

სარიტუალო ნივთების მონაცემთა ბაზის აგება CAD/CAM სისტემების საფუძველზე

ქეთევან კვესელავა, ნიკოლოზ ბჟალავა, ია ირემაძე, ნინო ვერულავა
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

მესამე თაობის CAD/CAM სისტემები ორიენტირებულია წარმოების ტექნოლოგიური მომზადებისა და ინჟინრული ანალიზის პროცესების ავტომატიზებულ დაპროექტებაზე. რთული ტექნოლოგიების გამოყენება და დანერგვა უზრუნველყოფს პროდუქციის ბაზარზე გამოტანის ვადების და მისი თვითღირებულების შემცირებას, ხარისხის ამაღლებას. კვლევის მიზანია გრაფიკულ რედაქტორში საეკლესიო ნივთებისათვის მოსაქარგი ესკიზების დამუშავება და შემდეგ მისი ნაქარგობად გარდაქმნა. აუცილებელია ხატურის კანონიკური შეზღუდვების გათვალისწინება. ხატურის კანონიკის დაცვა კი შეუძლებელია მხოლოდ საქარგავი რედაქტორის მეშვეობით. სწორედ ამ პრობლემის გადასაწყვეტად შეიქმნა მონაცემთა ბაზა, რომელიც ოპერატორს დაეხმარება ხატის ზუსტი ესკიზის შემუშავებაში.

საკვანძო სიტყვები: CAD/CAM სისტემები. მოსაქარგი ესკიზი. ტექნოლოგია. ხატურის კანონიკა. მონაცემთა ბაზა. ექსპერტული სისტემა.

1. შესავალი

XX საუკუნის 90-იანი წლები, ახალი ტექნოლოგიების შესწავლის მხრივ, თანამედროვე ადამიანის ცხოვრებაში ფართო გავრცელებითა და ნაირგვარი ცვლილებით გამოირჩევა, რაც დიდ პერსპექტივებს უსახავს მე-3 თაობის ტექნოლოგიების გამოყენებას და დანერგვას. დღესდღეობით საფეიქრო დარგის ავტომატიზებული დაპროექტების სისტემების განვითარებამ ორ- და სამ-განზომილებიან ამოცანებისთვის გადალახა თარგების რაციონალურად ჭრის და ავტომატიზებული ქარგვის პრობლემები, შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფების დახმარებით. ეფექტურ ტექნოლოგიებს, რომლებიც უზრუნველყოფს პროდუქციის ბაზარზე გამოტანის ვადების და მისი თვითღირებულების შემცირებას, აგრეთვე ხარისხის ამაღლებას, მიეკუთვნება ე.წ. CAD/CAM სისტემები [1,2]. ისინი წარმოების ტექნოლოგიური მომზადების პროცესების და ინჟინრული ანალიზის საშუალებას იძლევა ავტომატიზებულ რეჟიმში.

2. ძირითადი ნაწილი

დღესდღეობით ნაწარმის გრაფიკული და გეომეტრიული მოდელირება და ფორმალიზება ხდება კომპიუტერის ეკრანზე და მისი მასიური რეალიზაცია ხორციელდება უპირატესად სპეციალიზებულ ან უნიკალურ ავტომატურ მოწყობილობაზე, ასევე ციფრულად დაპროგრამებულ დაზგებზე. დიზაინერის მიერ გამოსახულების ავტომატიზებული დაპროექტება აუცილებელია კომპიუტერის მონიტორზე, რადგან იგი წინ უძღვის ნებისმიერ მასალაში ნაწარმის გეომეტრიული, მხატვრულ-დეკორატიული გაფორმების ტექნოლოგიის დამუშავებას. ამგვარად, გრაფიკული ობიექტების კომპიუტერული დაპროექტების როლზე დღევანდელი წარმოების სფეროში [3,4].

