

პროდუქციის ოპტიმალური პარტიის განსაზღვრის ალგორითმი სტატიკური მოთხოვნის და რესურსებზე ფასდაკლების გათვალისწინებით

ია გიაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

სტატიაში ჩამოყალიბებულია ოპტიმალური პარტიის მოცულობის განსაზღვრის ალგორითმი დანახარჯების მინიმიზაციის კრიტერიუმით, პროდუქციაზე სტატიკური მოთხოვნის დაკმაყოფილების პირობებში. ალგორითმის გამოყენება იძლევა საშუალებას გათვალისწინებულ იქნეს რესურსებზე ფასდაკლება, წარმოებული პარტიის მოცულობის შესახებ გადაწყვეტილების მიღებისას.

საკვანძო სიტყვები: ოპტიმიზაციის ალგორითმი. სტატიკური მოთხოვნა. დანახარჯების მინიმიზაცია. რესურსებზე ფასდაკლება.

1. შესავალი

მიუხედავად ბიზნეს სიტუაციების მოჩვენებითი მრავალფეროვნებისა, მათი უმრავლესობა საკამოდ ტიპიურია. აქედან გამომდინარე, ოპტიმალური პარტიის მოცულობის განსაზღვრის ამოცანა მდგომარეობს მარაგებთან დაკავშირებული დანახარჯების მინიმიზაციაში მათი შენახვის მთელი პერიოდის განმავლობაში. პერიოდის ხანგრძლივობას მნიშვნელობა არ აქვს. დაუშვათ საგემო პერიოდის ნებისმიერ ინტერვალში შეიძლება ვაწარმოოთ ნებისმიერი მოცულობის პარტია, ასევე არ არის შეზღუდვა ნებისმიერი მოცულობის მარაგის შენახვაზე. ამის მიღწევა შეიძლება საჭიროების შემთხვევაში საწარმოო და შესანახი სიმძლავრეების გაზრდით.

2. ძირითადი ნაწილი

პროდუქციაზე სტატიკური მოთხოვნის დაკმაყოფილების მოდელი შეესაბამება მარაგების მართვის სიტუაციას, რომელსაც ახასიათებს შემდეგი დაშვებები: პროდუქციის წარმოების მოცულობა განისაზღვრება არსებული მოთხოვნით, რადგან არ ხდება მათი ჩანაცვლება შემცველი პროდუქტებით; დროის ტოლ ინტერვალში მოთხოვნის ინტენსივობა არის ცნობილი და მუდმივი სიდიდე; პარტიის წარმოების და მიწოდების დრო არის მუდმივი სიდიდე; თითოეული შეკვეთის წარმოება ხდება ერთ პარტიაში; პარტიის ტექნიკური მოსამზადებელი სამუშაოების დანახარჯები არ არის დამოკიდებული პარტიის მოცულობაზე.

პარტიის ეკონომიკური მოცულობის განსაზღვრა დაფუძნებულია მთლიანი დანახარჯების მინიმიზაციაზე, რომელიც შედგება: ტექნიკური მოსამზადებელი სამუშაოების C_1 , პროდუქციის წარმოების C_2 და მარაგის შენახვის C_3 დანახარჯებისაგან.

$$C_1 = \frac{s \cdot d}{q}; C_2 = c \cdot d; C_3 = \frac{q}{2} \cdot h,$$

სადაც d - პერიოდის მოთხოვნა, რომელიც მუდმივია და უწყვეტი პერიოდის მანძილზე, მოთხოვნის დაკმაყოფილება ხდება სრულად; s - ერთი პარტიის ტექნიკური მოსამზადებელი სამუშაოების დანახარჯი, რომელიც არ არის დამოკიდებული წარმოებული პარტიის მოცულობაზე; c - პროდუქციის ერთი ერთეულის წარმოების დანახარჯი; h - პროდუქციის ერთი ერთეულის შენახვის დანახარჯი; q - პარტიის მოცულობა. პროდუქციის მიწოდება ხდება მაშინ, როდესაც მარაგის დონე იქნება 0.

ოპტიმალური პარტიის მოცულობის განსაზღვრის ამოცანა, რომელიც შეესაბამება მინიმალურ მთლიან დანახარჯებს, მდგომარეობს ფუნქციის მინიმალური მნიშვნელობის მოძებნაში. დანახარჯების ფუნქცია უწყვეტია, ამიტომ დანახარჯების მინიმალური მნიშვნელობა არის ექსტრემუმის წერტილი

მოცემული ინტერვალისთვის. წარმოებულის ნულთან გატოლება შეესაბამება ფუნქციის ექსტრემუმის წერტილს, მინიმალურ მთლიან დანახარჯებს და პარტიის ოპტიმალურ მოცულობას:

$$C = \frac{s \cdot d}{q} + c \cdot d + \frac{q}{2} \cdot h$$

$$\frac{dC}{dq} = 0, \quad -\frac{sd}{q^2} + 0 + \frac{h}{2}$$

ამ გამტოლების ამოხსნით Q სიდიდის მიმართ მივიღებთ:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2sd}{h}} \quad (1)$$

სადაც Q^* - პარტიის ოპტიმალური მოცულობაა.

