

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

მექანიკა-მანქანათმშენებლობის სასწავლო-სამეცნიერო
ინსტიტუტი

მანქანათსაშენი წარმოების ტექნოლოგიის ოპტიმიზაციის

სამეცნიერო-კვლევითი ლაბორატორია

წლიური ანგარიში

თემა: ტექნოლოგიური ოპერაციების ადაპტური
მაკროპროგრამირება

თბილისი 1993 წელი

შემსრულებელთა სია

შარმაჯანაშვილი ალექსანდრე, წამყვანი მეცნიერ-თანამშრომელი

ავთანდილაშვილი ლუიზა, უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი

ბეროშვილი ფრიდონი, სტუდენტი

სლობოდინი ილია, სტუდენტი

მგალობლიშვილი ლევანი, სტუდენტი

კიკნაძე დათო, სტუდენტი

Maitali gudar, სტუდენტი

მენტეშაშვილი ავთანდილი, სტუდენტი

შ ი ნ ა ა რ ს ი

შესავალი

2. დანიშნულება და გამოყენების სფერო

.....

3. შემადგენლობა და ძირითადი ფუნქციები

.....

4. შესასვლელი და გამოსასვლელი მონაცემები

.....

5. მუშაობის რეჟიმები

.....

6. ექსპი ე-ს გავრცელების პირობები

.....

ნაწილი ტიპური ტექნოლოგიური გადაწყვეტების პროგრამირება

.....

1. პროგრამირების ენის აჩვენება

.....

1.1 ენის აღფაზიტი

.....

1.2 xდეები

.....

1.3 კომენტარები

.....

1.4 ცვლადები

.....

1.5 არითმეტიკული გამოსახულებები

.....

1.6 ლოგიკური გამოსახულებები

.....

1.7 ოპერატორები

.....

1.7.1 მინიმუმების ოპერატორი

.....

1.7.2 უპირობო გადასვლის ოპერატორი

.....

1.7.3 პირობითი ოპერატორი

.....

1.7.4 მაკროპროცედურა

.....

1.7.5 პარამეტრების საკონტროლო მნიშვნელობების

ეკრანზე გამოყვანის ოპერატორი

1.7.6 მექანიკური დამუშავების ტექნოლოგიის

ახწერის ოპერატორები

1.7.6.1 მოძრაობის განმსაზღვრელი ოპერატორი

.....

1.7.6.2 მიწოდების სიხერის განმსაზღვრელი ოპერატორები

.....

1.7.6.3 სწრაფი გადაადგილების ახწერის ოპერატორი

.....

1.7.6.4 ინსტრუმენტის პოზიციის განსაზღვრა

.....

1.7.6.5 პაუზის განმსაზღვრელი ოპერატორი

.....

1.7.6.6 გადაადგილება წრეწირის მონაკვეთზე

.....

1.7.6.7 ხანაწერი სდვფეფ-ს ფორმატში

.....

1.7.6.8 გადაადგილება ფარდობით კოორდინატებში
.....

1.7.6.9 გადაადგილება აბსოლუტურ კოორდინატებში
.....

2. პროგრამის ტექსტის შეყვანა/რედაქტირება
.....

2.1 რედაქტორის მართვის კლავიშები
.....

3. პროგრამების კომპილაცია
.....

4. პროგრამების გამართვა "სეუზ"-ის რე;იმში
.....

4.1 "სეუზ"-ის რე;იმის მართვის ბრძანებები
.....

5. პროგრამების გენერაცია შSO კოდში
.....

5.1 პარამეტრების ცხრილის ფორმირება
.....

5.2 მაკრობრძანების ფორმირება
.....

5.3 ტრანსლიაციის რე;იმის მართვის ბრძანებები
.....

5.4 რკმ ხარხებისადმი წაყენებული მოთხოვნები
.....

ნაწილი ტექნოლოგიური ოპერაციების სტრუქტურული

სინთეზი და ოპტიმიზაცია

2.1 ინსტრუმენტის ტრაექტორიის მოდელირება

ორგანზომილებიან სივრცეში (მოდელი ვ)
.....

2.1.1 რეჟიმის მართვის კლავიშები
.....

2.2 ინსტრუმენტის გადაადგილების გრაფიკული იმიტაცია

სამგანზომილებიან სივრცეში (მოდელი ვ)

2.2.1 ფუნქციონალური კლავიშების დანიშნულება
.....

2.3 ტექნოლოგიური მოდელირება
.....

2.3.1. პროგრამების არხევა
.....