გეომეტრიული მოდელირების გამოყენება სამრეწველო პროდუქციის პროექტირებისას ჩვეულებრივ მოვლენად ითვლება. პროდუქციის ელექტრონული გეომეტრიული პარამეტრების შექმნა წარმოადგენს მართვის ავტომატიზებული პროექტირების სისტემის ძირითად ნაწილს თანამედროვე სამრეწველო საწარმოში. გეომეტრიული მოდელირების საფუძველზე იქმნება გრაფიკული დოკუმენტაცია, ხორციელდება ნაწარმის დამზადების ხარისხისა და ობიექტის სტრუქტურული აგებულების კონტროლი, იქმნება ხილვადი საპრეზენტაციო ვიდეოკლიპები პროდუქციის კომერციული წარმატებისათვის. მართვის ავტომატიზებული პროექტირების სისტემის თვისებების გამოყენებას საფეიქრო მრეწველობაში გააჩნია თავისი სპეციფიკა, რომელიც დაკავშირებულია ქსოვილის მასალის შეზღუდვებთან.

ავტომატიზებული დაპროექტების სისტემა შეიცავს ტექნიკურ საშუალებებს: მათემატიკურ და პროგრამულ უზრუნველყოფას. მისი ელემენტები უნდა უზრუნველყოფდნენ სტრუქტურულ ერთიანობას რაც მიიღწევა შემდეგი საშუალებებით:

- მეთოდოლოგიური უზრუნველყოფა (დოკუმენტები, რომელშიც ასახულია ავტომატიზებული პროექტირების საშუალებების შემადგენლობა და არჩევისა და ექსპლუატაციის წესები);
- ლინგვისტური უზრუნველყოფა (პროგრამირების ენები, ტერმინოლოგია);
- მათემატიკური უზრუნველყოფა (მათემატიკური ამოცანები და მოდელები, ალგორითმების გამოყენებით);
- პროგრამული უზრუნველყოფა (პროგრამული პაკეტები და მათი თანმხლები დოკუმენტაცია);
- ტექნიკური უზრუნველყოფა (გამოთვლითი და ორგანიზაციული ტექნიკის მოწყობილობები, მონაცემთა გადაცემის საშუალებები, საზომი და სხვა მოწყობილობები და კომბინაციები);
- ინფორმაციული უზრუნველყოფა (დოკუმენტები, რომლებიც შეიცავენ სტანდარტულ საპროექტო პროცედურების აღწერას, ტიპურ საპროექტო გადაწყვეტებს, ტიპურ ელემენტებს, საკომპლექტო ნაწილებს, მასალებს და სხვა მონაცემებს);
- ორგანიზაციული უზრუნველყოფა (დეზულება/ინსტრუქციები, ბრძანებები, საშტატო განრიგი).

პრაქტიკულად გამოყოფენ ორ ძირითად უზრუნველყოფის სახეს: პროგრამულ-მეთოდოლოგიური (Software) და ტექნიკური (Hardware). მსუბუქი მრეწველობის ავტომატიზებულ სისტემაში, კერძოდ, ქარგვასა და სამოსის კონსტრუირებაში ფართოდ გამოიყენება გრაფიკული რედაქტორი CorelDraw [5,6]. CAD სისტემების გამოყენებით პროგრამული პაკეტების ანალიზის შედეგად კი შეიძლება დავასკვნათ, რომ პერსპექტიულია უტო ესკ-ის რიგი პროგრამული პაკეტის გამოყენება: AutoCAD; Autodesk Alias Design; Autodesk SketchBook Designer; Autodesk 3ds Max Design; Autodesk Mudbox. რამეთუ მათი ბოლო ვერსიები ტოლს არ უდებენ ხაზოვანი ობიექტების (შჰაპე) პლასტიკურ დამუშავებაში (Coreldraw-ს). ხოლო 3D მოდელირებასა და ზედაპირების განშლის ამოცანებში შეუდარებლად უალტერნატივო უპირატესობით ხასიათდებიან.

