

UDC 663.2

SCOPUS CODE 2210

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2022-4-91-97>

## ყურძნის საჭყლეთ-სატრანსპორტო მოწყობილობა

- თამაზ ისაკაძე** სამრეწველო ინჟინერიის და ტექნოლოგიის აკადემიური დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 68°  
E-mail: tamazsakadze@gmail.com
- ზურაბ ლაზარაშვილი** სამრეწველო ინჟინერიის და ტექნოლოგიის აკადემიური დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 75  
E-mail: zurablazarashvili@yahoo.com
- გივი გუგულაშვილი** სამრეწველო ინჟინერიის და ტექნოლოგიის აკადემიური დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 68°  
E-mail: Givi.Gugulashvili@gmail.com

### რეცენზენტები:

**ზ. ჯაფარიძე**, სტუ-ის ემერიტუსი, ტ.მ.დ.

E-mail: Z.Jafaridze@gmail.com

**ს. სულაძე**, საქართველოს მაცივარი აგენტების შეგროვებისა და რეციკლირების ცენტრის დირექტორი, ტ.მ.დ.

E-mail: sulkhansuladze@gmail.com

**ანოტაცია.** ღვინის წარმოებაში მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს ყურძნის დაჭყლეთის ოპერაციას, რადგან მასზე დიდადაა დამოკიდებული მიღებული პროდუქციის ხარისხი. დაჭყლეთის პროცესში ნედლეულის ხარისხის მაქსიმალური შენარჩუნების მიზნით წარმოდგენილია ყურძნის საჭყლეთი ახალი მოწყობილობის პრინციპული სქემა, რომელიც უზრუნველყოფს გადამუშავებას გარემომცველ ჰაერთან

კონტაქტის გარეშე ყურძნის კლერტის მინიმალური მექანიკური დაზიანების პირობებში. წარმოდგენილი მოწყობილობა შეიძლება განლაგდეს ავტომობილის ძარაზე, რათა ყურძნის დაჭყლეთის ოპერაცია განხორციელდეს ვენახიდან ყურძნის გადამამუშავებელ საწარმოში ტრანსპორტირების პროცესში, რაც შეამცირებს ტექნოლოგიური პროცესის ხანგრძლივობას და ნედლეულის გადამამუშავება დაიწყება უმოკლეს დროში.

**საკვანძო სიტყვები:** ანტისეპტიკური გარემო; კლერტის მექანიკური დაზიანება; ნედლეულის გადაჩეჩვა; ყურძნის დაჭყლეტა; ხარისხის შენარჩუნება.

### შესავალი

საქართველოში მეღვინეობა ეროვნულ-ტრადიციული ფასეულობაა. დღევანდელ პირობებში კი ეს დარგი გადაიქცა ქვეყნის ეკონომიკური განვითარების უმნიშვნელოვანეს წყაროდ, რადგან საქართველოს საექსპორტო პროდუქციის ერთ-ერთ ყველაზე მაღალ პოტენციალს სწორედ მეღვინეობის ნაწარმი წარმოადგენს. იმის გათვალისწინებით, რომ მეღვინეობის დარგში საერთაშორისო ბაზარზე ძალზე დიდი კონკურენციაა, სულ უფრო მეტი მნიშვნელობა ენიჭება მის შემდგომ განვითარებას და პროდუქციის ხარისხის გაზრდას. ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია ახალი საერთაშორისო ბაზრების ათვისება, რაც მოითხოვს ღვინის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის შემდგომ სრულყოფას, პროდუქციის ასორტიმენტის თვისებრივ განახლებას და ხარისხის საერთაშორისო სტანდარტებით გათვალისწინებულ დონემდე აყვანას. ტექნოლოგიური პროცესების დახვეწასთან ერთად საჭირო ხდება ახალი, უფრო ეფექტური და მაღალმწარმოებლური მანქანების დამუშავება და დანერგვა, რომლებიც უზრუნველყოფენ გადასამუშავებელი პროდუქტის ტექნოლოგიურად ოპტიმალურ რეჟიმში გადამუშავებას ნედლეულის, ნახევარფაბრიკატებისა და მზა პროდუქციის მინიმალური დანაკარგების პირობებში.