2.3.2 ვარირებადი პარამეტრების განსაზღვრა
.....

2.3.3 მოდელირების პროცესის გაშვება
.....

2.3.3.1 გამჯოლი მოდელირება
.....

2.3.3.2 ეტაპობრივი მოდელირება
.....

ნაწილი ეაქბი ე-ს ინფორმაციული უზრუნველყოფა
.....

ნაწილი 4 სისტემის ინსტალაცია
.....

შესავალი

ტექნოლოგიური პროცესების ადაპტური მაკროპროგრამირება
წარმოადგენს

მექანიკური დამუშავების საწარმოო პროცესების ოპტიმიზაციის
პერსპექ-

ტიულ მიმართულებას. ტექნოლოგიური ოპერაციების
მაკროპროგრამირება

საშუალებას იძლევა:

- გაიზარდოს ტექნოლოგიური პროცესების საიმედოობა
- განხორციელდეს ტექნოლოგიური ოპერაციების სტრუქტურული
ოპტიმიზაცია
- მნიშვნელოვნად შემცირდეს ერთი ნაკეთობიდან მეორეზე ხარხის
გადა-

ყობის დრო, განსაკუთრებით რკმ ხარხებისათვის.

ადაპტური მაკროპროგრამირების მეთოდის რეალიზაციის მიზნით
დამუ-

შავებულ იქნა კომერციული პროგრამული პაკეტი - ტექნოლოგიური
ოპერაცი-

ების ავტომატიზებული მაკროპროგრამირებისა და მოდელირების
სისტემა

ეაქბი ეწ შემუშავდა მაკროპროგრამირების ინფორმაციული
უზრუნველყოფა.

დანიშნულება და გამოყენების სფერო

ეაქბი ე განკუთვნილია ტიპური ტექნოლოგიური გადაწყვეტების

პროგრამირებისათვის, მათი საშუალებით ტექნოლოგიური ოპერაციის
სტრუქ-

ტურული სინთეზისა და ოპტიმიზაციისათვის, რკმ ხარხებისათვის

მმართველი პროგრამების შედგენისათვის. ეაქბი ე ორიენტირებულია სახა-

რატო დამუშავებაზე ავტომატიზებულ და არაავტომატიზებულ საწარმოო

პირობებში. ეაქბი ე შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც ავტონომიური

სისტემა, ასევე როგორც ქვესისტემა რომელიმე ინტეგრირებული ადს-ის

(სფვ/სფM) კონფიგურაციაში.

შემადგენლობა და ძირითადი ფუნქციები

ეაქბი ე წარმოადგენს სხვადასხვა უტილიტებისაგან შემდგარ ტექნო-

ლოგიური პროგრამირების ინტეგრირებულ გარემოს. ეაქბი ე-ს ტრუქტურა

ნახვენებია ნახ.1-ზე. მასში შედის:

- ტექნოლოგიური ოპერაციების პროგრამირებისა და სტრუქტურული ოპტი-

იზაციის სამომხმარებლო პროგრამები

- ლოკალური მონაცემთა ბაზა

- პოსტპროცესორის მოდულები ტექნოლოგიური დოკუმენტებისა და რკმ

არხებისათვის მმართველი პროგრამების ფორმირებისათვის.

პროექტირების პროცესი იმართება ეაქბი ე-ს მონიტორის საშუალებით.

ეაქბი ე უზრუნველყოფს შემდეგი ფუნქციების შესრულებას:

- ტიპიური ექნოლოგიური როგრამების ციკლები) ა აკროპრო-

რამების რედაქტირება და გამართვა (მათ შორის "სეუზ"-ის რე;იმშიც)

- დასამუშავებელი დეტალის კონტურის შეყვანა/რედაქტირება
- მხრელი ინსტრუმენტის გადაადგილების ტრაექტორიის გათვლა
- ტექნოლოგიური ოპერაციების ალტერნატიული სტრუქტურების შეფასება

წარმოებურობისა და ეკონომიურობის კრიტერიუმებით

- მექანიკური დამუშავების პროცესის გრაფიკული იმიტაცია ორგანზომი-

ებიან (ვ) და სამგანზომილებიან (ვ) სივრცეში

- ოპერაციული "კარტა"-ს ფორმირება
- ინსტრუმენტის გამართვის "კარტა"-ს ფორმირება
- რკმ ხარხებისათვის მმართველი პროგრამების ფორმირება.

