

**ავტომატიზებული ქარგვის ტექნოლოგიური პროცესის უზრუნველყოფის  
დამხმარე მისაპერტული სისტემის პრობლემისადმი**

ზურაბ გასიაშვილი, ქეთევან კვესელავა  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის

**რეზიუმე**

ნაშრომში განხილულია ავტომატიზებული ქარგვის მართლმადიდებელ კანონიკაზე დაფუძნებული ობიექტის მომზადების ტექნოლოგია, რომელიც ორიენტირებულია შრომატევადობის და დროის მინიმალიზაციაზე და დამუშავებული ობიექტის ხარისხის ამაღლებაზე. შემოთავაზებული მეთოდოლოგია ემყარება ექსპერტულ სისტემას, რომელიც წარმოდგენილია მართლმადიდებლურ კანონიკაზე აგებული ცოდნის ბაზა და გადაწყვეტილების მიღების მანქანა, რომელიც ცოდნის ბაზიდან შედგის ამორჩევის ანალიტიკურ მიდგომებს ეფუძნება.

**საკვანძო სიტყვები:** ექსპერტული სისტემა. ცოდნის ბაზა. ავტომატიზებული ქარგვა. ახალი ტექნოლოგიები. ობიექტის დამუშავება. იკონოგრაფია.

**1. შესავალი**

გლობალიზაცია, როგორც შეუქცევადი ინტეგრაციის გარდაუვალი პროცესი, მსოფლიო ეკონომიკურ სისტემაში, საჭიროებს ისეთ ინოვაციურ ტექნოლოგიებს, რომლებიც კონკურენტუნარიანობის პრიორიტეტების განმტკიცების უპირატესობას იძლევა. ითვლება, რომ ინდუსტრიალურიდან ინფორმაციული წარმოების წესებზე გადასვლას თან ახლავს მე-3 თაობის ტექნოლოგიების გამოყენება, რაც ახალი, ხარისხიანი პროდუქციისა და მომსახურების შექმნის ფართო პერსპექტივებს იძლევა. ეს ყველაფერი რა თქმა უნდა, ითხოვს თანამედროვე ტექნოლოგიების შესწავლას იმ ინფორმაციის ბაზაზე, რომელიც დღესდღეობით ადამიანის ცხოვრებაში გროვდება და ვრცელდება [1]. 21-ე საუკუნის მიჯნაზე მეცნიერულ ლიტერატურაში მკვიდრდება ტერმინები „ინფორმაციული ეკონომიკა“, „ინოვაციური ეკონომიკა“, „ცოდნათა ეკონომიკა“. განსაკუთრებით გადამწყვეტი ადგილი დაიკავა მეცნიერულმა ინფორმაციამ, ინოვაციურმა ცოდნამ. ახალი ცოდნა, როგორც შემოქმედებითი საქმიანობის პროდუქტი იქმნება არა მარტო სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტებსა და ლაბორატორიებში, არამედ პრაქტიკული მოღვაწეობის სფეროშიც. კერძოდ ახლებური მიდგომები და ახალი იდეები წარმოების სრულყოფის, ახალი პროდუქტის დამუშავებისათვის და ა.შ. [2].

ადამიანის შრომითი საქმიანობა, რომელიც მიმართულია კონკრეტული პროდუქციის წარმოებისაკენ, იწყება იდეის დამუშავებით, ნაწარმის იდეალური ნიმუშით, ნაწარმის საგნის პროექტით, რომელსაც შეუძლია დააკმაყოფილოს ადამიანის სხვადასხვა მოთხოვნა. სანამ დავამზადებთ რაიმეს, უნდა გვქონდეს აღქმული, თუ რამდენად მოთხოვნადია ეს საგანი, რადგანაც ეს მოთხოვნილება განისაზღვრება წარმოების განვითარების დონით. შემდეგ იდეურად წარმოვიდგენთ ჩვენი შრომის მომავალ პროდუქტს, მისი გარეგან და შინაგან სახის ფორმას და ა.შ. ადამიანმა აუცილებელია შემდგომში დაამუშაოს საჭირო პროექტი და მის საფუძველზე გაითვალისწინოს წარმოებაში არსებული საშუალებები და მოთხოვნები. ამისათვის საჭიროა დამუშავდეს ტექნოლოგიები მოცემული ნაწარმის შესაქმნელად. შემდგომ მოხდება მისი პრაქტიკული გამოყენება. ადამიანმა ჯერ უნდა უპასუხოს კითხვებს: რა უნდა, როგორია მოთხოვნილება? და შემდეგ: რა ვაკეთოთ, როგორ ვაკეთო ? [3].

