

**მარცვლეული კულტურების აღების მექანიზებული სამუშაოებისათვის
რესურსდამზოგი სატრანსპორტო მომსახურების ორგანიზაცია**

დავით კბილაშვილი – ტექნიკის დოქტორი
სოსო თავბერიძე – ტექნიკის დოქტორი
გოჩა ლეკვეიშვილი - ტექნიკის დოქტორი

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ქუთაისი, საქართველო
E-mail: David.kbilashvili@atsu.edu.ge; soso.tavberidze@atsu.edu.ge;
Gocha.lekveishvili@atsu.edu.ge

ანოტაცია. სტატიაში განხილულია მარცვლეული კულტურების აღების მექანიზებული სამუშაოებისათვის რესურსდამზოგი სატრანსპორტო მომსახურების ორგანიზების უზრუნველყოფის პრინციპები. მოსავლის ამღებ მანქანებთან კოორდინირებული და ადაპტირებული მუშაობის პირობების განსაზღვრისათვის შემოთავაზებულია ტექნიკურ-ეკონომიკური მოდელი, რომლის რეალიზება საშუალებას იძლევა სატვირთო ტრანსპორტის მოძრავი შემადგენლობის ოპტიმალური სტრუქტურის შერჩევის გზით მნიშვნელოვნად შევამციროთ სათბობ-ენერგეტიკული დანახარჯები და გავზარდოთ მარცვლეული გადაზიდვის მოცულობა.

საკვანძო სიტყვები: რესურსდამზოგი, ტრანსპორტი, ოპტიმიზაცია, ორგანიზება, მექანიზებული.

მარცვლეული კულტურების მოსავლის ამღებ მანქანებთან კოორდინირებული მუშაობის უზრუნველყოფისათვის შესაბამისი ტექნიკური მონაცემების მქონე სატვირთო სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენებისა და ტრანსპორტირების პროცესის ორგანიზების არასაკმარისი დონე იწვევს საველე პირობებში ტრანსპორტის მიწოდების, მათი მარცვლეულით დატვირთვისა და გადაზიდვის ოპერაციების შეფერხებებს, რის გამოც მცირდება არამარტო სატრანსპორტო მომსახურების, არამედ მთლიანად მოსავლის აღების მექანიზებულ სამუშაოთა ეფექტიანობა.

მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოში მექანიზაციის ლოჯისტიკური ცენტრების ფუნქციონირების პირობებში მარცვლეული კულტურების მოვლა-მოყვანისა და აღების აგროტექნიკური ოპერაციების ჩატარებისას გაუმჯობესდა სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის რაციონალურად გამოყენების პირობები, ჯერ კიდევ დაბალია საწარმოო-სამეურნეო საქმიანობის ორგანიზების მაჩვენებლები, განსაკუთრებით ეს ეხება სატრანსპორტო მომსახურების მიმართულებას, რაც გამოწვეულია მექანიზებულ სამუშაოთა სახეობების მიხედვით სატრანსპორტო საშუალებების შერჩევისა და სამუშაოების განაწილების მეცნიერულად დასაბუთებული რესურსდამზოგი ტექნოლოგიების გამოყენების დაბალი დონით.

წინამდებარე ნაშრომი ეხება საწარმოო-ეკონომიკური რესურსების რაციონალურად გამოყენების პრობლემის გადაწყვეტისათვის, მარცვლეული კულტურების აღების აგროტექნიკური ოპერაციების ჩატარებისას სატრანსპორტო მომსახურების პროცესებში რესურსდამზოგი დონისძიებების ორგანიზების პირობების განსაზღვრას.

მარცვლეული კულტურების აღების მექანიზებულ სამუშაოთა ეფექტიანად ჩატარებისათვის განხილულია სატვირთო სატრანსპორტო მოძრავი შემადგენლობის ტიპების

(მარკების) შერჩევისა და სატრანსპორტო პროცესების ოპტიმალურად განაწილების ეტაპებზე ადაპტირებული რესურსდამზოგი სატრანსპორტო მომსახურების ორგანიზების შესაძლებლობები.