შესასვლელი და გამოსასვლელი მონაცემები

1 შესასვლელ მონაცემებს წარმოადგენენ:

- ცხრილური ან პარამეტრული ფორმით წარმოადგენენ ოპერაციული ნახა-

ისა და ნამზადის გეომეტრიის ახწერა

- ტექნოლოგიური ოპერაციის სტრუქტურული სქემა რომელიც შეიცავს

ნსტრუმენტალური გადასასვლელების ხამონათვალს მათი შინაარსის

ანზოგადებული ახწერით, და მინიშნებებს მხრელ ინსტრუმენტზე და

იპიურ ციკლზე თვითოეული გადასასვლელისათვის

- დასამუშავებელი ზონების გეომეტრიის ახწერა პარამეტრული ფორმით

- ჯრის რეჟიმები ან პარამეტრული ოპტიმიზაციის პირობები.

2 პროექტირების პროცესში გამოიყენება ინფორმაცია რომელიც

მოთავსებულია ლოკალურ მონაცემთა ბაზაში: ხარხების საპასპორტო მახა-

სიათებლები, ინსტრუმენტის, მჯრელი ფირფიტისა და სამაგრის ეო-
მეტრიული და სხვა ინფორმაცია, საკონსტრუქტორო პრიმიტივების
ინფორმაციული მოდელები.

3 გამოსასვლელ მონაცემებს წარმოადგენენ:

- ტექნოლოგიური ოპერაციის პროგრამირებისა და მჯრელი
ინსტრუმენტის

რაექტორიის გათვლის შედეგები სდვფეფ-ს ფორმატში

- მმართველი პროგრამები რკმ ხარხებისათვის

- ტექნოლოგიური მოდელირების შედეგები

- სტანდარტულ ფორმაში წარმოდგენილი ტექნოლოგიური
დოკუმენტაცია -

ნსტრუმენტის გაწყობის და ოპერაციული "კარტა".

- გრაფიკული ინფორმაციის გამოყვანის მოწყობილობაზე, მყარი
კოპიის

ახით მიღებული მჯრელი ნსტრუმენტის რაექტორიის ოდელირების
ედეგები

მუშაობის რეჟიმები

გათვალისწინებულია პაკეტთან მუშაობის სამი რეჟიმი:

1 სისტემის ინსტალირება (შტაფედდ), რომლის დროსაც ხორციელდება

კომპიუტერის გარე მეხსიერებაში მუშა კატალოგის შექმნა და ეაქბი ე -ს

ძირითადი პროგრამებისა და შესაბამისი ფაილების გენერაცია

2 წინასწარი გაწყობისა და ადაპტაციის რე;იმი, რომლის დროსაც

მიმდინარეობს:

- მონაცემთა ბაზის კატალოგების ორგანიზება
- მონაცემთა ბაზის ინფორმაციული მასივების შევსება
- პროგრამირების ენის ინტაქსისის დაპტაცია ირითად ომხმა-

ებელზე

3 ტექნოლოგიური ოპერაციების პროექტირებისა და სტრუქტურული ოპტიმიზაციის რე;იმი.

ეაქბი ე-ს გავრცელების პირობები

ეაქბი ე წარმოადგენს კომერციულ პროდუქტს. მისი აავტორო ფლე-

ბების მონოპოლიური მფლობელია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის

მანქანათმშენებლობის არმოების ექნოლოგიური როცესების პტიმი-

ზაციის სასწავლო-სამეცნიერო ლაბორატორია.

სისტემის ტირა;ირება და კომერციული გავრცელება შესაძლებელია

ზემოთ ახნიშნული ლაბორატორიის ან ოფიციალური დილერის საშუალებით.

ტირა;ირებასთან დაკავშირებულ ყველა სხვა საკითხებზე მოგვმართეთ

შემდეგ მისამართებზე:

საქართველოს რესპუბლიკა

ქ.თბილისი 380000 კოსტავას ქ. 77

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის

ოპტიმიზაციის ლაბორატორია

შარმაზანაშვილი ალექსანდრე

ტელ : (8832) 366187

ფაქს : 21200 ფდმფშ სგ

საქ : (8832) 364490

უ-მაილ: შტაო@ლრუფ.პუკპშფ.სგ

ტექნოლოგიური ოპერაციების ავტომატიზებული პროგრამირე-

ბისა და მოდელირების სისტემა ეაქბი ე

ნაწილი . ტიპური ტექნოლოგიური გადაწყვეტების პროგრამირება

ეაქბი ე-ში ტექნოლოგიური პროგრამების შესადგენად, დამუშავე-

ბულ იქნა სპეციალიზირებული ტექნოლოგიური დაპროგრამების
მაღალი დონის

ენა. ეაქბი ე-ს პროგრამირების ენა ეს ფზე-ის მაგვარი
ტექნოლოგიურ

ბრძანებათა ენაა, რომელშიც დამატებულია მძლავრი მათემატიკური
უზრუნ-

ველყოფა .