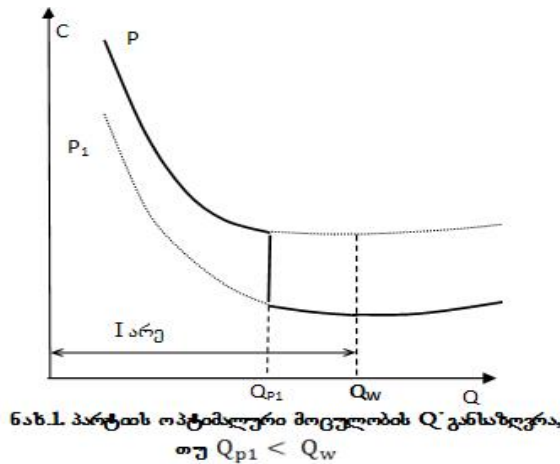
თუ პროდუქციის ერთი ერთეულის წარმოების დანახარჯები არ არის დამოკიდებული პარტიის მოცულობაზე Q -ზე, მაშინ მისი გათვალისწინება არ ხდება მოდელში, ვინაიდან მთლიანი დანახარჯების განტოლებაში მისი ჩართვა გამოიწვევს ამ განტოლების შესაბამისი გრაფიკის პარალელურად გადაადგილებას Q ღერძთან მიმართებაში და არ შეცვლის მის ფორმას. მაგრამ თუ რესურსების დიდი მოცულობის შეკვეთაზე ხდება ფასდაკლება, მაშინ პროდუქციის წარმოების დანახარჯები საჭიროა გავითვალისწინოთ მოდელში. მოცემულ სიტუაციაში უფრო დიდი მოცულობის პარტიის წარმოება გამოიწვევს შენახვის დანახარჯების გაზრდას, მაგრამ ეს ზრდა შეიძლება იქნეს კონპენსირებული პროდუქციის წარმოების დანახარჯების შემცირებით.

ფასდაკლების გავლენა მთლიან დანახარჯებზე და მარაგების მართვაზე მოცემულია ნახ.1. აქ Q_{P1} - ე.წ. ფასების წყვეტის წერტილია, ვინაიდან პარტიისთვის, რომლის მოცულობა აღემატება Q_{P1} -ს, ერთი ერთეული პროდუქციის წარმოების დანახარჯები ნაკლებია, ვინაიდან რესურსების უფრო დიდი მოცულობით შესყიდვა შეიძლება თავდაპირველ ფასთან შედარებით უფრო დაბალი ფასით $P_1 < P$. რომ განვსაზღვროთ წარმოების ოპტიმალური მოცულობა Q^* ამ სიტუაციაში, უნდა გავანალიზოთ საშიდან ერთ-ერთ რომელ არეში მოხვდა ფასების წყვეტის წერტილი.

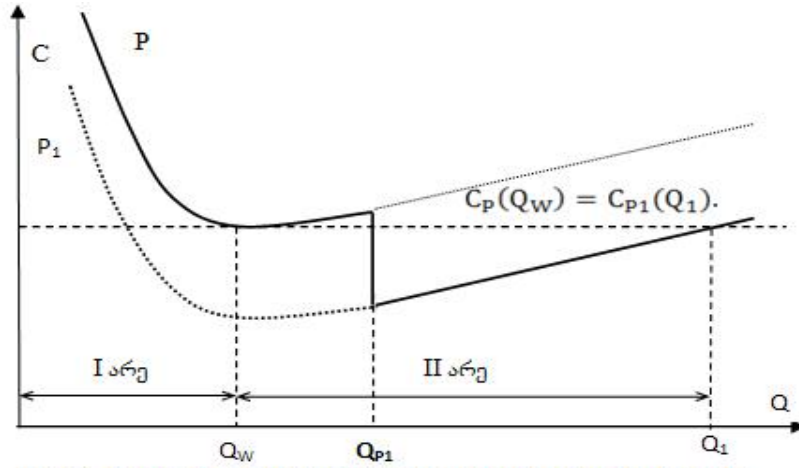
ამისთვის ჩამოვყალიბოთ ალგორითმი:

1. განვსაზღვროთ Q_w (1) ფორმულის მიხედვით.
2. თუ $Q_{P1} < Q_w$ (არე 1), მაშინ $Q^* = Q_w$ (ნახ.1);

წინააღმდეგ შემთხვევაში ვიპოვოთ $Q_1 > Q_w$ მნიშვნელობა, რომლის დროსაც მთლიანი დანახარჯები, რომელიც გამოთვლილია P და P_1 -თვის ერთმანეთს, ამისთვის უნდა ამოვხსნათ განტოლება $C(Q_w) = C_1(Q_1)$.

