათვის გამოყენებული ძირითადი საშუალებაა, თუმცა მას აქვს გარკვეული ნაკლოვანი მხარეები. ამ მხრივ უპირველესია გაცივებული ჰაერის დაჭირვება გასაგრილებელ შენობაში. როგორც ზემოთ აღინიშნა, ორგანიზმისათვის კომფორტის შემქმნელია სითბოს ან სიცივის მიწოდება გამოსხივების გზით და არა დაჭირხნული ჰაერის მიწოდებით. ამ პირობებში ჰაერის ნაკადის უშუალო ზემოქმედების ქვეშ მყოფი ადამიანი ძალზე სერიოზულ დისკომფორტს განიცდის მაშინ, როდესაც იმავე ოთახში მყოფი სხვა ადამიანისათვის დისკომფორტი არ შეინიშნება. საყოფაცხოვრებო კონდიციონერი იწვევს ოთახის ჰაერის შემშრებას, რადგან გაცივებისათვის საორთქლებელთან შეხებისას ხდება ამ ჰაერიდან ტენის კონდენსაცია. ოთახში სიცივის გათანაბრებისათვის საჭიროა გარკვეული დრო და თანაც, ტემპერატურის სრული გათანაბრება პრაქტიკულად შეუძლებელია, ვინაიდან შენობაში ჰაერის მიწოდება დაჭირვების გზით მიმდინარეობს. კონდიციონერის დაყენებისათვის ოთახში საჭიროა გარკვეული ფართობის გათვალისწინება, რაც უარყოფითად აისახება ოთახის ინტერიერზე. აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ ოთახში დაჭირხნული კონდიცი-

რებული ჰაერის ნაკადი იწვევს იქ არსებული მტვრის ნაწილაკების ამოძრავებას. ამიტომ მიუხედავად იმისა, რომ თავად კონდიციონერი ყოველთვის აღჭურვილია გარედან შემომავალი ჰაერის გამწმენდი ფილტრებით, იგი მაინც იწვევს ოთახში არსებული მტვრის ცირკულაციას, რაც უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის ორგანიზმზე.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, შესაძლებლად მიგვაჩნია როგორც საწარმოო, ისე საყოფაცხოვრებო სათავსების კომფორტის სრულყოფისათვის თბილი იატაკის პარალელურად გამოყენებული იყოს გრილი ჰერი, როდესაც გოფირებული გამაგრილებელი მილი ჩამონტაჟებული იქნება ჰერში, ხოლო აღნიშნულ მილში განხორციელდება იმ მაცივარი მანქანის მიერ გაცივებული წყლის ცირკულაცია, რომელიც ახდენს თბილი იატაკის გამათბობელ მილში ცხელი წყლის მიწოდებას.

სათავსის გაგრილებისა და გათბობის ასეთი სისტემა უზრუნველყოფს: 1. კომფორტულობას – სითბოს მეტი ნაწილი ადამიანის ორგანიზმს გადაეცემა გამოსხივებით, რასაც ორგანიზმი კომფორტულად აღიქვამს; 2. ეკონომიურობას – არაა აუცილებელი მილებში ძალზე დაბალი ტემპერატურის წყლის არსებობა თანაც გამოიყენება მხოლოდ ერთი მაცივარი მანქანა; 3. უსაფრთხოებას – თბოგადამცემი ელემენტი (მაცივებელიც და გამათბობელიც) დაფარულია მომხმარებლისაგან; 4. ესთეტიკურობას – მაცივებელი ელემენტი სრულადაა დაფარული; 5. ეკოლოგიურობას – სრულიად არ იწვევს მტვრის წარმოქმნასა და ცირკულაციას.

გარდა ამისა, ოთახში არსებული თბილი ჰაერი კონვექციით ყოველთვის ქვევიდან ზევით გადაად-

გილდება და თავს იყრის ჰერის გასწვრივ. ამიტომ წარმოდგენილი კონსტრუქცია ნებისმიერ კონდიციონერზე უფრო სწრაფად უზრუნველყოფს ოთახში ჰაერის გაგრილებას, ხოლო იატაკი – ოთახის მთელი მოცულობის თანაბრად გათბობას.

სურათზე მოცემულია კომფორტული სათავსის სისტემის პრინციპული სქემა.

