

# მეცხევეობა Forestry

## მთავორიანი ტყესაკაფების სამუშაო პროცესის კომპლექსური მეცნიერების ეკოლოგიურად უზენაესი № 12ა ტექნოლოგიური სემინარის დამუშავება და კვლევა

- თ. გოგიშვილი-სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა კანდიდატი, ასოც. პროფესორი,
- თ. დარსაველიძე-სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი, ასოც. პროფესორი,
- მ. ახვლედიანი-სტუ-ის დოქტორანტი,
- ზ. ბლამწარაშვილი-ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი

**საკვანძო სიტყვები:** ტყესაკაფი, რელიეფი, ტექნოლოგიური პროცესი და ოპერაციები, მორსათრევი აგრეგატი, საბაგირო დანადგარი, ოპტიმალური, ჯალამბარი.

### რეზიუმე:

ნაშრომში მოცემულია მთავორიანი ტყესაკაფების ათვისების სირთულეებთან დაკავშირებული საკითხები, აგრეთვე განხილულია ის ძირითადი მაჩვენებლები, რის მიხედვითაც კლასიფიცირდება რთული ტყესაკაფები და დადგენილი ტყესაკაფების პარამეტრები, რომლებიც არსებით ზეგავლენას ახდენენ ხე-ტყის დამზადებაზე, კერძოდ მორსათრევის ტექნოლოგიურ პროცესზე. გაანალიზებულია დღემდე დამუშავებული ტექნოლოგიური სქემები და მათი დადებითი და უარყოფითი მხარეები. გამოვლენილია ისეთი ტყესაკაფები, რომელთა ასათვისებლად აღნიშნული ტექნოლოგიური სქემები ნაწილობრივ ან მთლიანად გამოუსადეგარია. ამასთან დაკავშირებით დასმულია საკითხი რთული მთავორიანი ტყესაკაფების ასათვისებლად დამუშავდეს და შეიქმნას ახალი მოწინავე ტექნოლოგიები, ტექნოლოგიური სქემები და მანქანა-დანადგარები, რაც იქნება წინგადგმული ნაბიჯი ტყესაკაფებზე ტყის მორსათრევის ეკოლოგიური ტექნოლოგიის პრობლემის გადაწყვეტაში.

### შესავალი

ტყე საქართველოს დიდ ეროვნულ სიმდიდრეს წარმოადგენს. ქვეყნის მთლიანი ფართობი შეადგენს 7330 ათას ჰა-ს, მათ შორის ტყით დაფარულია 2924,2 ათასი ჰა. ამასთან, ტყეების საერთო მარაგი შეადგენს 400,0 მილიონ მ<sup>3</sup>-ს. აღსანიშნავია ისიც, რომ საქართველოს ტყეების 97% განლაგებულია სხვადასხვა დასრულობის ფერდობებზე: 25°-მდე – 20%, 25-40°-მდე – 65%, 40°-ზე მეტი – 15%. აღნიშნულ სირთულეებს თუ დავამატებთ იმასაც, რომ ფერდობზე 25°-დან 40°-მდე ქანობით დაშვებულია მხოლოდ ნებით ამორჩევითი ჭრები, ცხადი ხდება რამდენად ძნელი და სპეციფიურია მთავორიანი პირობებში ტყესაკაფი სამუშაოების ჩატარება. აქედან გამომდინარე, საჭიროა ვიფიქროთ მოწინავე, ყველაზე პერსპექტიული წარმოების ხერხების გამოყენებაზე, რომლებიც მთლიანად დაეყრდნობა უახლესი მანქანების ბაზაზე შექმნილ ტექნოლოგიურ პროცესებს, რაც დააკმაყოფილებს მთავორიანი ტყესაკაფების ექსპლუატაციის მოთხოვნებს.

**კვლევის ობიექტი.** კვლევის ობიექტს პირველ რიგში წარმოადგენს მთავორიანი ტყესაკაფების ათვისება – დაკავშირებულია საკმაოდ რთულ და შრომატევად ტექნოლოგიურ პროცესთან და ცალკეულ ოპერაციებთან. განსაკუთრებული ყურადღება, როგორც კვლევის ობიექტს უნდა დაეთმოს ახალი № 12ა კომპლექსური მეცნიერების ტექნოლოგიური სქემის დამუშავებას და აგრეთვე, მის განსახორციელებლად საჭირო განივგადსატანი საბაგირო მორსათრევი დანადგარის შექმნას.