ჩვენი კვლევის მიზანი იყო გრაფიკულ რედაქტორში საეკლესიო ნივთებისათვის მოსაქარგი ესკიზების დამუშავება და შემდეგ მისი ნაქარგობად გარდაქმნა. დღესდღეობით მრავალი თანამედროვე პროგრამა გამოიყენება უფრო ფართო ასპექტში, ვიდრე ეს მისი შექმნის კონცეფციაში მოიაზრებოდა. ჩვენს შემთხვევაში საუბარია სპეციალიზებულ პროგრამებზე, რომელთა დახმარებითაც, შესაძლებელია ობიექტის (ესკიზის) დამუშავება და დამახსოვრება შესაბამის ფორმატებში, ესენია: pe-disigen, Bernina Artista 4, TajimaDG/MLbyPulseV.12, Corel Draw X3 PRO და სხვ. მათი დახმარებით შესაძლებელია დიზაინერის ყველაზე თამამი ფანტაზიების შესრულებაც კი. არსებობს შესაძლებლობა იმისა, რომ კომპიუტერის დახმარებით საქარგავი მანქანა პირდაპირ დავაკავშიროთ CAD/CAM საქარგავ პროგრამას (ნახ.1,2), რომელიც ნებისმიერ ნახაზს გარდაქმნის ნაქარგად და ნაქარგობად.

კომპიუტერული ქარგვის პროცესი შედგება ორი ეტაპისაგან: პროგრამის მომზადება საქარგავი მანქანისათვის; და უშუალოდ მანქანით ქარგვა. საქარგავი პროგრამის დამუშავების დროს პროგრამისტი ქმნის დიზაინს მომავალი სურათისათვის და ამის შემდეგმ ხდება პროგრამის წარმოებაში გაშვება [7,8].

თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენების საშუალებით შეგვიძლია როგორც საერო ნაკეთობების, ისე საეკლესიო-სარიტუალო ნივთების მოქარგვაც, თანაც დროის მოკლე მონაკვეთში; სპეციალური მექანიკური და ავტომატიზებული საქარგი მანქანების მეშვეობით შეგვიძლია შევქმნათ ისეთი ნიმუშები, რომლებიც მიახლოებული იქნება ხელით შექმნილ ნაკეთობებთან. მაგრამ თანამედროვე რედაქტორებში, სადაც ქრისტიაწულ სცენებზე და ესკიზებზე დაფუძნებული ობიექტები (სიუჟეტები) იქმნება, დიდი დრო სჭირდება მათ შექმნა-დამუშავებას კანონიკის დაცვით, რადგან რედაქტორის ინტერფეისში არ არსებობს მონაცემთა ბაზა და მათი დაგეგმარებისთვის საჭირო დამხმარე სისტემა.



