

**სოფლის მეურნეობის პროდუქტების კონტროლის
ტიტრომეტრულ მეთოდებზე დაფუძნებული სისტემები**

კიმი კახელაძე, თამაზ ძაგანია, სოფო კოლომიკოვი, ვლადიმერ ფადიურაშვილი,

ნუგზარ იაშვილი, ანა მანაგაძე, ზაზა ფადიურაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

სოფლის მეურნეობის პროდუქტების ხარისხის კონტროლი შესაძლებელია სხვადასხვა მეთოდების, მოწყობილობებისა და სისტემების საშუალებით. სტატიაში განხილულია ტიტრირების მეთოდზე დაფუძნებული კონტროლის სისტემების ორი სახე: მოცულობითი და კულონომეტრიული ტიტრომეტრული სისტემები.

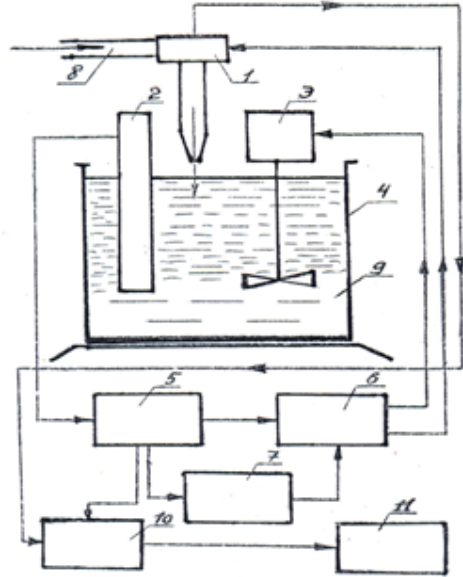
საკვანძო სიტყვები: ტიტრირება, პროდუქტების ხარისხი, მოცულობითი და კულონომეტრიული ტიტრომეტრიული სისტემები.

1. შესავალი

სოფლის მეურნეობის პროდუქტების ხარისხის კონტროლის ერთ-ერთ უნივერსალურ მეთოდს წარმოადგენს ტიტრირება, რომლის მიზანსაც შეადგენს განვსაზღვროთ ცნობილი ხსნარების კონცენტრაცია, რომლებიც შეიცავენ სხვა კომპონენტებსაც, ამისათვის საჭიროა შეერჩეს სპეციალური რეაგენტი (ე.წ. სატიტრაჟი ნივთიერება – ტიტრანტი), რომელიც მოქმედებს სელექციურად განსაზღვრავი ნარევის გარკვეულ კომპონენტთან.

სწორედ ტიტრირების მეთოდზეა დაფუძნებული საკონტროლო-გამზომი ინფორმაციული სისტემის შექმნა, რომელიც საშუალებას მოგვცემს სწრაფად, ოპერატიულად და დიდი სიზუსტით ჩავატაროთ სოფლის მეურნეობის პროდუქტების მონიტორინგი (ხარისხის სრული კონტროლი) და ამით უზრუნველვყოთ მოსახლეობის, როგორც მომხმარებლის უფლებების დაცვა. ჩატარებულ იქნება არსებული საკონტროლო-გამზომი და ანალიტიკური მოწყობილობებისა და სისტემების შედარებით ანალიზი, დადგინდება მათი დადებითი და უარყოფითი მხარეები, მოხდება გაზომვების სიზუსტის შეფასება, ტიტრირების პროცესის მათემატიკური აღწერა და მოდელირება, შემუშავებულ იქნება მოთხოვნები, რომლებიც წაყენება საინფორმაციო გამზომ მოწყობილობებსა და სისტემებს, მოვანდენტ ტიტრიმეტრული მეთოდების კლასიფიცირებას. ამასთანავე გათვალისწინებულია საცდელი მაკეტების შექმნა და მათი საშუალებით სოფლის მეურნეობისა და კვების პროდუქტების ხარისხის ტიტრიმეტრული განსაზღვრა, როგორც მოცულობითი, ასევე კულონომეტრული მეთოდებით.