**კვლევის მეთოდები.** ნაშრომში ახალი ტექნოლოგიური სქემისა და განივგადსატანი საბაგირო მორსათრევი დანადგარის დასამუშავებლად და შესაქმნელად, გამოყენებულია მეთოდები და მეთოდები, რომლებიც ეყრდნობა სამეცნიერო ტექნოლოგიური და ტექნიკური ლიტერატურის შესწავლას და ანალიზს, რაც მოიცავს ხე-ტყის დამზადების, კერძოდ ტყესაკაფზე მორსათრევის ახალი ტექნოლოგიის და ტექნიკის ფართოდ ცნობილ, მეცნიერულად დასაბუთებულ თეორიულ და ექსპერიმენტულ კვლევებს.

**კვლევის შედეგები:** ტყესაკაფი სამუშაო პროცესების ტექნოლოგიური სქემები მუშავდება აღნიშნულ სამუშაოებზე ოპერაციების გამარტივების და ოპტიმალურ რეჟიმში ჩატარების მიზნით, რაც თავის მხრივ დაკავშირებულია ადამიანის შრომის გაადვილებასთან, ეკოლოგიური მოთხოვნების დაცვასთან, ეკონომიკურად დასაბუთებულ მოგებასთან და ა.შ. ამასთან, ტყესაკაფი სამუშაოები წარმოადგენს ხე-ტყის დამზადების ტექნოლოგიური პროცესის პირველ სტადიას, რაც სრულდება რთულ ბუნებრივ-საწარმო პირობებში. ტყესაკაფი სამუშაოების წარმატებით ჩასატარებლად აუცილებელია გასაკაფად გამოყოფილი ტყესაკაფის სათანადო მომზადება და ამავდროულად ძირითადი წარმოების მატერიალური და ტექნიკური მომსახურება. აქედან გამომდინარე, მთის ტყესაკაფებზე ტყესაკაფი სამუშაოების სტრუქტურა რთულია; მათ შემადგენლობაში შედის მოსამზადებელი, ძირითადი ტყესაკაფი, დამხმარე და დასკვნითი სამუშაოები.

საწარმო ოპერაციების შემადგენლობა და მათი შესრულების თანმიმდევრობა დამოკიდებულია მიღებული ტექნოლოგიური პროცესისაგან, მოცემული ტყესაკაფი სამუშაოების კონკრეტული ბუნებრივ-საწარმო პირობებისათვის.

საქართველოში მთის ფერდობებზე 20°-დან 36°-მდე ქანობით დაშვებულია მხოლოდ ნებით ამორჩევითი ჭრები, არანაკლებ 0,5 სიხშირის დატოვებით და, აგრეთვე სანიტარული ჭრები. ეს კი თავის მხრივ ხელს შეუწყობს შრომის ნაყოფიერების გაზრდას, ძვირფასი მერქნის თვითღირებულების შემცირებას და გარემოს ეკოლოგიური უსაფრთხოების დაცვას.

მიუხედავად ტექნოლოგიური სქემების სიმრავლისა, არსებობს ისეთი ტყეკაფები, რომელთა ასათვისებლად მისაღები ტექნოლოგიური სქემა, მასში გამოყენებული მანქანა-დანადგარებით და მორთრევის ოპერაციების თანმიმდევრობით, მხოლოდ ნაწილობრივ მიესადაგება ცნობილ ტექნოლოგიურ სქემებში გამოყენებულ მანქანა-დანადგარებს და მორთრევის პროცესის ოპერაციების თანმიმდევრობას.

ახალი № 12ა ტექნოლოგიური სქემა (ნახ. 1, №7ა და № 12) ტექნოლოგიური სქემების ანალოგიურია, რადგანაც ეს უკანასკნელი დამუშავებულია 20°-ზე მეტი დახრილობის ტყეკაფების ასათვისებლად, რომლებშიც ფერდობის დახრილობა ცვალებადია და ზოგიერთ ადგილებში აღწევს 36°.