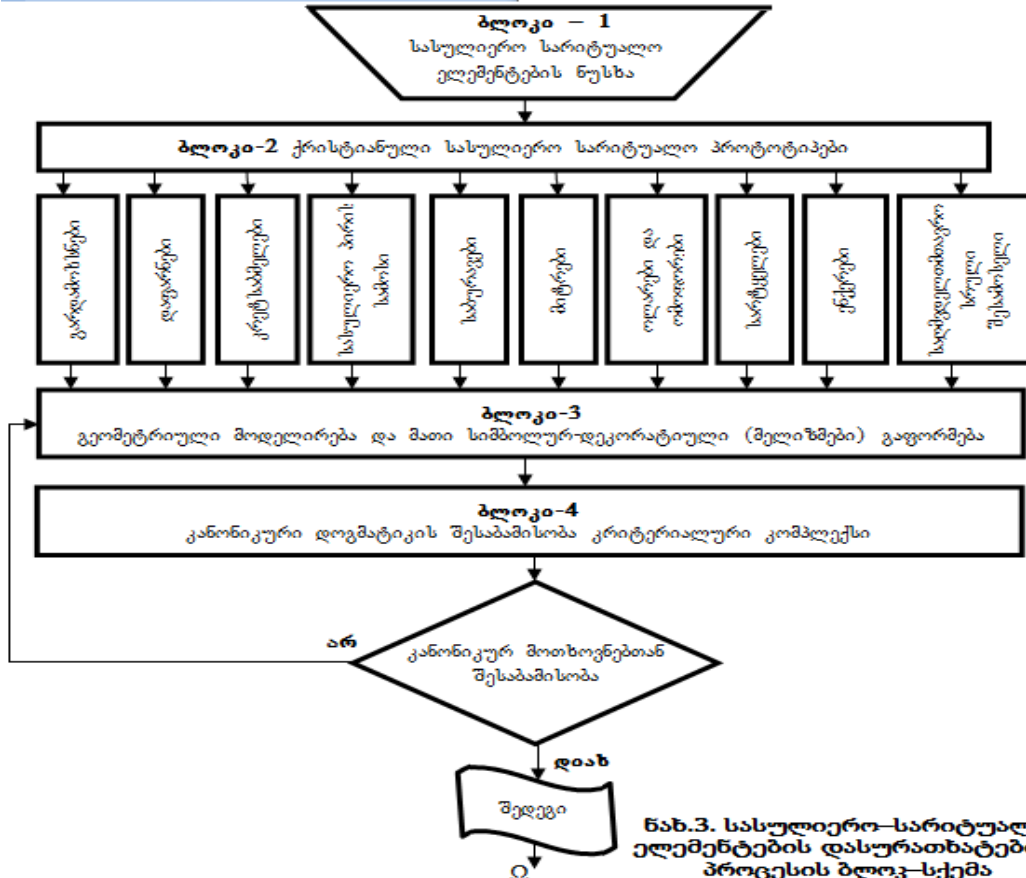
ნახ.1



ნახ.2

ჩვენი კვლევის მიზნი იყო, თანამედროვე ტექნოლოგიებისა და მოძიებული მონაცემთა ბაზის საშუალებით, შეგვექმნა საძიებო ბაზა და მხარდაჭერი ექსპერტული სისტემა, რომელიც ოპერატორს დაეხმარება დაამუშაოს შესაბამისი ესკიზები დროის მოკლე ვადაში არანაკლები ხარისხით. მასში აგრეთვე გათვალისწინებულია იქნება ყველა ის კრიტერიუმი, რომელიც მართლმადიდებლური რელიგიისათვისაა მისაღები. ოპერატორს აგრეთვე მიეწოდება სხვა გრაფიკულ რედაქტორებში, (CorelDraw, AutoCad) კანონიკურად დაშუშავებული ესკიზები, რომლებიც დამახსოვრებული იქნება სპეციალური საქარგავი პროგრამისათვის აღსაქმელ ფორმატში. სწორედ ამ სპეციალური ობიექტებისათვის არის საჭირო კომპიუტერული ავტომატიზირებული დაპროექტება.

ქვემოთ მოყვანილი ბლოკ-სქემა წარმოადგენს სასულიერო სარიტუალო ელემენტების დასურათხატების დასაბუთებას ავტომატიზებული დაპროექტების თვალსაზრისით (ნახ.3).

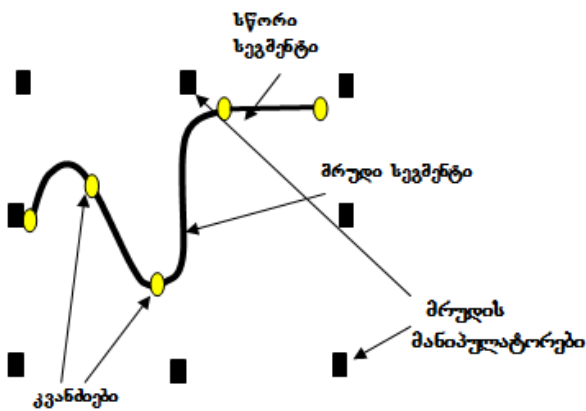


ნახ.3. სასულიერო-სარიტუალო ელემენტების დასურათხატების პროცესის ბლოკ-სქემა

ბლოკ-სქემა მოიცავს ობიექტის CAD/CAM გარემოში გამოსახვის საშუალებების მეშვეობით მიღებული შედეგებისა და სასულიერო სარიტუალო პროტოტიპების კანონიკურ შესაბამისობას. შედეგი მოწოდება ექსპერტის ან ექსპერტების მიერ. მცირედი შეუსაბამობის შემთხვევაშიც კი, გრაფიკული ობიექტის შექმნის პროცესი იწყება თავიდან.