1-ელ ნახაზზე ნაჩვენებია მოცულობითი ტიტრირების საინფორმაციო-გამზომი სისტემის სტრუქტურული ახალი სქემის ერთ-ერთი ვარიანტი.



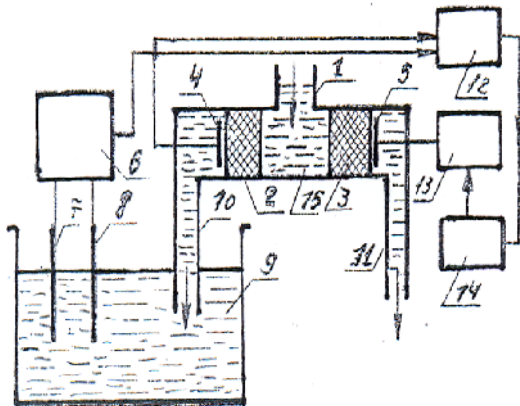
ნახ.1

შემოთავაზებული სისტემა მუშაობს შემდეგნაირად: მართვის მოწყობილობა 6-დან სიგნალით ბიურეტკა 1-დან საკვლევ სითხეში 2-ში მიეწოდება ტიტრანტის გარკვეული რაოდენობა – პორცია (ულუფა). ერთდროულად ამავე დროს ამუშავდება შემრევი მოწყობილობა 3, რომელიც ახდენს

საკვლევი სითხისა და ტიტრანტის შერევას. შერევის პროცესი გრძელდება მანამ, სანამ გადამწოდი 2-დან გამომავალი სიგნალის (ინფორმაცია) მოწყობილობა 7-ის გამოსავალზე არ შემცირდება. პულსაციები, რომლებიც გამოწვეულია ჭურჭელ 4-ში შესარევი სითხეების არაერთგვაროვნებით. შერევის ოპერაციის შემდეგ 7-დან გამომავალი სიგნალით კვლავ ამუშავდება დოზატორი 1, კვლავ დაიწყება შერევა და ა.შ. მანამ, სანამ კონცენტრატორმზომში 5 გაზომვები არ მიაღწევს ტიტრირების ბოლო წერტილს. ამავე დროს კომპიუტერ 10-ში მიეწოდება ინფორმაცია ტიტრანტის რაოდენობის შესახებ (დოზირების მოწყობილობებიდან 1) და ჭურჭელში სითხის კონცენტრაციის შესახებ (4-დან). კომპიუტერი გაიანგარიშებს ნიმუშში განსასაზღვრავი კომპონენტის კონცენტრაციას. გათვალისწინებული იქნება ტიტრირების რეაქციის პროდუქტების (ტიტრანტისა და ნიმუშის) მოცულობა, გამოთვლების შედეგად მიიღება ტიტრანტისა და ნიმუშის კონცენტრაციების მაჩვენებლები, რომლებიც გამოისახება მონიტორზე.

მე-2 ნახაზზე, მაგალითის სახით, ნაჩვენებია გვაქვს კულონომეტრული ტიტრატორის გამოყენების სტრუქტურული სქემის ვარიანტი, რომელშიც ტიტრანტის გენერირება ხორციელდება გარედან და გენერატორის დენს აქვს ცვლადი მნიშვნელობა.

ამ სისტემის მთავარ ელემენტს წარმოადგენს გენერატორული უჯრედი, რომელშიც ზედა ნახევრებიდან 1 მიეწოდება ელექტროლიტური სითხე. უჯრედის შიდა ნაკვეთური გაყოფილია ფოროვანი ტიხარებით (გამყოფებით 2,3) ორ სივრცედ: კათოდურად და ანოდურად შესაბამისად ელექტროდებით (4,5). გენერირებული დენის წყაროდან 14 ხდება კულონომეტრის 13 კვება უჯრედისა და რეგულირების ბლოკის 12 საშუალებით ტიტრირების ბოლო წერტილში ხდება ბლოკის 12 გამორთვა (მართვის ბლოკიდან 6) ელექტროდების 7, 8 სიგნალებით.