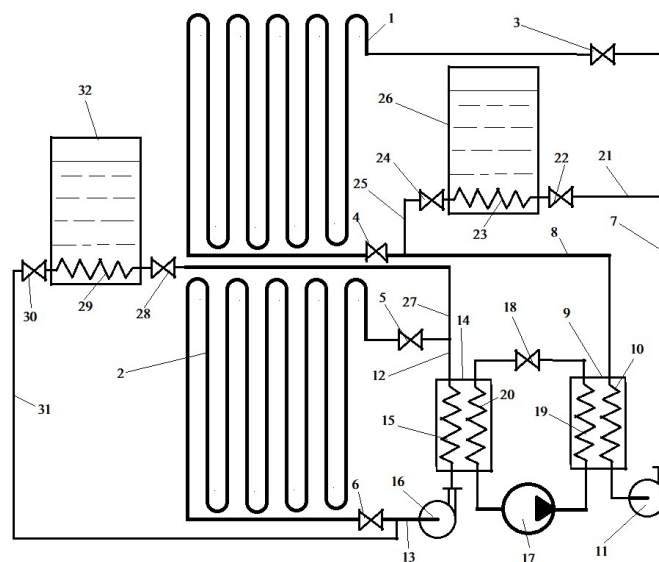
კომფორტული სათავსის სისტემა შეიცავს მილებს 1, 2, რომელთა ნაწილი 1 ჩამონტაჟებულია ოთახის იატაკში, ხოლო მეორე ნაწილი 2 იმავე ოთახის ჰერში. იატაკში ჩამონტაჟებული მილების სისტემა აღჭურვილია გამათბობელი სითხის მიმწოდით 3 და გამომყვანი 4 ვენტილებით, ხოლო ჰერში ჩამონტაჟებული მილების სისტემა აღჭურვილია მაცივებელი სითხის მიმწოდით 5 და გამომყვანი 6 ვენტილებით. ვენტილი 3 მიერთებულია ცხელი წყლის მიმყვან მილთან 7, ხოლო ვენტილი 4 – იატაკში ნამუშევარი (გაცივებული) წყლის გამომყვან მილთან 8. აღნიშნული მილები 7, 8 ერთმანეთთან დაკავშირებულია თბოგადამცემ-კონდენსატორის 9 კლანჩილა მილისა 10 და წყლის ტუმბოს 11 საშუალებით. ვენტილი 5 მიერთებულია ცივი წყლის მიმყვან მილთან 12, ხოლო ვენტილი 6 – ჰერში ნამუშევარი (შემთბარი) წყლის გამომყვან მილთან 13. მილები 12, 13 ერთმანეთთან დაკავშირებულია თბოგადამცემ-საორთქლებლის 14 კლანჩილა მილისა 15 და წყლის ტუმბოს 16 საშუალებით. თბოგადამცემ-კონდენსატორი 9 და თბოგადამცემ-საორთქლებელი 14 ჩართულია მაცივარი მანქანის მუშა ციკლში, რომელიც მოიცავს კომპრესორს 17, დროსელურ ვენტილს 18, თბოგადამცემ-კონდენსატორში გამავალ კონდენსატორის მილს 19 და

თბოგადამცემ-საორთქლებელში გამავალ საორთქ-
ლებლის მილს 20. მილთან 7 მიერთებულია მილი
21, რომელიც ვენტილის 22 საშუალებით დაკავ-
შირებულია გამათბობელ კლავნილასთან 23. ამავე
კლავნილასთან 23 ვენტილის 24 მეშვეობით და-
კავშირებულია გამომყვანი მილი 25, რომელიც
შეერთებულია მილთან 8. გამათბობელი კლავნილა
23 განლაგებულია წყლის გამათბობელ ავზში 26.
მილთან 12 მიერთებულია მილი 27, რომელიც ვენ-
ტილის 28 საშუალებით დაკავშირებულია მაცივე-
ბელ კლავნილასთან 29. ამავე კლავნილასთან 29
ვენტილის 30 მეშვეობით დაკავშირებულია გამომყ-
ვანი მილი 31, რომელიც შეერთებულია მილთან 13.
მაცივებელი კლავნილა 29 განლაგებულია წყლის
მაცივებელ ავზში 32.