პროგრამის შეყვანა/რედაქტირება ხორციელდება ეკრანული რედაქ-

ტორის საშუალებით, საიდანაც ასევე შესაძლებელია პროგრამების
კომპი-

ლაცია (სინტაქსური კონტროლით) და გამართვა "სეუზ"-ის რე;იმში.

გამართული ტექნოლოგიური პროგრამებიდან რკმ ხარხების მმართველი

პროგრამების მიხება ხდება ავტომატურად შესაბამისი უტილიტის საშუალებით.

დაპროგრამებული ტექნოლოგიური პერაციის ტრუქტურული პტიმი-

ზაციისა და ტესტირებისათვის დამუშავებულ იქნა ორ და სამ განზომი-

ლებიან სივრცეში (ვ/3ვ) მჯრელი ინსტრუმენტის გადაადგილების ტრაექ-

ტორიის მოდელირებისა და ანიმაციის უტილიტები და ტექნოლოგიური

მოდელირების პროგრამული საშუალებები.

პროგრამირების ენის ახწერა

ენის ლექსიკა მთლიანად მოდიფიცირებადია და შესაძლებელია მისი

შეცვლა მომხმარებლის შეხედულებისამებრ. ამასთან ოპერატორის სახელწო-

დებაში დასაშვებია ციფრების, ლათინური და რუსული ასოების გამოყენება

ისე რომ სახელწოდების სიგრძე არ ახემატებოდეს 9 სიმბოლოს. პროგრა-

მის ტექსტების ახქმის გაუმღობესების მიზნით რეკომენდირებულია ფზებ

საპ სმ ან ეუხეკვტ ენების ოპერატორების ცნობილი სახელწოდებების გამოყენება.

პროგრამის ერთ სტრიქონში დასაშვებია ერთმანეთისაგან "\$" დაშორებული რამდენიმე ოპერატორის განლაგება. სტრიქონის სიგრძე არ უნდა

აჩემატებოდეს 78 სიმბოლოს. სტრიქონის ნებისმიერ ადგილზე დასაშვებია

ნებისმიერი რაოდენობის ხრვეზის სიმბოლოს ხმარება.

1 ენის ალფაბიტი

ეაქბი ე-ს პროგრამირების ენი ალფაბიტი შეიცავს:

ლათინურ და რუსულ ასოებს

ციფრებს

პეციალურ სიმბოლოებს

- პლუსი

- მინუსი

- გამრავლების ნიშანი

- გაყოფის ნიშანი

, - ახარისხების ნიშანი

- ათობითი წერტილი

ბ - მძიმე

- წერტილ-მძიმე

- ტოლობის ნიშანი

< - მეტობის ნიშანი

> - ნაკლებობის ნიშანი

) - მრგვალი ფრხილები

- ორიწერტილი.

2 ჯდეები

ჯდეები გამოიწენება პროგრამაში უპირობო გადასვლის განსახორციელებლად. ჯდის იდენტიფიკატორი შედგება ციფრებისაგან რომლის იგრძეც

არ აჰმატება ხუთნიშნა რიცხვს. ჯდე იწერება სტრიქონის დასაწყისში

(აუცილებელი არ არის პირველი პოზიციიდან) და გამოყოფილია ოპერატორ-

რისაგან ორიწერტილით.

მაგალითი: : ფ = ი + ს

1.3 კომენტარები

პროგრამის ტექსტის აჰქმის გაადვილების მიზნით შესაძლებელია

კომენტარების გამოყენება. კომენტარად ითვლება სტრიქონი რომლის პრი-

ველ პოზიციაშიც მოთავსებულია სიმბოლო * (ვარსკვლავი).

4 ცვლადები

ცვლადებისა და მუდმივების იდენტიფიკატორები წარმოადგენენ ციფ-

რებისგან, აგრეთვე ლათინური და რუსული ასოებისგან შემდგარ სახელებს.

ამასთანავე იდენტიფიკატორი უნდა შედგებოდეს არა უმეტეს სიმბოლო-

საგან, ხოლო პირველი სიმბოლო არ შეიძლება იყოს ციფრი. იდენტიფი-

კატორი არ უნდა ემთხვეოდეს პროცედურის სახელს.