**2. ძირითადი ნაწილი**

პროექტი შეიძლება შემქმნელს გააზრებული ჰქონდეს, მაგრამ ინფორმაცია იმდენად დიდი, რთული და ძნელად დასამახსოვრებელია, რომ საჭირო ხდება ცოდნის ბაზის (აქ – ინფორაცია ობიექტის შესახებ) სტრუქტურირებული წარმოდგენა. ეს ინფორმაცია ახალი ობიექტის დაპროექტების ეტაპზე უნდა იქცეს აქტიურ ელემენტად. ინფორმაცია მიზანმიმართულად უნდა გარდაიქმნას, რომელსაც შეუძლია ობიექტურად მიიღოს დამოუკიდებელი და ინდივიდუალური შეცნობა სივრცესა და დროში. ასეთი სახით ხდება შესაძლებელი ობიექტის (მოდელის) ინფორმაციული დამუშავება წარმოების სხვადასხვა ურთიერთდაკავშირებულ ეტაპებზე – იქმნება ინფორმაციული ნაკადი. ამ ნაკადის წყალობით შესაძლებელია სხვადასხვა სახის მანქანების გამოყენება, რომლებიც გადაამუშავებს და გადასცემს ობიექტურ ინფორმაციას უშუალოდ ადამიანის მონაწილეობის გარეშე. იდეალური პროტოტიპის შექმნის შემდეგ იწყება მატერიალური პროცესი. ამ თვალსაზრისით წარმატებული საწარმოები ქმნიან ინოვაციურ ინფრასტრუქტურის ელემენტებს, რომლებიც შეიცავს დიზაინისა და ტრანსფერული ტექნოლოგიების ცენტრებს. აუცილებელი პირობა, რომელიც საქონლის მაღალ ხარისხს განაპირობებს, მეცნიერების უკანასკნელი მიღწევების დანერგვაა ახალ საწარმოო ტექნოლოგიებში. პროდუქციას უნდა ჰქონდეს მიმზიდველი სახე და იყოს მოხერხებული.

არსებობს მართლმადიდებლურ კანონიკაზე დამყარებული ხატწერის შემსწავლელი ცენტრები, სადაც თანამედროვე ხატწერების მიერ იქმნება ხატების, სასულიერო პირთა შესამოსელისა და საეკლესიო ნივთების (დაფარნა, გარდამოსხნა, კრესლობელი, მღვდლის შესამოსელი) ესკიზები, სადაც ხატწერებს საშუალება ეძლევათ შექმნან ახალი, თანამედროვეობაში გამოყენებადი ესკიზები, რომლებიც კანონიკის ჩარჩოებზეა დამყარებული.