მოწყობილობა შემდეგნაირად მუშაობს:

კომპრესორის 17 ჩართვის შემთხვევაში მაცი-
ვარი მანქანის კონტურში იწყება მაცივარი აგენტის
ცირკულაცია, რის შედეგადაც კონდენსატორში 19

გამოიყოფა სითბო, ხოლო საორთქლებელი 20 ახ-
დენს გარემოდან (თბოგადამცემ-საორთქლებლი-
დან 14) სითბოს არინებას. თბოგადამცემ კონდენსა-
ტორში 9 წარმოქმნილი სითბო გადაეცემა მასში
გამავალ კლავნილა მილს 10 და აცხელებს მასში
არსებულ წყალს. ტუმბოს 11 მეშვეობით კლავნილა
მილში 10 გაცხელებული წყალი გადადის მილში 7,
საიდანაც მილის 21 და ვენტილის 22 გავლით მიე-
წოდება წყლის გამათბობელ ავზში 26 განლაგებულ
კლავნილა მილს 23. აქ ხდება მილში 23 გამავალი
ცხელი წყლის მიერ წყლის გამათბობელში 26 არსე-
ბული წყლის გათბობა. თბოგადამცემის შედეგად
გაგრილებული წყალი კლავნილადან 23 ვენტილის
24 და მილების 25, 8 გავლით ბრუნდება თბოგადამ-
ცემ-კონდენსატორში 9, კვლავ მიიღებს სითბოს
კონდენსატორიდან 19 და ბრუნდება წყლის გამაც-
ხელებელში 26. ასეთი ცირკულაციის გავლენით
სამაცივრო ციკლის მიმდინარეობის პროცესში
ცხელდება ავზში 26 არსებული წყალი.



კომფორტული სათავის სისტემის პრონციპული სქემა.

სამაცივრო ციკლის მიმდინარეობის პროცესში, როგორც აღინიშნა, საორთქლებელი 20 ახდენს სითბოს არინებას თბოგადამცემ-საორთქლებლიდან 14. ამის შედეგად ცივდება თბოგადამცემ-საორთქლებელში განლაგებულ მილში 15 არსებული წყალი. ტუმბოს 16 მეშვეობით კლავნილა მილში 15 გაცივებული წყალი გადადის მილში 12, საიდანაც მილის 27 და ვენტილის 28 გავლით მიეწოდება წყლის მაცივებელ ავზში 32 განლაგებულ კლავნილა მილს 29. აქ ხდება მილში 29 გამავალი ცივი წყლის მიერ წყლის მაცივებელში 32 არსებული წყლის გაცივება. თბოგადამცემის შედეგად შემთბარი წყალი კლავნილადან 29 ვენტილის 30 და მილების 31, 13 გავლით ბრუნდება თბოგადამცემ-საორთქლებელში 14, კვლავ გაცივდება საორთქლებლის 20 საშუალებით და ბრუნდება წყლის მაცივებელში 32. ასეთი ცირკულაციის გავლენით სამაცივრო ციკლის მიმდინარეობის პროცესში ცივდება ავზში 32 არსებული წყალი.

ამრიგად, სეზონის იმ პერიოდში, როდესაც არაა ოთახის არც გათბობისა და არც გაცივების საჭიროება, წარმოდგენილი კონსტრუქცია უზრუნველყოფს შესაბამისი ავზების ცივი და ცხელი წყლით მომარაგებას.

ზამთარში ოთახის გასათბობად გამოიყენება თბილი იატაკის სისტემა. ამისათვის იხსნება ვენტილები 3, 4, რის შედეგადაც კლავნილა მილში 10 გაცხელებული წყალი ტუმბოს 11 საშუალებით მილის 7 და ვემტილის 3 გავლით მიეწოდება ოთახის იატაკში ჩამონტაჟებული მილების სისტემას 1, ათბობს ამ მილებს და თბოგადამცემის შედეგად გაგრილების შემდეგ ვენტილის 4 გავლით მოხვდება გაგრილებული წყლის გამომყვან მილში 8. აქედან კი

ტუმბოს 11 მეშვეობით კვლავ გაივლის თბოგადამცემ-კონდენსატორში, კვლავ გაცხელება და იატაკის გათბობის პროცესი მეორდება. იატაკის გათბობის პროცესში ჭერის გაგრილება არ ხდება, ამიტომ ვენტილები 5, 6 ჩაკეტილია. თუმცა ცხელი და ცივი წყლის ავზებში წყლის მიწოდება კვლავ გრძელდება.

ზაფხულში იატაკის გათბობა არ ხდება. ამიტომ ვენტილები 3, 4 იკეტება. ოთახის გაგრილებისათვის იხსნება ვენტილები 5, 6, რაც განაპირობებს ოთახის ჭერში არსებულ მილების სისტემაში 2 ცივი წყლის მიწოდებას. ამისათვის თბოგადამცემ-საორთქლებლის 14 კლავნილა მილში 15 გაცივებული წყალი ტუმბოს 16 საშუალებით მილის 12 და ვემტილის 5 გავლით მიეწოდება ოთახის ჭერში ჩამონტაჟებული მილების სისტემას 2, აცივებს ამ მილებს და თბოგადამცემის შედეგად გათბობის შემდეგ ვენტილის 6 გავლით მოხვდება შემთბარი წყლის გამომყვან მილში 13. აქედან კი ტუმბოს 16 მეშვეობით კვლავ გაივლის თბოგადამცემ-საორთქლებელში, კვლავ გაცივდება და ჭერის გაგრილების პროცესი მეორდება. ცხელი და ცივი წყლის ავზებში წყლის მიწოდება ამ შემთხვევაშიც დაუბრკოლებლად გრძელდება.