ცნობილია, რომ რესურსდამზოგი ტექნოლოგიების გამოყენება საშუალებას იძლევა სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის წარმოების პროცესში მნიშვნელოვნად შევამციროთ შრომითი, მატერიალურ-ტექნიკური და ენერგეტიკული რესურსების გამოყენება. მატერიალურ-ტექნიკური და სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების ეფექტიანად გამოყენებისათვის აუცილებელია სწორად დაიგეგმოს და განხორციელდეს ტექნიკური, ტექნოლოგიური და ორგანიზაციულ-ეკონომიკური ღონისძიებები.

მარცვლეული კულტურების აღების აგროტექნიკური ოპერაციების სატრანსპორტო მომსახურებაში რესურსდამზოგი ღონისძიებების განხორციელების მნიშვნელოვან მიმართულებას წარმოადგენს: მაღალმწარმოებლური სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება, რაც გულისხმობს მოსავლის ამღები კომბაინების მუშაობის რეჟიმებთან მაქსიმალურად ადაპტირებული წვეთი-დინამიკური და სათბობ-ენერგეტიკული მაჩვენებლების, ძარას კონსტრუქციის, ტვირთტევადობისა და ტვირთამწვობის მახასიათებლების მქონე სატვირთო სატრანსპორტო მოძრავი შემადგენლობის გამოყენება. საველე პირობებში ასეთი ტიპის სატრანსპორტო მოძრავი შემადგენლობის მუშაობის რეჟიმების პარამეტრების ოპტიმიზაცია საშუალებას იძლევა მოხდეს ტრანსპორტის მიწოდებისა და კომბაინიდან სატრანსპორტო საშუალების ძარაზე მარცვლეულის უდანაკარგოდ გადატვირთვის დროის მინიმიზაცია, სავარგულებიდან მარცვლეულის ჩაბარების პუნქტამდე და პირიქით ტრანსპორტის უქმი სვლების შემცირება. საბოლოოდ ასეთი ტიპის ტექნიკური და საწარმო-ორგანიზაციული ღონისძიებების გატარება საშუალებას გვაძლევს მნიშვნელოვნად შევამციროდ სათბობ-ენერგეტიკული დანახარჯები და გავზარდოთ მოსავლის აღების ეფექტიანობა. აღნიშნული ღონისძიებების რეალიზაციით მიღებული სატრანსპორტო მომსახურების ეფექტიანობის დონის შესაფასებლად შეიძლება გამოვიყენოთ ე.წ. მინხანშეწონილობის კრიტერიუმი. ეს უკანასკნელი განისაზღვრება ადრე არსებულ ტექნოლოგიებთან შედარებითი ანალიზის საფუძველზე დადგენილი გადაზიდვის დროის შემცირების ხარჯზე დღის განმავლობაში (ცვლაში) დამატებით გადაზიდული მარცვლეულის მოცულობით:

$$\Delta P \geq P_{bz} + E_{ნორ} K, \tag{1}$$

სადაც ΔP -რესურსდამზოგი ღონისძიებების დანერგვით მიღებული მოგების ნაზრდის სიდიდეა, ლარი/ჰექტარზე; P_{bz} -სატრანსპორტო მომსახურებაზე გაწეული ხვედრითი დანახარჯებია; K - რესურსდამზოგი ღონისძიებების ტექნიკურ უზრუნველყოფაზე გაწეული კაპიტალდაბადებების სიდიდეა, ლარი/ჰექტარზე; $E_{ნორ}$ -კაპიტალდაბადებების ეფექტურობის ნორმატიული კოეფიციენტი.

დამატებითი მოგების სიდიდე შეიძლება განვსაზღვროთ დამოკიდებულებით:

$$\Delta P = (G_{ფასი} - C_{თვ.დირ})\Delta Y, \tag{2}$$

სადაც $G_{ფასი}$ -დამატებით გადაზიდული პროდუქციის ფასია, ლარი/ტ; $C_{თვ.დირ}$ -გადაზიდვის თვითღირებულებაა, ლარი/ტ; ΔY -დამატებით გადაზიდული მარცვლეულის მოცულობაა, ტ (ტონა).

