

UDC 697

SCOPUS CODE 2209

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2024-2-232-237>

## ინოვაციური კონსტრუქციის მობილური კონდიციონერი

### თამაზ ისაკაძე

სამრეწველო ინჟინერიისა და ტექნოლოგიების აკადემიური დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77

E-mail: tamazisakadze@gmail.com

### გივი გუგულაშვილი

სამრეწველო ინჟინერიისა და ტექნოლოგიების აკადემიური დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77

E-mail: givi.gugulashvili@gmail.com

### რეცენზენტები:

**ზ. ჯაფარიძე**, სტუ-ის ემერიტუსი

E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com

**გ. კვირიკაშვილი**, შპს „ქართუნივერსალის“ ტექნიკური მენეჯერი ტ.მ.დ.

E-mail: gocha.1974@mail.ru

**ანოტაცია.** მობილური კონდიციონერი არის პორტატული მოწყობილობა, რომელიც გამოიყენება ჰაერის გასაგრილებლად იმ ოთახში, სადაც შეუძლებელია კონდიციონერის დამონტაჟება. მისი გამოყენება შესაძლებელია ბინაში, ოფისში, სასტუმროს ოთახებში, ბანაკში და სხვა ადგილებში. მობილური კონდიციონერის მუშაობის ძირითადი პრინციპი შემდეგია: მასში ჩაშენებული ვენტილატორი კონდიციონერადი სათავსიდან წარიტაცებს ჰაერს, შემდეგ ჰაერი გადის ფილტრებში და გაცივდება ან თბება ჩაშენებულ საორთქლებელში. დამუშავებული ჰაერი კი ისევ ოთახში მიეწოდება მოქნილი სადინარის მეშვეობით.

მობილური კონდიციონერის ერთ-ერთი მთავარი უპირატესობა მისი პორტაბელურობაა. მისი ადვილად გადატანა შესაძლებელია ერთი ოთახიდან მეორეში, ასევე შესაძლებელია ასეთი კონდიციონერის ნებისმიერ მისამართზე წაღებაც. მობილური კონდიციონერი არ საჭიროებს კომპლექსურ ინსტალაციას და შეიძლება დაკავშირებული იყოს ჩვეულებრივი ქსელის ელექტროდენთან. გარდა ამისა, ზოგიერთ მობილურ კონდიციონერს შეიძლება ჰქონდეს გათბობის ფუნქცია ცივ სეზონზე, თუმცა, მობილურ კონდიციონერს აქვს გარკვეული უარყოფითი მხარეები. ის, როგორც წესი, არ არის ისე ეფექტური, როგორც კონდიციონერი, რომელიც მოითხოვს მონტაჟს (მაგალითად „სპლიტ ტიპის“ კონდი-

ციონერი) განსაკუთრებით დიდ ოთახებში. ის ასევე შეიძლება იყოს ხმაურიანი და დაიკავოს ოთახის დიდი ადგილი, მოიხმარს უფრო მეტ ენერჯიას, ვიდრე სამონტაჟო კონდიციონერი, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ელექტროენერჯიის დიდი გადასახადი.

**საკვანძო სიტყვები:** ვენტილატორი; კომპი-სორი; კონდენსატორი; კორპუსი; საორთქლებელი.

### შესავალი

დღესდღეობით მობილური კონდიციონერი იწარმოება სხვადასხვა ტიპის, მათი სიმძლავრისა და ფუნქციონირების მიხედვით.

მობილური კონდიციონერის ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული ტიპია ერთბლოკიანი კონდიციონერი. ეს ნიშნავს, რომ ყველა ძირითადი კვანძი (კომპრესორი, საორთქლებელი, კონდენსატორი, დროსელი და ვენტილატორი) განთავსებულია ერთ კორპუსში. მისი გამოყენება შესაძლებელია არაუმეტეს 50 მ<sup>2</sup> ფართობის მქონე ოთახებში და აქვს 7000-დან 14000 BTU-მდე სიმძლავრე, ანუ  $\frac{7000}{3.4} = 2058$  ვტ.  $\div \frac{14000}{3.4} = 4117$  ვტ.