მსგავსება კიდევ იმაში მდგომარეობს, რომ ასათვისებლად მორთრევის ტექნიკის სახით გამოყენებულია სამ საწევბაგირიანი განივგადასატანი მორსათრევი საბაგრო დანადგარი, რომლითაც მორთრევა განივი მიმართულებით ხორციელდება ნახევრადდაკიდებულ, ხოლო ჩამოშვება მთლიანად დაკიდებულ მდგომარეობაში. № 12ა ტექნოლოგიური სქემის მსგავსება №12 ტექნოლოგიურ სქემასთან მდგომარეობს იმაში, რომ პირველში ტექნიკის სახით ტექნოლოგიური სამუშაოების შესასრულებლად გამოყენებულია ერთსაწევბაგირიანი, ხოლო მეორეში ორსაწევბაგირიანი განივგადასატანი საბაგრო მორსათრევი დანადგარი. აღნიშნულიდან გამომდინარე, 12ა ტექნოლოგიურ სქემაში მექანიზებული წესით შესრულებული ოპერაციების რაოდენობა უფრო მეტია №12-თან შედარებით და ხელით შესრულებული ოპერაციებიდან დარჩენილია მხოლოდ კაკვიანი საწევი ბაგირის მოჭრილ ხესთან ხელით ჩატანა.

ტყესაკაფის სიღრმე 700 მ-ია, ხოლო სიგანე 600 მ. საბაგრო დანადგარის ძირითადი ტრასა ანუ ძირითადი საწევ-მზიდი ბაგირი კვეთს მას მთელ სიგრძეზე. ტყესაკაფის დამუშავება, როგორც წესი, წარმოებს პირობით ტყესაკაფ ზოლებად, რომელთა სიგანე ძირითადად დამოკიდებულია მორსათრევი აგრეგატის, მორსათრევი საბაგრო დანადგარის, აგრეთვე ხეების წასაქცევად გამოყენებული ბენზომძრავიანი ხერხის, სოლის და სხვა სამარჯვების ტიპებზე.

ტყესაკაფი, რომლის ასათვისებლად დამუშავებულია №12ა ტექნოლოგიური სქემა მოიცავს რვა პირობით ტყესაკაფ ზოლს I-VIII (ნახ. 1).

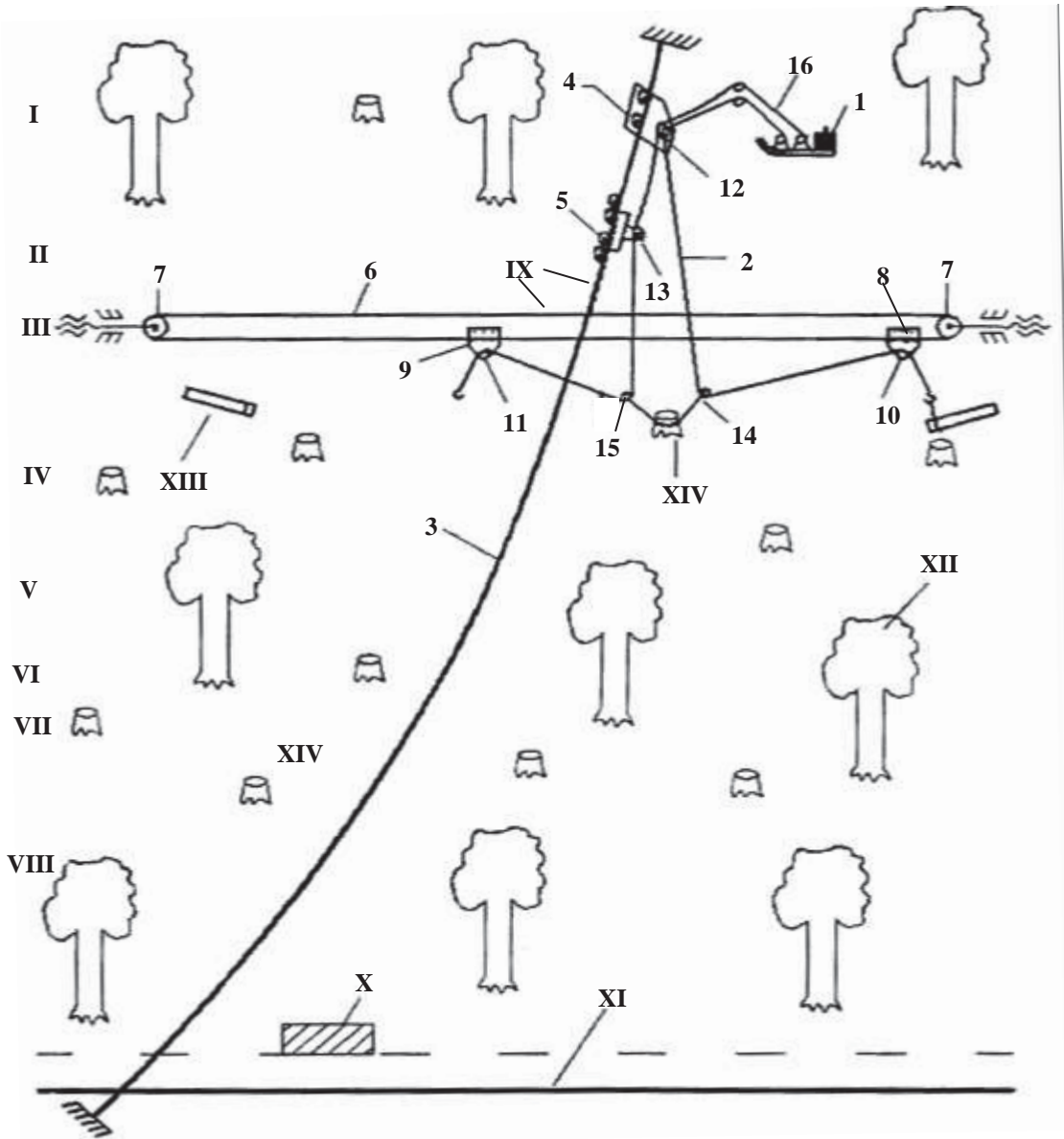
№ 12ა ტექნოლოგიური სქემის განსახორციელებლად გამოყენებულია განივგადასატანი ორმხრივი ორსაწევბაგირიანი საბაგრო მორსათრევი დანადგარი ჩაკეტილკონტურიანი მოძრავი საწევ-მზიდი ბაგირით (ნახ. 1).