გრაფიკული გამოსახულების საერთო გეომეტრიული თეორია იგება გამოყოფილ საბაზო ეტაპებზე: კომპოზიციური სქემის შექმნა; ელემენტების დაგეგმარება და წარმოება; ელემენტებისაგან ფრაგმენტებისა და ფიგურების შექმნა; ელემენტებისა და ფიგურების განმეორება შესაბამისი შერჩეული სწორი სიმეტრიულობით; ფრაგმენტებისა და მთლიანი კომპოზიციების ელემენტების გარდასახვა; ახალი ელემენტების, ფიგურების, ან საძიებო ბაზაში არსებული ელემენტების შეტანა.

გრაფიკული პროგრამის ერთ-ერთ მთავარი ობიექტია მდორედ მოგლუვებული მრუდი, რომლის მოდიფიცირებით ნებისმიერი ფორმის კონტურის შექმნა შესაძლებელია. ბაზიდან არჩეული ნიმუშები, ანუ უკვე მიღებული პროტოტიპები შემდგომში უნდა დამუშავდეს ვექტორული გრაფიკის რედაქტორების მეშვეობით. ჩვენი პრაქტიკული გამოცდილებიდან, რომელიც სხვადასხვა პროექტებზე



ნახ.4. ბიზის მრუდი

მუშაობას ეფუძნება, ვექტორული გრაფიკით წარმოდგენილი ობიექტების დამუშავება გაცილებით მოსახერხებელია და შედეგიც ხარისხიანია. ვექტორული გრაფიკის საფუძველი, ბეზიეს მრუდები (ნახ.4). არანაკლებ ფუნდამენტური ცნებაა სპლაინი, რომელიც ფართოდ გამოიყენება 3D Max-სა და Auto Desk-ის სხვადასხვა პაკეტებში. გარდა ამისა, გასათვალისწინებელია ისიც, რომ ამ ან მსგავსი თემატიკის დამუშავებელი პროგრამული უზრუნველყოფა ვექტორულ გრაფიკასთანაა თავსებადი.

არანაკლებ ფუნდამენტური ცნებაა სპლაინი, რომელიც ფართოდ გამოიყენება 3 D max-ში და Auto Desk-ის სხვა პროგრამულ პაკეტებში.

ჩვენ მიერ წარმოდგენილია სარიტუალო ნივთების მონაცემთა ბაზის მოდელი. კერძოდ მე-5 ნახაზზე სასულიერო-სარიტუალო ნივთის – დაფარნის „ბატონიშვილ თუთას დაფარნები სვეტიცხოველიდან“ მაგალითზე.

მონაცემთა ბაზა შეესებულება ფაილების სახით წარმოდგენილი სასულიერო სარიტუალო ობიექტების საფუძველზე. ბაზაში განთავსებულია ელემენტები ყველა სარიტუალო თავისი მახასიათებლებით, იქმნება მონაცემთა ბაზა დეტალების ამორჩევით, ფერთა შერჩევით, ხდება CAD/CAM სისტემის მეშვეობით, რომლის იდენტურობას, შემდგომში, ადასტურებს ექსპერტი.



3. დასკვნა

ვინაიდან არც ერთ ავტომატიზირებულ მანქანას არ გააჩნია ხატწერის სპეციფიკის მქონე ინტერფეისი, ამიტომ აუცილებელია გათვალისწინებული იქნეს ხატწერის კანონიკური შეზღუდვები. ხატწერის კანონიკის დაცვა კი შეუძლებელია მხოლოდ საქარგავი რედაქტორის მეშვეობით.

სწორედ ამ პრობლემის გადასაწყვეტად შეიქმნა მონაცემთა ბაზა, რომელიც ოპერატორს დაეხმარება ხატის ესკიზის დამუშავებაში დროის მოკლე მონაკვეთში და უზუსტობის გარეშე დაამუშავებს თითოეულ ფრაგმენტს, მისცემს მას ფორმას და გამოკვეთავს უფრო ზუსტად პერსონაჟთა იმ ნაკვეთებს, რომელზეც ორიენტირებულია კანონიკური მოთხოვნები.