მობილური კონდიციონერის კიდევ ერთი სახეობაა ორბლოკიანი კონდიციონერი, რომელიც შე-

დგება ორი – შიგა და გარე ნაწილისგან. შიგა ნაწილი იდგმება კონდიციონერად სათავსში, ხოლო გარე – შეიძლება დაიდგას ქუჩაში ან აივანზე. ამ კონდიციონერის გამოყენება შესაძლებელია 50-დან 100 მ<sup>2</sup> -მდე ოთახებში და აქვთ 18000-დან 24000 BTU-მდე სიმძლავრე, ანუ  $\frac{18000}{3.4} = 5294$  ვტ.  $\div \frac{24000}{3.4} = 7058$  ვტ.

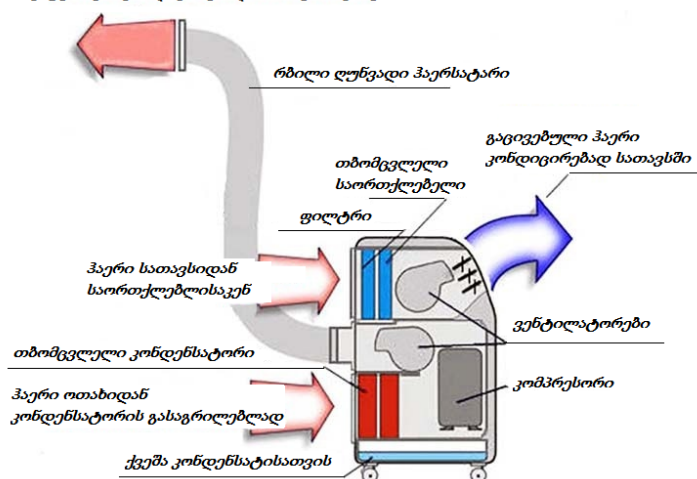
ასევე არის პორტატული კონდიციონერი დატენიანების ფუნქციით. მას შეუძლია შეინარჩუნოს ტენიანობის ოპტიმალური დონე ოთახში, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ზამთარში, როდესაც შიგა ჰაერი ძალიან მშრალი ხდება.

ზოგიერთ მობილურ კონდიციონერს აქვს ჰაერის გამწმენდი ფუნქცია. მას შეუძლია ჰაერიდან ამოიღოს მტვერი, ბაქტერიები და სხვა დამაბინძურებლები, რაც განსაკუთრებით სასარგებლოა ალერგიით ან ბრონქული ასთმით დაავადებული ადამიანებისთვის.

### ძირითადი ნაწილი

სტატიაში წარმოდგენილია მობილური ტიპის კონდიციონერი რომელიც გამოირჩევა დახვეწილი კონსტრუქციით. ეს კონდიციონერი შეიქმნა BK-1500 ფანჯრის ტიპის კონდიციონერის ბაზაზე. კონდიციონერი ერთბლოკიანია (სურ.1).

ცხელი ჰაერის გატყორცნა კონდიციონერადი სათავსის გარეთ



სურ.1 პორტატული ინოვაციური კონსტრუქციის კონდიციონერის პრინციპული სქემა.

მაშინ, როდესაც BK-1500 ფანჯრის ტიპის კონდიციონერი აღჭურვილი იყო ერთი ვენტილატორით, ჩვენს შემთხვევაში გამოყენებულ იქნა ორი ვენტილატორი. პორტატული კონდიციონერის კორპუსი გაყოფილია ორ განყოფილებად. პირველ განყოფილებაში ჩამონტაჟებულია: როტაციული კომპრესორი, თბომცვლელი კონდენსატორი და პირველი ვენტილატორი, რომელსაც სათავსიდან შემოაქვს ცივი ჰაერი კონდენსატორის გასაგრილებლად. ამ დროს კონდენსატორი გრილდება, ხოლო ცხელი ჰაერი რბილი ღუნვადი ჰაერსატარის გავლით გადის კონდიციონერადი სათავსის გარეთ.