მორსათრევი დანადგარი (ნახ. 1) მოიცავს: ორდოლიან ჯალამბარს 1 კაკვიანი საწევი ბაგირით 2; მზიდ ბაგირს 3; მსდექს 4; ურიკას 5; განივ საწევ-მზიდ ბაგირს 6, რომელიც შემოვლებულია ტრასის ორივე მხარეს განლაგებულ ბლოკებზე 7, ჩაკეტილი კონტურის სახით; განივ საწევ-მზიდ ბაგირზე ტრასის ორივე მხარეს ადგილმონაცვლეობის საშუალებით დამაგრებულ ჩამჭერებს 8 და 9, თვითხსნადი ბლოკებით 10 და 11; მსდექის და ურიკის ბლოკებს 12 და 13; თვითხსნად ბლოკებს 14 და 15, რომლებიც დამაგრებულია ჯირკზე ტყის გრუნტის დონეზე და მეორე საწევ ბაგირს 16.

№ 12ა ტექნოლოგიური სქემის მიხედვით მორთრევის ტექნოლოგიური პროცესის დაწყებამდე ჩატარებულია ტყესაკაფის მომზადების სამუშაოები:

- 12 მ-იანი ზოლის გაკაფვა ტყესაკაფის მთელ სიგრძეზე, ზედა და ქვედა ბაქნების მოწყობა;
- განივი ტყესაკაფი ზოლების მომზადება თავისი დროებითი ბაქნებით;
- ზეზემდგომ ხეებზე, ზედა და ქვედა ბაქნებზე ძირითადი მზიდი ბაგირის 3 დამონტაჟება;
- განივი მიმართულებით ქვედა და ტყესაკაფ ზოლებზე ზეზემდგომ ხეებზე განივგადასატანი ჩაკეტილკონტურისანი მოძრავი საწვემზიდი ბაგირის 6 დამონტაჟება;
- ძირითადი ტრასის ზედა ბაქანზე ჯალამბრის 1 ატანა და სამუშაოდ მომზადება;
- და სხვა მოსამზადებელი სამუშაოების ჩატარება: თვითხსნადი ბლოკების 14, 15 დამონტაჟება მიწის ზედაპირიდან; კაკვიანი საწვეი ბაგირების 2, 16 გატარება საჩერის 4, ურიკის 5 ბლოკებში და შემდეგ კი - თვითხსნად ბლოკებშიც 10, 11, 14 და 15.