საწარმოები იძენენ სპეციალურ მანქანებს და პროგრამებს, რათა თავიანთი ნაწარმი გახადონ უფრო მიმზიდველი და მრავალფეროვანი. ზემოაღნიშნული პროგრამების რედაქტორების დახმარებით ოპერატორი ქმნის გამოსახულებას და შემდეგ ახდენს მის რეალიზაციას. აღნიშნულ სიახლეებთან დაკავშირებით აგრეთვე უნდა შევეხოთ თანამედროვე პროგრამულ რედაქტორს, რომლის დახმარებითაც ვამზადებთ პროგრამას სპეციალური ავტომატიზებული მანქანისათვის, მაგრამ სანამ ამ და მსგავს რედაქტორებში პროგრამას შევქმნივთ, საჭიროა ობიექტის მომზადება, რათა გარდასახვა ხარისხიანად შესრულდეს. ასეთი სახის ტექნოლოგიები უკანასკნელ პერიოდში თავს იჩენენ ქრისტიანული ხელოვნების სფეროშიც. როგორც ისტორიული კვლევებიდანაა ცნობილი საქართველოში ქალებს ოდითგანვე მოჰყვებოდათ ხელსაქმის სიყვარული და აგრეთვე ჩანს, რომ ისინი ფლობდნენ ქარგვის რთულ ტექნიკას, ჰქონდათ მაღალი მხატვრული გემოვნება და კარგად იცნობდნენ ქრისტიანული იკონოგრაფიის კანონებს. მათ მიერ შექმნილ ხელოვნების ნიმუშებს ახასიათებს თვითმყოფადობა და თავისებურება, რითაც გამოირჩევიან ქართული ხელოვნების სხვა დარგთა ძეგლებსაგან. იქმნებოდა ისეთი უნიკალური საერო და საეკლესიო ნაქარგობის ნიმუშები, როგორცაა: ქალისა და მამაკაცის სამოსი, თავსაბურავი და სხვ. რომლებიც გაფორმებულია საქართველოს კუთხების შესაბამისი ორნამენტებით; მღვდლის შესამოსელი, დაფარნა, გარდამოსხნა (სურ.1), საბუხარი (სურ.2), კრედსაბმელი (სურ.3) და სხვ.



სურ.1



სურ.2



სურ.3

ერთი ნიმუშის შესაქმნელად სჭირდებოდათ დიდი დრო. აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოს ტერიტორიებზე მდებარე ეკლესია-მონასტრებისა და დიდგვაროვანთა სასახლესთან არსებული ცენტრები ის კერებია, სადაც ქარგვის ტრადიციები ყალიბდებოდა და ვითარდებოდა. თანამედროვე ტექნოლოგიები კი საშუალებას გვაძლევს დროის მოკლე მონაკვეთში, სპეციალური მექანიკური და ავტომატიზებული მანქანების საშუალებებით შევქმნათ ისეთი ნიმუშები, რომლებიც მიახლოებული იქნება ხელით შექმნილ ნაკეთობებთან. მაგრამ ამ თანამედროვე რედაქტორებში, სადაც ქრისტიანულ სცენებზე და ესკიზებზე დაფუძნებული ობიექტები (სიუჟეტები) იქმნება, დიდი დრო მიაქვს სცენარების და ესკიზების დამუშავებას და მათ შექმნას კანონიკის დაცვით, რადგან რედაქტორის ინტერფეისში არ არსებობს ცოდნის ბაზა და მათი დაგეგმარებისთვის საჭირო დამხმარე სისტემა. დღეისათვის, თანამედროვე ტექნოლოგიებისა და მოძიებული ინფორმაციის საშუალებით შეგვიძლია შევქმნათ საძიებო ბაზა და ექსპერტული სისტემა რომელშიც მოთავსდება ოპერატორისათვის საჭირო ცოდნის ბაზა. მასში გათვალისწინებული იქნება ყველა ის კრიტერიუმი, რომელიც მართლმადიდებლური რელიგიისათვისაა მისაღები. აგრეთვე მასში აისახება ქრისტიანული ნივთების ნაქარგობათა სიუჟეტების სცენები, ესკიზები, ხატის იკონოგრაფიული თავისებურებანი, მათი ფორმის, ფერისა და რიცხვთა სიმბოლიკა. ამალეა (სურ.4), აღდგომა (სურ.5), ხარება (სურ.6), მირქმა (სურ.7). ბაზაში აგრეთვე მითითებული იქნება ხალხურ და ეროვნულ ტრადიციებზე დაფუძნებული ორნამენტები, რომლებიც დაეხმარება დიზაინერს თანამედროვე მოდელის ეროვნული ორნამენტებით დამუშავებასა და რეალიზაციისათვის.