ღვინის წარმოება მოიცავს მრავალ ტექნოლოგიურ ოპერაციას, რომელთა შორის ერთ-ერთი პირველია ყურძნის გადამუშავება. ამ ტექნოლოგიურ პროცესში შეიძლება გამოიყოს სამი ძირითადი ოპერაცია: დაჭყლეტა (კლერტთან ერთად ან მისი მოცილების პირობებში), დაწრეტა (თვითნადენი, შედარებით მაღალხარისხოვანი ტკბილის მიღების მიზნით) და ტენიანი ჭაჭის დაწნება (წვენი სრული გამოდენის მიზნით). სამივე ტექნოლოგიური ოპერაციისაღმდეგ წაყენებული ძირითადი მოთხოვნებია ტკბილის მაქსიმალური გამოსავლიანობის მიღწევა ყურძნის მტვერის შემადგენელი ელემენტების დაზიანების გარეშე ან მინიმალური მექანიკური დაზიანების პირობებში. მაღალხარისხოვანი პროდუქცია მიიღება ამ მოთხოვნების მაქსიმალურად შესრულების შემთხვევაში.

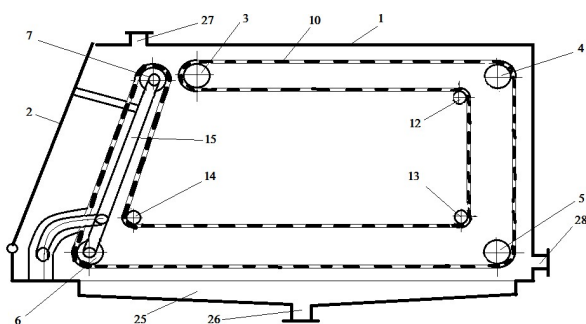
ყურძნის დაჭყლეტის პროცესში აუცილებელია არა მარტო მარცვლების მექანიკური დაზიანება, არამედ ამ მარცვლებში არსებული რბილობის უჯრედოვანი სტრუქტურის რღვევაც რაც უნდა მოხდეს მაქსიმალურად რბილ რეჟიმში, რომ არ გადაიხეხოს (მექანიკურად არ დაზიანდეს) დურდო და მიღებულ ტკბილში მინიმალური იყოს შეწონილი ნაწილაკების შემცველობა. გარდა ამისა, ტკბილის გამოყოფა უნდა მოხდეს რაც შეიძლება სწრაფად და მინიმალური აერაციის პირობებში.

ყურძნის დაჭყლეტის პროცესი არის თხევადი და მყარი ფაზების გაყოფა, რისთვისაც სხვადასხვა მეთოდი გამოიყენება. ესაა პროდუქტის სიმძიმის ძალის გავლენით ზედა ფენების მიერ ქვედა ფენებზე შემოქმედება, ყურძნის მასაზე გარე ძალით დაწნევა, მტვერებზე დიდი სიჩქარით დარტყმის ეფექტის გამოყენება და სხვ. ყურძნის დასაჭყლეტად როგორც

საზღვარგარეთ, ისე ჩვენთან გამოიყენება მრავალი სხვადასხვა კონსტრუქციის მოწყობილობა.