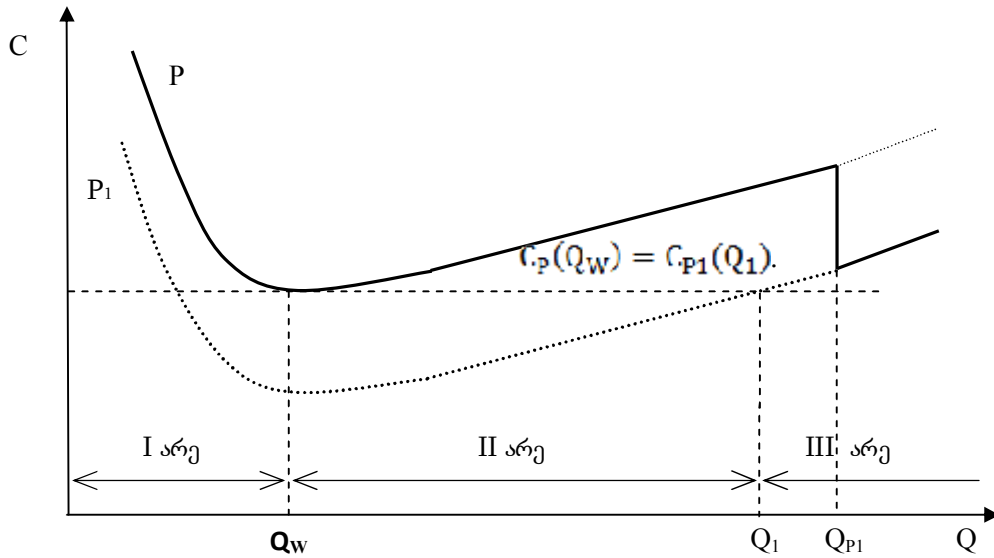


3. თუ $Q_w \leq Q_{p1} < Q_1$ (II არე), მაშინ $Q^* = Q_{p1}$ (ნახ.2).



ნახ.2. პარტიის ოპტიმალური მოცულობის Q^* განსაზღვრა, თუ $Q_w \leq Q_{p1} < Q_1$

4. თუ $Q_{p1} \geq Q_1$ (III არე),
 მაშინ $Q^* = Q_w$ (ნახ.3).



ნახ.3. პარტიის ოპტიმალური მოცულობის Q^* განსაზღვრა, თუ $Q_{p1} \geq Q_1$.
 Q^* შერჩევის წესი მოკლედ შეიძლება ჩამოვყალიბებო შემდეგნაირად

$$Q^* = \begin{cases} Q_W, & \text{თუ } 0 \leq Q_{P1} < Q_W & \text{(I არე)} \\ Q_{P1}, & \text{თუ } Q_W \leq Q_{P1} < Q_1 & \text{(II არე)} \\ Q_W, & \text{თუ } Q_{P1} \geq Q_1 & \text{(III არე)} \end{cases}$$

3. დასკვნა

ამრიგად, ჩამოყალიბებულია ოპტიმალური პარტიის მოცულობის განსაზღვრის ალგორითმი, დანახარჯების მინიმიზაციის კრიტერიუმით პროდუქციაზე სტატიკური მოთხოვნის დაკმაყოფილების პირობებში. ალგორითმის გამოყენება იძლევა საშუალებას გათვალისწინებულ იქნას რესურსებზე ფასდაკლება, წარმოებული პარტიის მოცულობის შესახებ გადაწყვეტილების მიღებისას.

ლიტერატურა

1. გაიშვილი ი. პროდუქციაზე მოთხოვნის მინიმალური საწარმოო დანახარჯებით დაკმაყოფილების მოდელი შეუზღუდავი საწარმოო სიმძლავრეების დროს. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. შრომები მართვის ავტომატიზებული სისტემები, № 1(10). 2011.
2. Baumol N. Economic Theory and Operations Analysis. 3d edition, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1972.
3. Вагнер Г. Основы исследований операций. Перевод с английского Б. Т. Вавилова . М.: Мир. 1972.

OPTIMAL BATCH VOLUME ESTIMATION ALGORITHM ON PRODUCTION PROVIDING STATICAL DEMAND ON PRODUCTION AND DISCOUNTS ON RESOURCES

Giashvili Ia
Georgian Technical University

Summary

In the article there is discussed optimal batch volume estimation algorithm, set out by costs minimization criteria in case the static demand on product. The algorithm provides for discounts on resources when making decisions on production batch volumes.

АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ПАРТИИ ПРОДУКЦИИ С УЧЕТОМ СТАТИЧЕСКОЙ ПОТРЕБНОСТИ И СКИДОК ЦЕН НА РЕСУРСЫ

Гияшвили И.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Сформулирован алгоритм определения размера оптимальной партии по критерию минимизации затрат при условии удовлетворения статической потребности на продукцию. Использование алгоритма дает возможность учитывать скидки цен на ресурсы при принятии решения об объеме произведенной партии.