ზე-ტყის მორთრევის სამუშაო პროცესი იწყება იმით, რომ ჩამჭერის 8 ბლოკში 10 გატარებულია მხოლოდ საჩერის 4 ბლოკში 12 გამავალი კაკვიანი საწვეი ბაგირი 2; ჩამჭერი 8 მონტაჟდება განივ მზიდ ბაგირზე 6 განივი ტრასის მარჯვენა მხარეს ტყესაკაფის სიღრმეში ან ფერდობზე ქვემოთ მოჭრილ ხესთან; მეორე ჩამჭერი 9 მონტაჟდება განივი საწვე-მზიდი ბაგირის ქვედა შტოზე ურიკის 5 ქვეშ.



ნახ. 1. ტექნოლოგიური სქემა № 12ა - I-VIII - პირობითი ტყესაკაფი ზოლები; IX - განივგადასატანი საბაგირო დანადგარი; X - ზედა საწყობი; XI - ავტო-ტყესაზიდი გზა; XII - ზეზემდგომი ხეები; XIII - მორი; XIV - კუნძები

ტექნოლოგიური პროცესის ოპერაციები მიმდინარეობს შემდეგი თანმიმდევრობით:

- პირველ ოპერაციას წარმოადგენს კაკვიანი საწვევი ბაგირის 2 ხელით ჩატანა ფერდობზე ზევიდან ქვევით მოჭრილ ხესთან;
- მეორე ოპერაცია, მოჭრილი ხის საწვევ ბაგირზე ჩაბმის შემდეგ არის მოჭრილი ხის მთლიანად მიწაზე მორთვევა ფერდობზე ქვევიდან ზევით განივი მზიდი ბაგირის ტრასამდე;
- მესამე ოპერაცია, მოჭრილი ხის როკებისაგან გასუფთავების, დამორვის და კაკვიან საწვევ ბაგირზე 2 ხელმეორედ ჩაბმის შემდეგ არის მორის გადაყვანა განივ მზიდ ბაგირზე 6 ნახევრადდაკიდებულ ან მთლიანადდაკიდებულ მდგომარეობაში;
- მეოთხე ოპერაცია არის მორის მორთვევა განივი მიმართულებით ძირითად ტრასამდე ნახევრადდაკიდებულ მდგომარეობაში და ჩახსნა;
- მეხუთე ოპერაცია უკვე იწყება განივი ტრასის მეორე მარცხენა მხარეს, საწვევი ბაგირის 16 ჩატანა ფერდობზე ზევიდან ქვევით, მოჭრილ ხესთან;
- მეექვსე ოპერაცია, მოჭრილი ხის მორთვევა ქვევიდან ზევით საწვევი ბაგირით 16 განივ ტრასამდე;
- მეშვიდე ოპერაცია საწვევი ბაგირით 16 მორის გადაყვანა ნახევრადდაკიდებულ მდგომარეობაში;
- მერვე ოპერაცია, საწვევი ბაგირით 16 მორის მორთვევა ძირითად ტრასამდე;
- მეცხრე ოპერაცია სრულდება ორივე მხრიდან მოზიდული მორებისაგან შეკრულას ფორმირების შემდეგ, შეკრულა ჩაებმება ბაგირზე 16 და აიწვევა მაღლა ურიკის 5 ბლოკის 13 ჩამჭერში დაფიქსირებამდე მთლიანად დაკიდებულ მდგომარეობაში;
- მეათე ოპერაციის დროს ხდება შეკრულას ჩამოშვება ზედა საწყობზე, სადაც შეკრულა ჩაიხსნება საწვევი ბაგირიდან 16 და ურიკა ბრუნდება ტყესაკაფზე განლაგებულ პირობით ზოლზე.

აღსანიშნავია, რომ მეცხრე და მეათე ოპერაციების პარალელურად ძირითადი ტრასის მარჯვენა მხარეს სრულდება ტექნოლოგიური პროცესის პირველი, მეორე და მესამე ოპერაციები.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, ორსაწვევბაგირიანი მორსათრევი დანადგარით ტყეკაფზე ხე-ტყის მორთრევის ტექნოლოგიური სამუშაო პროცესის ჩასატარებლად საჭიროა განხორციელდეს 7 ძირითადი ოპერაცია.