სურ.4. ამალეა



სურ.5. აღდგომა



სურ.6. ხარება



სურ.7. მირქმა

დიზაინერული საქმიანობის ერთ-ერთ ძირითად პრინციპს წარმოადგენს ის, რომ დაპროექტების დროს ოპერატორმა შექმნას ახალი, ან უკვე არსებულ ბაზაში შეარჩიოს ის ელემენტები, რომელთა საფუძველზეც შეიქმნება ახალი ფრაგმენტები. შემდეგ ოპერატორს ეძლევა შესაძლებლობა, რომ მიღებულ ფრაგმენტებს შეურჩიოს ზომები, ფერთა გამა, სპეციალური ეფექტები და შეასრულოს შესაძლებელი კორექცია. მსგავსი კომპიუტერული დიზაინის შემუშავებისათვის აუცილებელია ინფორმაციის შენახვა ორნამენტის ესკიზების, გრაფიკული ობიექტების და მათი მოდელის შესახებ. ასევე უნდა შევძლოთ მათი გარდაქმნა ახალ ფიგურებში, რომელიც ეყრდნობა გალერეის ამომავალ საფუძველს, მათში შედის ნიმუშებისა და ელემენტების მოცემული ესკიზები. ნიმუშების (ესკიზებისა და ორნამენტების) მულტივალ განახლებადი და

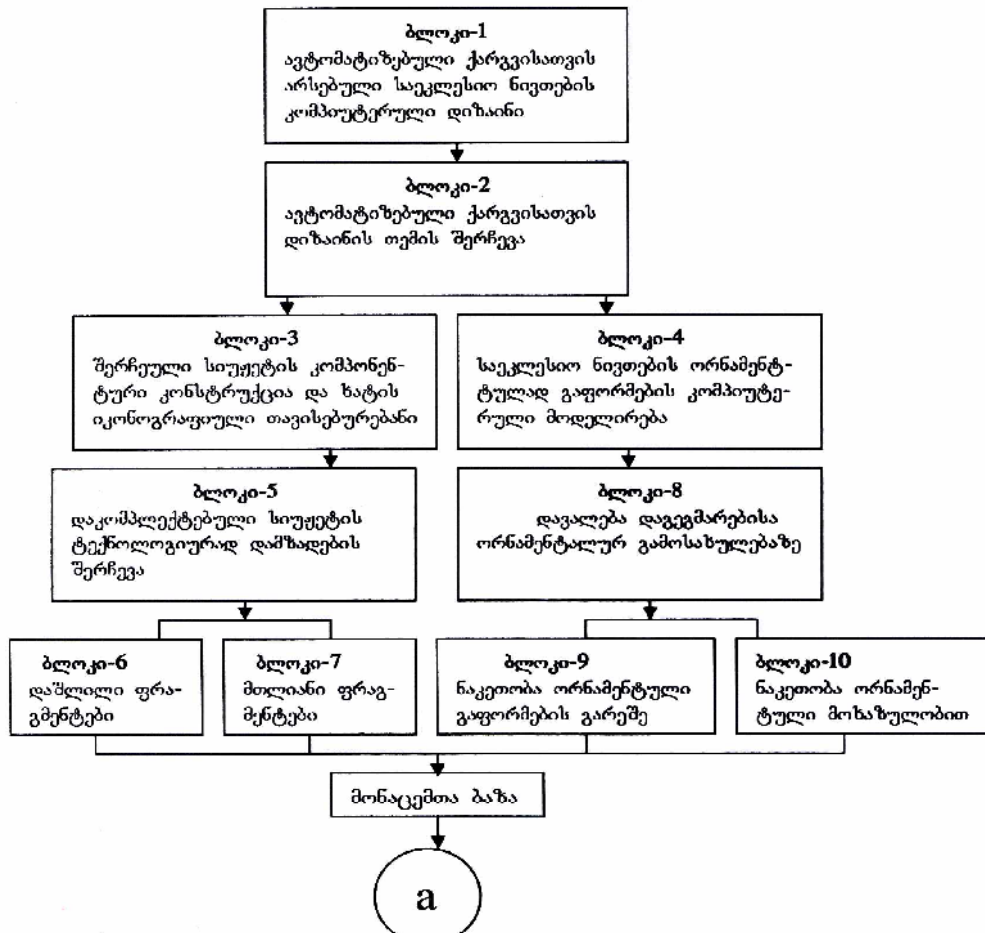
შეესებადი ცოდნის ბაზა არის ის საფუძველი, რომლის ბაზაზეც ექსპერტული შეფასების დახმარებით ხდება ნაკლოვანებების გამოვლენა და გვაძლევს რეკომენდაციებს ნიმუშის ბოლომდე დამუშავებისათვის.