მეორე განყოფილებაში ჩამონტაჟებულია: ჰაერის ფილტრი, თბომცვლელი საორთქლებელი, და მეორე ვენტილატორი. ამ ვენტილატორს სათავსიდან შემოაქვს თბილი ჰაერი, რომელიც ეხება თბომცვლელ საორთქლებელს და ცივდება. გაცივებული ჰაერი კი მიეწოდება კონდიციონერად სათავსს. ანუ ამ ვენტილატორის მეშვეობით წარმოებს ჰაერის რეკირკულაცია კონდიციონერად სათავსში, კონდიცი-

ონერს შესაძლოა მიუერთდეს მეორე რბილი ღუნვადი ჰაერსატარი და საჭიროების შემთხვევაში კონდიციონერად სათავსში შემოიტანოს გარე ჰაერი და კონდიციონერად სათავსში მივაწოდოთ გარე და შიგა ჰაერის ნარევი, ზუსტად ისევე, როგორც ფანჯრის ტიპის მონობლოკური კონდიციონერის შემთხვევაში. გარე ჰაერის ნორმის რეგულირება შეიძლება მეორე რბილ ღუნვად ჰაერსატარზე დამონტაჟებული ჟალუზის მეშვეობით.

იმისათვის, რომ კონდიციონერად სათავსში შენარჩუნდეს კომფორტული პირობები, სდაჭიროა დავიცვათ შემდეგი:

1. როდესაც გარე ჰაერის ტემპერატურა  $t_g = 40^{\circ}\text{C}$  მაშინ  $\Delta T = 15\text{K}$ , მაშასადამე სათავსში ჰაერის ტემპერატურა უნდა იყოს  $t_{\text{შ}} = 40 - 15 = 25^{\circ}\text{C}$ .
2. როდესაც გარე ჰაერის ტემპერატურა  $t_g = 35^{\circ}\text{C}$  მაშინ  $\Delta T = 12,5\text{K}$ , მაშასადამე სათავსში ჰაერის ტემპერატურა უნდა იყოს  $t_{\text{შ}} = 35 - 12,5 = 22,5^{\circ}\text{C}$ .

3. როდესაც გარე ჰაერის ტემპერატურა  $t_{\text{გ}} = 30^{\circ}\text{C}$  მაშინ  $\Delta T = 9\text{K}$ , მაშასადამე სათავსში ჰაერის ტემპერატურა უნდა იყოს  $t_{\text{გ}} = 30 - 9 = 21^{\circ}\text{C}$ .

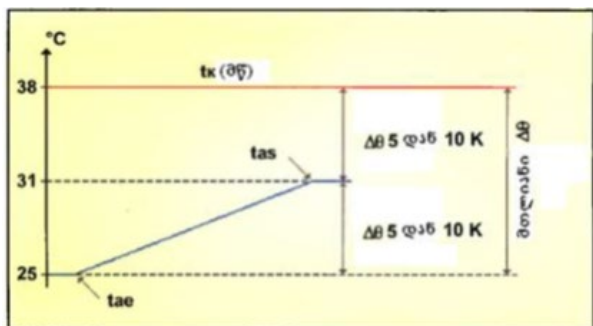
მაცივარაგენტის დუდილის ტემპერატურა აიღება  $t_0 = 5^{\circ}\text{C}$ . როგორც ცნობილია კონდიციონერისათვის ტემპერატურული გლაიდი აიღება  $\Delta\theta = t_{\text{გ}} - t_0 = 16 \div 20\text{K}$

1. როდესაც სათავსში ჰაერის ტემპერატურა  $t_{\text{გ}} = 25^{\circ}\text{C}$ , მაშინ  $\Delta\theta = t_{\text{გ}} - t_0 = 25 - 5 = 20\text{K}$ .
2. როდესაც სათავსში ჰაერის ტემპერატურა  $t_{\text{გ}} = 22,5^{\circ}\text{C}$ , მაშინ  $\Delta\theta = t_{\text{გ}} - t_0 = 22,5 - 5 = 17,5\text{K}$ .
3. როდესაც სათავსში ჰაერის ტემპერატურა  $t_{\text{გ}} = 20^{\circ}\text{C}$ , მაშინ  $\Delta\theta = t_{\text{გ}} - t_0 = 21 - 5 = 16\text{K}$ .