I იერარქიული დონე

სასულიერო-სარიტუალო ნივთების ავტომატიზებული ნაქარგობათა გრაფიკული პროტოტიპების ფორმირება

№	1	2	3
დასახელება	დაფარნა	გარდამოსსნა	საბუხარები
ილუსტრაცია			
გეომეტრიული გამოსახულება			
წარმისხელობა	ბიზანტიური (პიპერლინკი)	ბიზანტიური (პიპერლინკი)	მღვდელმთავრის გამოსარჩევად
დანიშნულება	ბარძიმ-ფეშხუმის საფარველი (პიპერლინკი)	საიდგამო ცერემონიალი (პიპერლინკი)	მისის აქცენტირება
გეომეტრიული გარდაქმნის ჯგუფი	ეკვიდური (მომრაობის)	ეკვიდური (მომრაობის)	ეკვიდური (მომრაობის)
ელემენტების ინდექსი	1,2,3,4 II დონის იერარქია (პიპერლინკი)	1,4,7,6 II დონის იერარქია (პიპერლინკი)	2,11, 16,12 II დონის იერარქია (პიპერლინკი)
ზღვრული გაზომვები	50<70X90<110	90<110X110<130	25<330
საქარგავი მასალა	აბრეშუმი ატლასი	აბრეშუმი ატლასი	აბრეშუმი ატლასი
მზა ნაწარმი			

ნახ.5. სარიტუალო ნივთების მონაცემთა ბაზის მოდელი

ლიტერატურა:

1. Зыков С.Н., Ившин К.С. CAD-системы в текстильных САПР. Ижевск. 2008
2. ნოზაძე ნ., ჩიტაიშვილი გ. საინჟინრო და კომპიუტერული გრაფიკა. AutoCad. I-ნაწ., სტუ, თბ., 2010
3. თუშიშვილი. მ. კომპიუტერული გრაფიკა. I-ნაწ. სტუ, თბ., 2006
4. Троицкий Д.И.. Компьютерная графика. <http://www.google.ru>
5. შემელიძე ირ. CorelDraw. თბ., „ენა და კულტურა“, 2005
6. Сергеев А.П., Кущенко С.В. Основы компьютерной графики. Adobe Photoshop и CorelDRAW - два в одном. Технические характеристики вышивальных машин. М., «Диалектика», 2006
7. ბარათაშვილი გ., ბერელაშვილი ე., კეცხოველი მ., მელიქიშვილი ი., ნადარაია ნ., სულხანიშვილი ე. ქართული ნაქარგობა. გამომც. „ქარჩხაძე“, თბ., 2011
8. ბარათაშვილი გ. ქართულ დაფარნათა იკონოგრაფიული თავისებურებანი. სტუ. დისერტ. ავტ. ნაშრ. თბ., 2009

**CREATING THE DATABASE RITUAL OBJECTS ON THE BASIS OF
CAD / CAM SYSTEMS**

Kveselava Ketevan, Bjalava Nikoloz, Iremadze Ia,
Verulava Nino
Georgian Technical University

Summary

CAD / CAM system third generation systems provide technological training-aided design and manufacturing engineering. The use and implementation of complex technology, provides reduction of terms, cost reduction and quality improvement when entering the market. The purpose of the study Graphic editing process of church things, sketches for embroidery and then turn the sketch into embroidery. It is also necessary to define the canonical restrictions iconography. It is not possible to protect the canon only editor embroidery, to solve this problem, the database was created, which will help the operator to process the image in the preview and identify inaccuracies in the shortest possible time.

**СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ РИТУАЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ НА ОСНОВЕ
CAD / CAM СИСТЕМ**

Квеселав К.И., Бжалава Н.П., Иремадзе И.З., Верулава Н.Ю.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Системы CAD/CAM 3-го поколения обеспечивают технологическую подготовку автоматизированного проектирования производства и инженерный анализ. Использование и внедрение сложных технологий обеспечивают сокращение сроков, снижение себестоимости и повышение качества продукции при выходе на рынок. Цель исследования графическое редактирование обработки церковных вещей, эскизы для вышивания, а затем превращение эскизов в вышивку. Так же необходимо определить канонические ограничения иконографии. Невозможно защитить канон только редактором вышивки. Чтобы решить эту проблему, была создана база данных, которая поможет оператору обработать изображения при предварительном просмотре и в кратчайшие сроки определить неточности.