ზოგადი სახით სატრანსპორტო მომსახურების პირდაპირი დანახარჯები შეიძლება განვსაზღვროთ დამოკიდებულებით:

$$C_{პირ} = A + C_{მძღ} + C_{სათბ} + C_{რემ} + C_{საწარ} , \tag{3}$$

სადაც A -სატრანსპორტო საშუალებების სრულად აღდგენისთვის ამორტიზაციის დანარიცხებია, ლარი; $C_{მძღ}$ - მძღოლების ხელფასია საშემოსავლო დანარიცხების გათვალისწინებით, ლარი; $C_{სათბ}$ -სათბობისა და შემზეთი მასალების შექმნაზე გაწეული დანახარჯებია, ლარი; $C_{რემ}$ - სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკურ მომსახურებაზე, რემონტზე და შენახვაზე

გაწეული დანახარჯებია, ლარი; $C_{საწარ}$ - იჯარით აყვანილი სატრანსპორტო კომპანიის (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) საერთო საწარმოო დანახარჯებია, ლარი.

რესურსურსდამზოგი ტექნოლოგიების გამოყენების შედეგად მიღებული პირდაპირი საქსპლუატაციო დანახარჯების ცვლილების მახასიათებელი შეიძლება გამოვიყენოთ, როგორც სატრანსპორტო სამუშაოების ოპტიმალური განაწილების ამოცანის გადაწყვეტის კრიტერიუმი. სატრანსპორტო პროცესის მახვენებლების დეტალიზაციის შედეგად გამოყენებულია გამოსახულება, სადაც მარცვლეული კულტურების მოსავლი ადებისას სატრანსპორტო სამუშაოების რაციონალურად განაწილებისთვის ოპტიმიზაციის კრიტერიუმად შერჩეულია პირდაპირი სატრანსპორტო დანახარჯები $C_{პირ}$, რომელიც უნდა მიისწრაფოდეს მინიმუმისაკენ:

$$C_{პირ} = \frac{1}{W_{სთ}} \left[\frac{B_{მანქ} K_{ტ}}{R_{ტ} K_{გად}} + H_{გან} K_{მძლ1} K_{მძლ2} K_{მძლ3} \right] + [h K_{კორექ} (C_{სათბ} + h_{ფ} C_{ფ}) + N_i K_{გად}] \rightarrow \min \quad (4)$$

სადაც $W_{სთ}$ -სატრანსპორტო საშუალების საათური მწარმოებლურობაა, ტ.სთ; $B_{მანქ}$ - მანქანის საბაზისო ფასია, ლარი; $R_{ტ}$ - მანქანის რესურსია, დადგენილი ქარხანა-დამამზადებლის მიერ, საათი; $K_{ტ}$ - სატრანსპორტო საშუალების ტექნიკური მზადყოფნის კოეფიციენტი; $K_{გად}$ - კოეფიციენტი, რომელიც გვიხვენებს სატრანსპორტო საშუალების მიერ ფაქტიურად (ფიზიკურად) გავლილი მანძილის პირობითად ეტალონურ მანძილში (ოპტიმალური გარბენის სიდიდე) გადაყვანის მახვენებელს; $H_{გან}$ - მძღოლის ანაზღაურების საბაზისო საათური განაკვეთია, ლარი; $K_{მძლ1}$ - მძღოლის კვალიფიკაციის თანრიგის გამთვალისწინებელი სატარიფო კოეფიციენტი; $K_{მძლ2}$ - მძღოლის დამატებითი ხელფასის გამთვალისწინებელი კოეფიციენტი; $K_{მძლ3}$ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მძღოლზე დარიცხულ ხელფასზე ერთიან საშემოსავლო გადასახადს; h - ერთეულ სატრანსპორტო მუშაობაზე სათბობის ხარჯის ნორმა კგ (ლიტრი)/კმ; $K_{კორექ}$ - სათბობის ხარჯის მაკორექტირებელი განზოგადებული კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე დამოკიდებულია ექსპლუატაციის პირობებზე; $C_{სათბ}$ - გამოყენებული სათბობის ფასია, ლარი; $C_{ფ}$ - შემზეთი მასალის ფასია, ლარი; $h_{ფ}$ - ზეთის ხარჯის ნორმა პროცენტებში სათბობის ხარჯის მიხედვით; N_i - კონკრეტული მარკის სატრანსპორტო საშუალებების მომსახურებაზე გაწეული დანახარჯის ნორმატივის სიდიდე პირობითი ეტალონური გარბენის სიდიდის მიხედვით, ლარი/პირ. კმ.