კონდენსაციის ტემპერატურა უშუალოდ დამოკიდებულია გარე ჰაერის ტემპერატურაზე. (სურ. 2)  $t_{\text{ae}}$  არის ჰაერის ტემპერატურა კონდენსატორის შესასვლელში,

$t_{\text{as}}$  - ჰაერის ტემპერატურა კონდენსატორის გამოსასვლელში,

$t_k$  - კონდენსაციის ტემპერატურა.



სურ. 2 კონდენსატორის შესასვლელში, გამოსასვლელსა და კონდენსაციის ტემპერატურების განაწილების დიაგრამა.

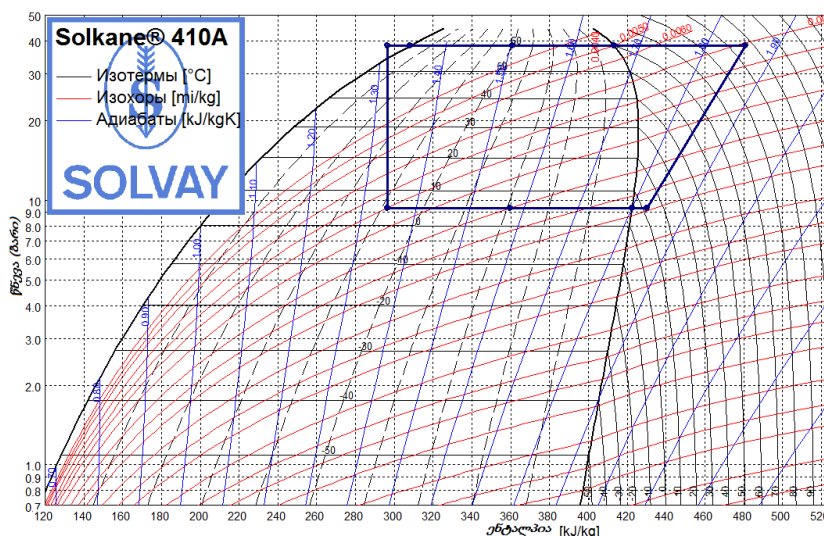
როგორც დიაგრამიდან ჩანს სრული ტემპერატურული გლაიდი  $\Delta\theta_{\text{სრული}} = \Delta\theta_1 + \Delta\theta_2 = (5 \div 10)\text{K} + (5 \div 10)\text{K}$ .

1. როდესაც გარე ჰაერის ტემპერატურაა  $25^{\circ}\text{C}$ , მაშინ  $\Delta\theta_{\text{სრული}} = 6 + 7 = 13\text{K}$  და კონდენსაციის ტემპერატურა ტოლი იქნება  $t_k = t_{\text{ae}} + \Delta\theta_{\text{სრული}} = 25 + 13 = 38^{\circ}\text{C}$ .
2. როდესაც გარე ჰაერის ტემპერატურაა  $30^{\circ}\text{C}$ , მაშინ  $\Delta\theta_{\text{სრული}} = 8 + 8 = 16\text{K}$  და კონდენსაციის ტემპერატურა ტოლი იქნება  $t_k = t_{\text{ae}} + \Delta\theta_{\text{სრული}} = 30 + 16 = 46^{\circ}\text{C}$ .
3. როდესაც გარე ჰაერის ტემპერატურაა  $35^{\circ}\text{C}$ , მაშინ  $\Delta\theta_{\text{სრული}} = 9 + 9 = 18\text{K}$  და კონდენსაციის ტემპერატურა ტოლი იქნება  $t_k = t_{\text{ae}} + \Delta\theta_{\text{სრული}} = 35 + 18 = 53^{\circ}\text{C}$ .
4. როდესაც გარე ჰაერის ტემპერატურაა  $40^{\circ}\text{C}$ , მაშინ  $\Delta\theta_{\text{სრული}} = 10 + 10 = 20\text{K}$  და კონდენსაციის ტემპერატურა ტოლი იქნება  $t_k = t_{\text{ae}} + \Delta\theta_{\text{სრული}} = 40 + 20 = 60^{\circ}\text{C}$ .