გრილი ჭერის სისტემისათვის გამოყენებული მილების დიამეტრი, მათი განლაგების ბიჯი, მათი ჭერზე დამაგრების, მექანიკური, თბური, ჰიდრო- და ორთქლის იზოლაციის საკითხების გადაწყვეტა შესაძლებელია იატაკისა და კედლის გათბობის სისტემების ანალოგიურად. ამ შემთხვევაში საჭიროა მხოლოდ ოთახის გადახურვის რკინაბეტონის ფილაზე ან ძირითად საყრდენ ძელებზე მილების სისტემის დამაგრება, რაც მარტივ სამშენებლო ამოცანაა.

ნას წარმოადგენს. რაც შეეხება მაცივარ მანქანას და მის სამაცივრო ციკლს, ეს საკითხები უნდა გადაწყდეს სათავსის დანიშნულების, გეოგრაფიული მდებარეობისა და კონკრეტული თბური რეჟიმების გათვალისწინებით, რაც ძალზე მარტივია

დასკვნა

სათავსში კომფორტული მიკროკლიმატის შექმნის სისტემა უზრუნველყოფს მხოლოდ ერთი მაცივარი მანქანის გამოყენების პირობებში ზამთარში

თბილი იატაკით გათბობას, ზაფხულში გრილი ჰერით გაგრილებას და ამასთანავე, მთელი წლის განმავლობაში ცხელი და ცივი წყლით უწყვეტ მომარაგებას. მნიშვნელოვანია, რომ როგორც გაგრილება, ისე გათბობა ძირითადად ხდება გამოსხივების გზით, რაც განაპირობებს ადამიანის ორგანიზმისათვის კომფორტული პირობების უზრუნველყოფას. როგორც გათბობის, ისე გაგრილების სისტემა უზრუნველყოფს სათავსის მთელ ფართობზე ტემპერატურის სწრაფ და ეფექტურ გათანაბრებას.

ლიტერატურა

1. Megrelidze, T., Goletiani, G., Beruashvili, G., Gugulashvili, G., Isakadze, T., & Lazarashvili, Z., (2016), Basic technological issues of air conditioning. Tbilisi: Technical University.
2. Megrelidze, T., Japaridze, Z, Goletiani, G., Gugulashvili, G., Beruashvili, G., & Isakadze. T., (2016), Basics of designing refrigeration units. Tbilisi, Technical University.
3. Amerkhanov L. N., (2006), Heating equipment. Tnergoizdat.
4. Skanavi A.N., Makhov L. & M., (2002), Heating.
5. <http://www.alternative-climate.ru>
6. <http://heating-systems.ru>

UDC 697

SCOPUS CODE 2209

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2024-4-172-180>

The system for creating a comfortable microclimate in the room

Tamaz Isakadze	Department of mechanical Engineering and Technology, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str. E-mail: tamazisakadze@gmail.com
Givi Goletiani	Department of mechanical Engineering and Technology, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str. E-mail: g.goletiani@yahoo.com
Givi Gugulashvili	Department of mechanical Engineering and Technology, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str. E-mail: givi.gugulashvili@gmail.com

Reviewers:

Z. Japharidze, Ameritus of GTU

E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com

G. Kvirikashvili, Production manager of “Georgioan Universal”

E-mail: g.kvirikashvili@mail.ru

Abstract. Man Hss The possibilities of creating a comfortable environment for the human body are considered and, taking into account the most rational modern systems, it is proposed to mount pipes in parallel both in the floors and in the ceilings of the room. The water heated in the condenser of the refrigerating machine will circulate in the floor pipes, and the water cooled in the evaporator of the same refrigeration machine will circulate in the ceiling pipes. The microclimate system ensures the transfer of heat by radiation and thereby increases comfort. The presented system also provides efficient and fast cooling and heating of the room.

Keywords: Circulation; Comfort; Cooling; Heating; Pipe system; Refrigeration cycle.

განხილვის თარიღი 12.10.2024

შემოსვლის თარიღი 23.12.2024

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.12.2024