მიღებული კრიტერიუმის მიხედვით წარმოდგენილი ტექნიკურ-ეკონომიკური მოდელის რეალიზაციისას აუცილებელია გათვალისწინებული იქნას შემდეგი პირობები და შეზღუდვები: სატრანსპორტო სამუშაოები უნდა ჩატარდეს მკაცრად განსაზღვრულ ვადებში, რომელიც უნდა შეესაბამებოდეს კონკრეტულ საქსპლუატაციო პირობებში კომპანიის ან/და კომპანიების მიერ მარცვლეული კულტურების ადების სამუშაო ვადებს, განსაზღვრულს დადგენილი ნორმატივების მიხედვით; გამოყენებული სატვირთო სატრანსპორტო მოძრავი შემადგენლობის ტექნიკური მზადყოფნის კოეფიციენტის სიდიდე არ უნდა იყოს 0,80-ზე ნაკლები.

მოცემულ შემთხვევაში სატრანსპორტო მოძრავი შემადგენლობის პირდაპირი საქსპლუატაციო დანახარჯები წარმოადგენს მახვენებელს, რომელიც ახასიათებს სატრანსპორტო პროდუქციის წარმოების თვითღირებულებას და მისი გამოყენება საშუალებას იძლევა მოვახდინოთ სატრანსპორტო პროცესების ოპტიმალური განაწილება მარცვლეული კულტურების მოსავლის ადების მექანიზებული სამუშაოების ჩატარებისას კომპანიის ან/და კომპანიებთან ტრანსპორტის კოორდინირებული და ადაპტირებული მუშაობის უზრუნველყოფის გზით. ამ შემთხვევაში ოპტიმიზაციის კრიტერიუმად შეიძლება მივიღოთ სატრანსპორტო მომსახურებაზე გაწეული ხვედრითი დანახარჯების მინიმუმი:

$$z = c + Ek + B \rightarrow \min, \quad (5)$$

სადაც c -მიმდინარე საექსპლუატაციო დანახარჯებია, ლარი; k - სატრანსპორტო საშუალების საბალანსო ღირებულება (ტექნიკის შექმნაზე დანახარჯი), ლარი; E - კაპიტალდაბანდების ეფექტიანობის კოეფიციენტი; B - მოძრავი შემადგენლობის იჯარის (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) გადასახადია, ლარი.

მოძრავი შემადგენლობის რაოდენობისა და ტიპის (მარკების) შერჩევითი ოპტიმიზაციის ამოცანის გადაწყვეტისათვის გამოყენებულია თამაშების თეორიის პრინციპები და შესაძლებელია მიღებულ იქნას ამონახსნები შესაბამისი განსაზღვრულობის პირობებში. მოძრავი შემადგენლობის სტრუქტურის შერჩევითი ოპტიმიზაციის მოდელში გათვალისწინებული უნდა იქნას აგროფირმების საკუთარ სარგებლობაში მყოფი ან/და იჯარით ასაყვანი სატრანსპორტო საშუალებების პარკის სტრუქტურა და რაოდენობა.