ინოვაციური კონსტრუქციის მობილური კონდიციონერი.

სამაცივრე ციკლი გამოსახულია ქვემოთ მოლიერის დიაგრამაზე (სურ.3)



სურ. 3 სამაცივრე (კონდიციონერის) ციკლი მოლიერის დიაგრამაზე.

### დასკვნა

ინოვაციური კონსტრუქციის მობილური კონდიციონერის გამოყენება შეიძლება არა მხოლოდ გაგრილების, არამედ გათბობისთვის. მას აქვს ჩაშენებული გამათბობელი, რომელიც იძლევა კონდი-

ციონერის ზამთარში გათბობისათვის გამოყენების საშუალებას. მობილური კონდიციონერი არის მოსახერხებელი და პორტატული, გამოიყენება ჰაერის გაგრილებისთვის იმ ოთახებში, სადაც შეუძლებელია მუდმივი კონდიციონერის დაყენება.

### ლიტერატურა

1. Megrelidze, T., Jafaridze, Z., Suladze, S., Gugulashvili, G., Goletiani, G., Tefnadze, A., Kvirikashvili, G., Omiadze, Z. (2009). *Refrigerator machines (Piston compressors)*. Tbilisi: Technical University.;
2. Megrelidze, T., Sadagashvili, E., Beruashvili, G., Gugulashvili, G. (2011). Study the optimal working regimes of refrigerator machines with difficult cikle. *Transactions of the Georgian Technical University*, 2(480), 91-96.
3. Meyer. *Training Manual Refrigeration-AC, ICCT*. (2004).
4. *System Trouble Shooting Measuring Instruments. Danfoss A/S (RC-SM/MWA)*. (2002).
5. Honeywell International Inc. (2006). *Refrigerant Properties Honeywell*.
6. Bernstein, A. S. (n.d). *Thermoelectric Generators*.
7. Regel, A. (n.d). *Thermoelectric Generators*.
8. Karchevsky, A. I. (n.d). *Thermoelectric materials*.
9. Samoilevich, A. G. (n.d). *Thermoelectric and thermomagnetic methods of energy conversion*.
10. Iordanishvili, E.K. (n.d). *Thermoelectric Power Sources*.

UDC 697

SCOPUS CODE 2209

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2024-2-232-237>

## Innovative Construction Mobile Air Conditioner

**Tamaz Isakadze** Academic Department of Mechanical Engineering and Industrial Technologies,  
Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str.  
E-mail: tamazisakadze@gmail.com

**Givi Gugulashvili** Academic Department of Mechanical Engineering and Industrial Technologies,  
Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str.  
E-mail: givi.gugulashvili@gmail.com

### Reviewers:

**Z. Japaridze**, Emeritus of GTU

E-mail: gocha.1974@mail.ru

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

E-mail: g.kvirikashvili@mail.ru

**Abstract.** Mobile air conditioner is a portable device that is used to cool the air in rooms where it is not possible to install an air conditioner. It can be used in apartments, offices, hotel rooms, camps and other places. The basic principle of operation of mobile air conditioner is to take air from the air-conditioned room through the built-in fan, then the air passes through the filters and is cooled or heated in the built-in evaporator. The processed air is supplied back to the room through a flexible duct.

One of the main advantages of mobile air conditioner is its portability. It can be easily moved from one room to another, and such air conditioner can also be taken to any address. Mobile air conditioner does not require complex installation and can be connected to a regular mains electricity supply. In addition, some mobile air conditioners may have a heating function during the cold season.

However, mobile air conditioner has some disadvantages. It is usually not as efficient as air conditioner that requires installation (such as split type air conditioners), especially, in large rooms. It can also be noisy and take huge space in a room. It consumes more energy than built-in air conditioners, which can lead to higher electricity bills.

**Keywords:** case; compressor; condenser; evaporator; fan.

---

*განხილვის თარიღი 12.10.2024*

*შემოსვლის თარიღი 13.12.2024*

*ხელმოწერილია დასაბეჭდად 10.06.2024*