### ძირითადი ნაწილი

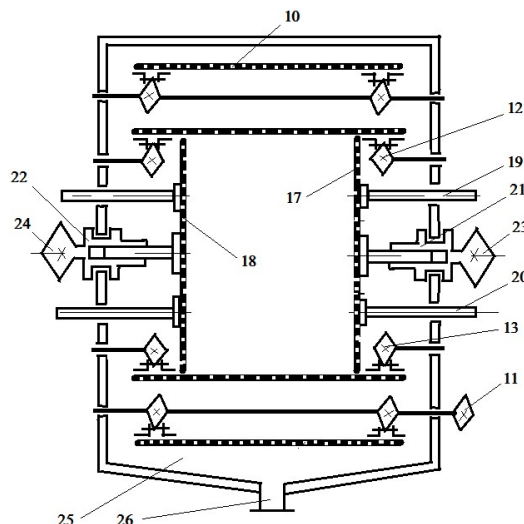
როგორც ვნახეთ, მაღალხარისხოვანი პროდუქციის მისაღებად საჭირო პირობებია ნედლეულის გადამუშავების შესაძლოდ მოკლე დროში დაწყება, გადამუშავების პროცესში ჰაერის ჟანგბადთან კონტაქტის შეზღუდვა და კლერტების მინიმალური მექანიკური დაზიანება. ასეთი პირობების გათვალისწინებით ყურძნის საჭყლეტი მოწყობილობის პრინციპული სქემა გამოსახულია 1, 2, 3 სურ-ებზე.



სურ. 1. ყურძნის საჭყლეტი მოწყობილობის პრინციპული სქემა

ყურძნის საჭყლეტი მოწყობილობა შეიცავს ჰერმეტიკ კორპუსს (1), რომლის უკანა მხრიდან განლაგებულია სახსრულად დაკავშირებული კარი (2). კორპუსის შიგნით არის კონვეიერი, რომელიც შედგება ვარსკვლავზე (3), (4), (5), (6), (7) გადადებული ორი ურთიერთპარალელური უწყვეტი ჯაჭვისაგან (8), (9) და ამ ჯაჭვებზე დამაგრებული უქანგავი მასალისაგან დამზადებული უწყვეტი პერფორირებული ლენტისაგან (10). ყველა ვარსკვლავა (5) წამყვანია. ამ ვარსკვლავათა

ლილვები კორპუსიდან გამოყვანილია გარეთ და ისევ ვარსკვლავათია (11) დაკავშირებული რევერსულ ამბრავთან. ლენტის (10) მუშა შტოები დამატებით დაყრდნობილია ვარსკვლავებზე (12), (13), (14), რომლებიც კორპუსის შიგნით დაყენებულია თავისუფლად მამრუნის საშუალებით. (6) და (7) ვარსკვლავა ერთმანეთთან დაკავშირებულია მატარით (15), რომელიც დამაგრებულია კორპუსის კარზე (2). მატარის მდგომარეობის დაფიქსირებისათვის იგი აღჭურვილია ფიქსატორებით (16), რომლებიც მასთან ერთად აფიქსირებენ კარის მდებარეობასაც.



სურ. 2. ყურძნის საჭყლეტი მოწყობილობის განივი კვეთი

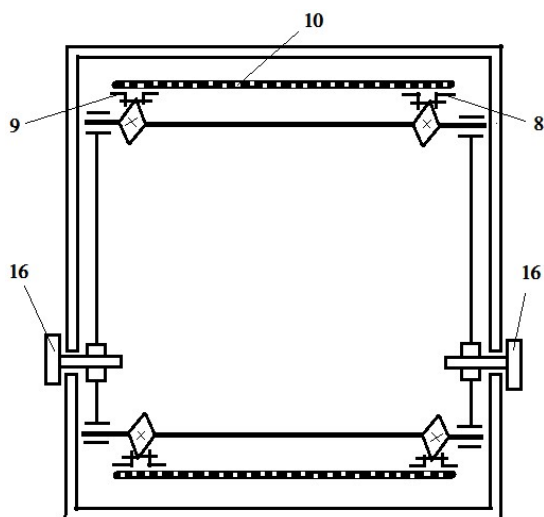
კონვეიერის ლენტის (10) შიგა შტოების მიმართ მცირე დამორბებით განლაგებულია უქანგავი მასალისაგან დამზადებული გვერდითი პერფორირებული დამჭყლეტი კედლები (17), (18). დამჭყლეტი კედლები აღჭურვილია მიმმართველებით (19), (20) და ჰორიზონტალური მიმართულებით გადამადგილებელი მექანიზმებით (21), (22), რომლებიც

ვარსკვლავათა (23), (24) საშუალებით დაკავშირებულია რევერსიულ ამძრავებთან.