მარცვლელ კულტურების აღების სამუშაოს დადგენილ პერიოდში სატრანსპორტო მომსახურების დროის მონაკვეთი შეიძლება დავყოთ T - პერიოდებად, რომელთაგან თითოეულს შეესაბამება სატრანსპორტო სამუშაოების ნაკრები: $N_1; N_2 \dots N_T$, ჩვენს შემთხვევაში ასეთი სამუშაოების ნაკრებში შედის: N_1 -სატრანსპორტო საწარმოდან სავარგულამდე ტრანსპორტის მიწოდება; N_2 -კომბაინთან მუშაობა მარცვლელის გადატვირთვის მიზნით; N_3 -მარცვლელის გადაზიდვა, მისი ჩაბარების პუნქტამდე; N_4 -მარცვლელის ჩაბარების პუნქტიდან ცარიელი სატრანსპორტო საშუალების მიწოდება კომბაინთან; N_5 -მარცვლელის ჩაბარების პუნქტიდან ცარიელი სატრანსპორტო საშუალების გადაადგილება სატრანსპორტო საწარმოდ. თითოეულ ამ სამუშაოს შეესაბამება დროის პერიოდები $T_1; T_2; T_3; T_4; T_5$. დაუშვათ სატრანსპორტო სამუშაოების შესრულებისათვის გამოყენებულია K_i მარკის სატრანსპორტო სახეობები, რომელთა შერჩევა ხდება კომბაინთან ადაპტირებული მუშაობისათვის საჭირო მინიმალური სტაბილური მოძრაობის სიჩქარის, ძარას ტიპის, ტვირთტევადობისა და ტვირთამწეობის პარამეტრების სიდიდის მიხედვით. ჩვენ შემთხვევაში ვიყენებთ საშუალო და დიდი ტვირთამწეობის ავტომობილებს, მისაბმელით და მისაბმელის გარეშე. მოძრავი შემადგენლობის სტრუქტურის შედგენისას გათვალისწინებული უნდა მარცვლელი კულტურების აღებისას გამოყენებული კომბაინების რაოდენობა და მათი ტექნიკურ მახასიათებლები, კერძოდ: გადაადგილების სიჩქარე, საათური მწარმოებლურობა, ბუნკერი ტევადობა და მარცვლელის გამტარუნარიანობა.

ტექნიკურ-ეკონომიკურ მოდელში სატრანსპორტო მოძრავი შემადგენლობის მწარმოებლურობა განისაზღვრება სამუშაოს მთლიან პერიოდში n_k რაოდენობის K_i მარკის სატრანსპორტო სატრანსპორტო საშუალების გამოყენების პერიოდში t, n_k მათი საათური მწარმოებლურობების შეჯამებით და სატრანსპორტო საშუალების მთლიან რაოდენობაზე გაყოფით.

მოდელის შეზღუდვები ასახავს სხვადასხვა მარკის ავტომობილების გამოყენების ბალანსს, სატრანსპორტო სამუშაოების ზუსტად დროში და ტექნოლოგიურად დაკავშირებული სამუშაოების განსაზღვრული თანმიმდევრობით შესრულებას.

ამ შეზღუდვების შემოღებისას გათვალისწინებული უნდა იქნას საკუთრებაში მყოფი და იჯარით აყვანილი ავტომობილების მარკები და რაოდენობები.

ამრიგად შემოთავაზებული ტექნიკურ-ეკონომიკური მოდელის რეალიზება საშუალებას იძლევა მარცვლელის აღების პროცესში გამოყენებული კომბაინების ტიპის, რაოდენობისა და ტექნიკური მახასიათებლების მიხედვით სატრანსპორტო პროცესის ადაპტირებული რეჟიმების პარამეტრების განსაზღვრათვის შევირჩიოთ სატვირთო მოძრავი შემადგენლობის ოპტიმალური სტრუქტურა.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Абаев В.В. Зависимость затрат на уборку зерновых колосовых культур от структуры комбайнового парка / В.В. Абаев // Механизация и электрификация сельского хозяйства, 1, 2009. – С 4-5.

2. Дзуганов В.Б. Ресурсосбережение—основа повышения эффективности машиноиспользования в сельском хозяйстве [Текст] / В.Б. Дзуганов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2011. – № 7. – С. 2 – 5.

3. Кушнарев, Л.И. Оценка влияния факторов на потребность в сельскохозяйственной технике [Текст] / Л.И. Кушнарев, В.Б. Дзуганов // Техника в сельском хозяйстве. – 2011. – № 5. – С. 23 – 25.

ORGANIZATION OF RESOURCE-SAVING TRANSPORT SERVICES FOR MECHANIZED CEREAL HARVESTING

David Kbilashvili - Doctor of Techniques

Soso Tavberidze - Doctor of Techniques

Gocha Lekveishvili – Doctor of Techniques

Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia

E-mail: David.kbilashvili@atsu.edu.ge; soso.tavberidze@atsu.edu.ge;

Gocha.lekveishvili@atsu.edu.ge

Summary

The article discusses the principles of providing resource-saving transport services for mechanized cereal harvesting. A technical-economic model is proposed to determine coordinated and adapted work conditions with harvesting machines; realization of which allows significantly reduced fuel-energy costs and increased cereal transportation by selecting the optimal structure of freight transport.

Keywords: resource saver, transport, optimization, organizing, mechanized.