ნახ.2

ჩვენ მიერ შემოთავაზებულია ჩვეულებრივი ლაბორატორული ტიტრირების დისკრეტული პროცესის ნაცვლად ახალი დისკრეტული მოქმედების ტიტრირების ანალიტიკური სისტემა. ეს სისტემა ფაქტიურად იმეორებს ლაბორატორიული ტიტრირების მთელ ციკლს და ამავე დროს შეიცავს მთელ რიგ სპეციფიკურ ახალ კვანძებს:

- ნიმუშის აღებისა და დოზირების მოწყობილობებს;
- დახარჯული სატიტრავი ნივთიერების ხარჯის მოცულობის განსაზღვრის ბლოკს;
- დრენაჟისა და გარეცხვის ბლოკებს.

3. დასკვნა

ზაზგასმით უნდა ითქვას, რომ აქამდე რაოდენობრივი ტიტრირება, იმ სახით, რითაც ის ანალიზური ქიმიიდან გადავიდა ანალიტიკურ ტექნიკაში, წარმოადგენს ტიპიურ ქიმიურ პერიოდულ (დისკრეტულ) პროცესს. მთელი გასული წლების მანძილზე საკვლევი, ტექნოლოგიური და საკონსტრუქტორული სამუშაოები დაიყვანებოდა პერიოდული ტიტრირების მეთოდის ცალკეული ოპერაციების ავტომატიზაციამდე, ე.ი. ხდებოდა ადამიანის მიერ ხელით ტიტრირების სხვადასხვა

ობერციების ავტომატიზაცია. საკონტროლო-გამზომი ტექნიკის და ელექტრონიკის განვითარება საშუალებას იძლევა შევქმნათ ტიტრომეტრულ მეთოდებზე დაფუძნებული ახალი ორიგინალური საინფორმაციო-გამზომი ანალიტიკური კომპიუტერული სისტემები.

ლიტერატურა:

1. Круаშვილი З.Е., Кахеладзе К.Г., Дзаგания Т.Б. Элементы и узлы измерительных и вычислительных устройств в системах аналитической техники. Тбилиси, изд. ТГУ, 1988
2. Дзаგания Т., Падиურაშვილი В., Кахеладзе К., Яшвили Н. Махашვილი К.А. Информационно-измерительные системы титрометрического анализа для экологического мониторинга продуктов питания и сельского хозяйства. Н-журн. GENews. 2010. # 2
3. Кахеладзе К., Дзаგания Т., Яшвили Н. и др. Устройство многоэлементного анализа почв, корм и растения (Свидетельство об изобретении №1752054, 1992)
4. Дзаგания Т., Падиურაშვილი В., Кахеладзе К., Яшвили Н. Махашვილი К.А. Вопросы построения титрометрических измерительных систем анализа параметров продуктов питания и сельского хозяйства. журнал Georgian Engineering News, 2010.# 2
5. Кахеладзе К., Дзаგания Т., Яшвили Н. и др. Устройство многоэлементного анализа почв, корм и растения (Свидетельство об изобретении №1752054, 1992).

TITRIMETRIC AUTOMATIC SYSTEMS OF AGRICULTURAL PRODUCTS QUALITY CONTROL

Kaxeladze K.G., Dzahgania T.B., Kolomikovi S.G.,
Fadiurashvili V.N., Iashvili N.G., Managadze A.N., Fadiurashvili Z.V.
Georgian Technical University

Summary

Quality control of agriculture products is possible with means of different methods, devices and systems. In article is discussed two kind of titration method based control systems: volumetric and coulometric titrimetric systems.

ТИТРОМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПРОДУКТОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Кахеладзе К., Дзагания Т., Коломикови С.,
Фадиурашвили В., Яшвили Н. Манагадзе А., Фадиурашвили З.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Контроль качества сельскохозяйственных продуктов возможно на базе различных методов, устройств и систем. В статье рассматриваются два вида контроля на основе титрометрического метода: объемные и кулонометрические титрометрические системы.