კორპუსის ძირში განლაგებულია დურდოს შემგროვებელი (25), რომლის ქვედა ნაწილში მოთავსებულია ჩამომშვები ვენტილი (26). კორპუსს აქვს ორი მილყელი, რომელთაგან ერთი (27) განლაგებულია მის ზედა, ხოლო მეორე (28) – ქვედა ნაწილში.

ყურძნის საჭყლეტი მოწყობილობა შემდეგნაირად მუშაობს:

კამერაში ნედლეულის ჩატვირთვის მიზნით ათავისუფლებენ ფიქსატორებს (16) და მატარი (15) კართან (2) ერთად შემობრუნდება სახსარის გარშემო. ამის შემდეგ ჩაირთვება კონვეიერის ამძრავი. ნედლეული (ყურძნის მტევნები) მიეწოდება სახსრის მიმართ შემობრუნებული კონვეიერის ნაწილზე, საიდანაც ლენტი (10) შეიტანს კორპუსში (1) აღნიშნული კონვეიერის მიერ შექმნილი სივრცის შიგნით. მატარის შემობრუნება სახსრის გარშემო ამარტივებს მოწყობილობის ჩატვირთვას, რადგან ნედლეული მიეწოდება მცირე სიმალიდან.



სურ. 3. ყურძნის საჭყლეტი მოწყობილობის მატარის კვეთი

როდესაც ჩატვირთვა დასრულდება, კონვეიერის ამძრავი გამოირთვება, მატარი (15) კართან ერთად სახსრის გარშემო შემობრუნებით დაუბრუნდება საწყის მდებარეობას და კარი ჰერმეტიკულად დაიხურება. ამ პირობებში ნედლეული გვერდითი ზედაპირებიდან აღმოჩნდება გვერდით დამჭყლელ კედლებს (17), (18) შორის, ხოლო ყველა დანარჩენი მხრიდან – კონვეიერის პერფორირებული ლენტის შიგა შტაბებს შორის.

ნედლეულის დაჭყლელის დაწყებამდე კორპუსში (1) მილყელიდან (28) შეჰყავთ აირადი ნახშირბადის დიოქსიდი ან გოგირდოვანი ანჰიდრიდი, რომლებიც გამოირიცხავს დაჭყლელის პროცესში დურდოს ჰაერის ჟანგბადთან კონტაქტის შესაძლებლობას. ანტისეპტიკური აირის შეყვანის პროცესში კორპუსიდან მასში არსებული ჰაერი გამოდის მილყელის (27) მეშვეობით. ამის შემდეგ ორივე მილყელი ჰერმეტიკულად იკეტება.

ყურძნის დაჭყლელისათვის ჩაირთვება ამძრავი და დამჭყლელი პერფორირებული კედლები (17), (18) იწყებს ერთმანეთისაკენ გადაადგილებას. ამის შედეგად ნედლეულის მასაზე ორივე გვერდითი მხრიდან იწყება მექანიკური დაწოლა. გამოყოფილი ყურძნის წვენი გვერდითი კედლების (17), (18) და ლენტის (10) პერფორაციის გავლით ჩამოედინება კორპუსის ქვეშ განლაგებულ შემგროვებელში (25). დამჭყლელი გვერდითი კედლები გადაადგილდება ნედლეულის მართობულად, რაც გამოირიცხავს დაჭყლელის დროს მათ შორის ხახუნის არსებობას. ეს თავიდან აგვაცილებს ნედლეულის გადახეხვას ჭყლელის პროცესში და უზრუნველყოფს ხარისხის მაქსიმალურად შენარჩუნებას.