რაც შეეხება კანონიკურ გამოსახულებებს, ტრადიციებიდან გამომდინარე ესკიზების შექმნა ხდება მეტ-ნაკლებად ცვლილებების გარეშე, თანამედროვე ნორმების შესაბამისად. სასურველია, ესკიზების ტრანსფორმირება და მიზანდასახულად ახალი ელემენტების შექმნა.

ტექნიკურ დიზაინში აგრეთვე ფართოდ გამოიყენება სამრეწველო ნაკეთობების კომპოზიციის ცნება, რაც გულისხმობს მთლიანი ნაწარმის კონსტრუქციაში, ყველა ელემენტის ჰარმონიულ ერთიანობას და ურთიერთკავშირს. კარგი დაკომპლექტება პროექტირებული ნაკეთობების ძირითადი ელემენტების წარმატებული განლაგების შედეგია.

უნდა აღვნიშნოთ ისიც, რომ ესკიზებისა და ორნამენტების ახალი ნიმუშების შექმნას ხელს უწყობს ეროვნული და ესტეტიკური ფასეულობები, რომელიც წარმოადგენს შემოქმედებით პროცესს. ორნამენტული ფრაგმენტების და კომპოზიციების შექმნის პროცესის განმსაზღვრელი თავისებურებებია: მოხაზულობა, ფორმის სხვადასხვა სახეებისა და ტიპების გამოყენება, ერთი და იმავე ელემენტების და ფრაგმენტების ხშირი გამეორება, კომპოზიციური გადაწყვეტისას საერთო მოხაზულობის, სიმეტრიისა და ზომების შეზღუდვა, რაც ორნამენტების დაპროექტების პროცესს აახლოვებს ინჟინერ-ტექნიკურ შემოქმედებასთან.

თანამედროვე ტექნიკური ინჟინერიის შემოქმედების იდეოლოგია და ტექნოლოგია კომპიუტერული უზრუნველყოფის გრაფიკული პროგრამირების ბაზაზე, სისტემურ ავტომატიზებულ დაპროექტებას ემყარება. პირველ ნახაზზე მოცემულია ნაწარმის დიზაინერული დამუშავების ფუნქციონალური სქემა.



ფუნქციონალურ სქემაში გადას-  
ვლა a – შეესაბამება ექსპერტულ  
შეფასების ეტაპს, რომელიც ცალ-  
კე იქნება განხილული

ნახ.1

### 3. დასკვნა

პირველ ნახაზზე მოყვანილი სქემიდან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ აქ წარმოდგენილი თემატიკა სასულიერო შემოქმედების ერთგვარი დასურათხატებაა, რომელიც საშუალებას გვაძლევს ერთმანეთის დამოუკიდებლად შევქმნათ ობიექტური გამოხატულების ესკიზები, სამანქანო-დიზაინერული დაპროექტების თვალსაზრისით. შემოთავაზებული კონცეფცია ორიენტირებულია საქარგი კადრის მომზადების ავტომატიზაციაზე, რაც ამცირებს შრომის ტევადობას, ზრდის დამუშავებული ობიექტის ხარისხს და დაცულია არსებული კანონიკა.

#### ლიტერატურა:

1. Никифоров Б.С, Никифоров С.О, Жалсановаю О.С. . Вестник компьютерных и информационных технологии №10, 2010.
2. ჯოლია გ. სეხნიაშვილი დ. ცოდნის ეკონომიკა და მართვა. ნაწ.1. სტუ. თბილისი. 2009
3. <http://www.infeconomy.ru/theory/1212-2011-06-01-03-02-23.html>

## THE PROBLEMS OF PROVIDING AN EXPERT SYSTEM SUPPORTING THE PROCESS AUTOMATED EMBROIDERY

Gasitashvili Zurab, Kveselava Ketevan  
Georgian Technical University

### Summary

In the represented paper there is considered automated embroidering, which is based on preparation facility technology of orthodox canonical. It focuses on the complexity, minimization and improving the quality of processed objects. In the represented article there is offered an expert-system based technology in which the knowledge base taken from orthodox canons is presented, and also the decision-making machine, which is based on the analytical approach to choosing of results from the knowledge base.

P

подготовки

зированной