ამრიგად, ახლად შექმნილი განივგადასატანი ორსაწვევბაგირიანი მორსათრევი დანადგარით ტყესაკაფზე მორთრევის ტექნოლოგიური პროცესის ციკლის შესასრულებლად, №12ა ტექნოლოგიური პროცესის სქემის მიხედვით საჭიროა 7 ძირითადი ოპერაციის ჩატარება განივი ტრასის ორივე მხრიდან ერთდროულად ხე-ტყის მორსათრევად და ზედა საწყობზე ჩამოსაშვებად, მექანიზებული წესით ნახევრადავტომატურ რეჟიმში, რაც წარმოადგენს აღნიშნულ პირობებში მორთრევის ტექნოლოგიური პროცესის ოპტიმალურ ვარიანტს.

### გამოყენებული ლიტერატურა

1. ზ. ბალამწარაშვილი, ზ. ჩიტიძე, დ. მოსულიშვილი, რ. ტყემალაძე. ტყესაკაფი სამუშაო პროცესების კომპლექსური მექანიზაციის ტექნოლოგია და მანქანები. III ნაწილი. თბილისი. ტექნიკური უნივერსიტეტი. 2017. 280 გვ.
2. ზ. ბალამწარაშვილი, გ. კოკია, პ. დუნდუა, თ. მჭედლიშვილი, ზ. ჩიტიძე. ტყეკაფითი სამუშაოების მანქანები და ტექნოლოგია მთიან პირობებში. თბილისი: სმმმსპ ინსტიტუტი. 2008. 252 გვ.
3. ზ. ბალამწარაშვილი, პ. დუნდუა, ზ. ჩიტიძე, ვ. აბაიშვილი, ი. გელაშვილი. ხე-ტყის დამზადებისა და ტრანსპორტირების ტექნოლოგია. I ნაწილი, თბილისი. ტექნიკური უნივერსიტეტი. 2013, 186 გვ.
4. გ. გიგაური. ტყეთმოსწობა. თბილისი: განათლება. 2001, 255 გვ.
5. თ. ურუშაძე. აგროეკოლოგია. თბილისი: ქრონოგრაფია. 2001, 321 გვ.
6. მ. ნარიმანაშვილი, ზ. ბალამწარაშვილი, პ. ნარიმანაშვილი, რ. ტყემალაძე, დ. მოსულიშვილი. ტყეკაფზე სამუშაო პროცესების ეკოლოგიურად უვნებელი კომპლექსური მექანიზაციის ტექნოლოგიური სქემა და ეკონომიკური ანგარიში. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი, სტუ. გამომცემლობა „ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა“, თბილისი, 2010, № 2(18), 58-63გვ.
7. ზ. ბალამწარაშვილი, ი. გელაშვილი, რ. ტყემალაძე, ზ. ჩიტიძე, გ. ასანიძე. ხე-ტყის ორმხრივი საპაერო საბაგირო მორსათრევი დანადგარი. საქპატენტი. პატენტი GEP 4776B. 09.10.09 №17.

## **development and research of environmentally friendly № 12a technological scheme of working processes Complex mechanization on mountainous logging sites**

**T. Gogishvili** - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,

**T. Darsavelidze** - Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor,

**M. Akhvlediani**- PhD student in forestry-technical department of GTU,

**Z. Balamtsarashvili**- Doctor of Technical Sciences of Forestry Technical Department, Professor

**Key words:** Beech, Type, Refresh, Subdivision, Prequency.

### **Abstract**

The problem raised in this paper is related to the complexity of the technological process of timber production on mountainous logging sites in Georgia. This problem is not the only one and covers the issue of environmentally friendly technologies and logging techniques in the work process of mountain forests.

For solution of mentioned problem in the paper for development of complex mountainous logging areas is developed a complex mechanization environmentally friendly technological scheme № 12, in that is solved the number of the timber logging technological processes in the mentioned conditions, is justified the implementation of reasonable sequence, types of applied equipment and working with technologically advanced, technically and economically feasible and optimal variant. In addition, for the implementation of the № 12a technological scheme, a completely new, original transversal transported double-sided rope-way logging installation with closed-contour tractions cable.