კედლების (17), (18) გარკვეულ მანძილზე გადაადგილების შემდეგ მათი ამძრავი გადაირთვება რევერსზე, რაც განაპირობებს ამ კედლების საწყის მდებარეობაში დაბრუნებას. შემდეგ ჩაირთვება კონვეიერის ამძრავი და პერფორირებული ლენტი (10) იწყებს მოძრაობას. ეს განაპირობებს კონვეიერის შტოებს შორის მოქცეული უკვე ნაწილობრივ დაჭყლეთილი მასის ინტენსიურ არჩევას რის შემდეგაც კონვეიერის ამძრავი გამოირთვება და კვლავ ჩაირთვება გვერდითი დამჭყლეთი კედლების (17), (18) ამძრავი, რომელიც უზრუნველყოფს აჩეილი მასის ხელახალ დაჭყლეთას და წვენის ინტენსიურ გამოყოფას. ამის შემდეგ პროცესი კვლავ მეორდება ნედლეულის მასის სრულ დაჭყლეთამდე.

როდესაც ყურძნის მასის დაჭყლეთის პროცესი დასრულებულია, გამოყოფილი დურდო გროვდება კორპუსის ძირში განლაგებულ შემგროვებელში (25), საიდანაც ჩამომშვები ვენტის (26) გავლით ის მოწყობილობიდან გამოიტვირთება, რისთვისაც დამჭყლეთი კედლები (17), (18) უბრუნდება საწყის მდებარეობას. ფიქსატორები (16) თავისუფლდება და მატარი (15) კართან (2) ერთად შემობრუნდება სახსრის გარშემო, რის გამოც კონვეიერის ნაწილი კვლავ გამოვა კორპუსის გარეთ. კონვეიერის ამძრავი რევერსზე ჩაირთვება და პერფორირებული ლენტი (10) ისეთი მიმართულებით მოძრაობს, რომ მასზე არსებული ჭაჭა გარეთ გამოაქვს. კონვეიერის ლენტის დაცლის შემდეგ მოწყობილობა მზადაა ყურძნის ახალი მასის ჩასატვირთად.

წარმოდგენილი მოწყობილობა შეიძლება განლაგდეს ავტომობილის ძარაზე. ასეთ შემთხვევაში კონვეიერისა და დამჭყლეთი კედლების რევერსული ამძრავების ამოქმედება ხორციელდება ავტომო-

ბილის გამანაწილებელი კოლოფიდან, ხოლო ძარა – ავტომობილის კაბინიდან მძღოლის მიერ. ასეთი კონსტრუქციული გადაწყვეტა საშუალებას იძლევა ყურძნის დაჭყლეთის პროცესი დაიწყოს მოკრეფიდან უმოკლეს ვადაში – ვენახიდან გამამუშავებელი საწარმოსაკენ ტრანსპორტირებისას. ეს ამცირებს საწარმოში მიმდინარე ტექნოლოგიური პროცესის ხანგრძლიობას, რადგან სატრანსპორტო მოწყობილობიდან უკვე გამზადებული (დაჭყლეთილი) დურდო ჩაიტვირთება საწარმოს სადულარ ავზებში.

### დასკვნა

წარმოდგენილი კონსტრუქცია უზრუნველყოფს ყურძნის ჭყლეთას პრაქტიკულად სტერილურ პირობებში, რადგან მუშაობის პროცესში ჰერმეტიკული კორპუსი შევსებულია ანტისეპტიკური აირით. ამასთანავე, ჭყლეთის პროცესში დამჭყლეთი კედლები გადაადგილდება დასამუშავებელი მასის მართობულად, რაც გამორიცხავს ამ მასის ნაწილაკების გადახეხვას. ორივე აღნიშნული ტექნიკური გადაწყვეტა განაპირობებს მაღალი ხარისხის ნაწნები მასის მიღების შესაძლებლობას. არსებულ მოწყობილობებთან შედარებით ახალი კონსტრუქცია გარკვეულწილად გართულებულია, მაგრამ ამ გართულებას ანაზღაურებს მოწყობილობის ნედლეულით (ყურძნით) ჩატვირთვისა და მზა ნახევარფაბრიკატების (დურდოსა და წვენის) გამოტვირთვის გამარტივებული სქემა. ახალი მოწყობილობა ავტომობილის ძარაზე განლაგების შემთხვევაში უზრუნველყოფს ნედლეულის გადამამუშავებას ვენახიდან საწარმოში ტრანსპორტირების პროცესში. ასეთ შემთხვევაში მიიღწევა ნედლეულის გადა-

მუშავება მოკრეფიდან უმოკლეს ვადაში და საწარ- ბის შემთხვევაში ნედლეულის ხარისხის გაუარესე-  
მოში მიმდინარე ტექნოლოგიური პროცესის ხანგრ- ბას გამორიცხავს მოწყობილობაში ყურძნის გადა-  
ძლივობა შემცირდება. ტრანსპორტირების პროცეს- მუშავება ჰერმეტიკული კორპუსის შიგნით შექმნილ  
ში ან დაჭყლეტილი მასის გამოტვირთვის შეყოვნე- სტერილურ გარემოში.

---

### ლიტერატურა

1. Japaridze, Z. (2020). *Wine Industry Equipment*. Tbilisi: Georgian Technical University. (In Georgian);
2. Japaridze, Z., Gugulashvili, G. (2022). *Technological Devices of Food Enterprises*. Tbilisi: Georgian Technical University. (In Georgian);
3. Megrelidze, T., Nadirashvili, G., Gugulashvili, G. (2006). Experimental Study of the Process of Extracting Juice From Apple Pulp. *Proceedings of Kutaisi Scientific Center of Georgian Academy of Sciences, XVI*. (In Georgian);
4. Domianidze, K., Skverchak, V., Dadiani, R., Ghvachliani, V., Gugulasvhili, G., Novikov, A. (1985). *Transport Vehicle*. (In Russian);
5. Dolidze, K., Zukakishvili, R., Tsikarishvili, T., Ghvachliani, V., Gugulasvhili, G. (1983). Device for Extracting Wort from Fruit and Berry Raw Materials. (In Russian).

UDC 663.2

SCOPUS CODE 2210

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2022-4-91-97>

## The Machine for Grapes Crushing and Transportation

- Tamaz Isakadze** Academic Department of Mechanical Engineering and Industrial Technology, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 68<sup>a</sup>, M. Kostava str.  
E-mail: tamazisakadze@gmail.com
- Zurab Lazarashvili** Academic Department of Mechanical Engineering and Industrial Technology, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 68<sup>a</sup>, M. Kostava str.  
E-mail:
- Givi Gugulashvili** Academic Department of Mechanical Engineering and Industrial Technology, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 68<sup>a</sup>, M. Kostava str.  
E-mail: Givi.Gugulashvili@gmail.com

### Reviewers:

**Z. Japaridze**, Doctor of Technical Sciences, Emeritus of GTU

E-mail: Z.Jafaridze@gmail.com

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

E-mail: sulkhansuladze@gmail.com

**Abstract.** In winemaking, the operation of crushing grapes is of great importance, because the quality of the resulting product largely depends on its correct implementation. In order to maximize the preservation of the quality of raw materials during crushing, a schematic diagram of a new device is presented, which ensures the processing of raw materials in the absence of contact with the surrounding air and minimal mechanical damage. The presented device can be installed on a car body to carry out the process of crushing grapes during their transportation from the vineyard to the winery. This ensures a reduction in the duration of the technological process of processing at the winery and the beginning of processing of raw materials as soon as possible after collection.

**Keywords:** antiseptic conditions; crushing grapes; mechanical damage to ridges; quality preservation; shoveling raw materials.

*განხილვის თარიღი 25.07.2022*

*შემოსვლის თარიღი 27.07.2022*

*ხელმოწერილია დასაბეჭდად 16.12.2022*