5 არითმეტიკული გამოსახულებები

არითმეტიკული გამოსახულება წარმოადგენს ოპერანდების, ფუნქციების, ოპერაციის ნიშნებისა და მრგვალი ფრხილების თანმიმდევრობას.

ოპერანდი წარმოადგენს მათემატიკური გამოსახულების ნაწილს, რომელ-

ზედაც ხორციელდება მათემატიკური მოქმედებები. ოპერანდები შეიძლება

იყვნენ რიცხვითი მნიშვნელობები და იდენტიფიკატორები. რიცხვითი მნი-

შვნელობის განსაზღვრისას ათობითი მძიმის მინიშნება აუცილებელი არ

არის. ხარისხის მახვენებელი შეიძლება იყოს მხოლოდ ნატურალური რიც-

ხვი. გათვალისწინებულია შემდეგი სტანდარტული ფუნქციები:

SQკე (ფ) - კვადრატული ფესვის ამოხება

ფიS (ფ) - აბსოლუტური მნიშვნელობა

Sშტ (ფ) - სინუსი

სოS (ფ) - კოსინუსი

ეფტ (ფ) - ტანგენსი

ფეფტ (ფ) - არკტანგენსი

ფSშტ (ფ) - არკსინუსი

ფუნქციის არგუმენტი აუცილებლად მოთავსებული უნდა იყოს მრგვალ

ფრხხილებში. კუთხის მნიშვნელობები უნქციებში ამოისახება რადუსებში. მოქმედებების თანმიმდევრობის ანსაზხერისათვის ამოიყენება მრგვალი ფრხხილები.

მაგალითი: რშზოე = SQკე (ლფეუე1,2 + ლფეუე2,2)

1.6 ლოგიკური გამოსახულებები

ლოგიკური გამოსახულება წარმოადგენს ლოგიკური შედარების ოპერა-

ტორით შეერთებული ორი არითმეტიკული გამოსახულების ერთობლიობას.

ლოგიკური შედარების ოპერატორისათვის გათვალისწინებულია შემდეგი

სიმბოლოები:

> - მეტობა

< - ნაკლებობა

>= - მეტია ან ტოლი

<= - ნაკლებია ან ტოლი

= - ტოლობა

<> - უტოლობა

ლოგიკური გამოსახულება იხებს მნიშვნელობას ეკგუ ან აფდსუ.

მაგალითი: ვშფMუეუკ <= SQკე (ფ*Sშტ (ფდაფ)) +1

1.7 ოპერატორები

ეაქხი ე-ს პროგრამირების ენაში გათვალისწინებულია შემდეგი

ოპერატორები (ცხრილი):

მინიჯების

უპირობო გადასვლის

მაკროპროცედურის

ცვლადის მნიშვნელობის დისპლეის ეკრანზე გამოტანის

ტექნოლოგიის ახწერის.

7.1 მინიჯების ოპერატორი

ოპერატორი საშუალებას იძლევა ცვლადს მიენიჯოს არითმეტიკული

გამოსახულების შესრულების შედეგად მიღებული შედეგი.

"იდენტიფიკატორი" = "არითმეტიკული გამოსახულება"

მაგალითი: $ვშფMუეუკ = კფვშფS^*$

1.7.2 უპირობო გადასვლის

პროგრამაში უპირობო გადასვლა ხორციელდება ესექხი ე-ს
ლექსიკონში

მე- ნომრით ახნიშნული ოპერატორის საშუალებით (
"ოგMზ (ჯდის_ნომერი) "

ცხრილიდან) . უპირობო გადასვლის ოპერატორში ჯდის ნომერი
მოთავსე-

ბულია მრგვალ ფრხხილებში.

მაგალითი:ოგMზ () ე- ჯდით მონიშნულ ოპერატორთან გადასვლა.

7.3 პირობითი ოპერატორი

პირობითი ოპერატორი წარმოდგენილია ლექსიკონში მე- ნომრით

ახნიშნული ოპერატორის საშუალებით
("შა (ლოგიკური_გამოსახულება) შესა-

სრულელები_ოპერატორი" ცხრილიდან) . ლოგიკური გამოსახულება მოთავსე-

ბულია მრგვალ ფრხხილებში . იმ შემთხვევაში თუ ლოგიკური გამოსახულების

მნიშვნელობა არი ეკგუ, სრულდება "შესასრულელები_ოპერატორი", რომელიც

შეიძლება იყოს 7 პუნქტში ხამოთვლილი ნებისმიერი ოპერატორი, მათ

შორის პირობითი ოპერატორიც .

მაგალითი: შა (ფ<90) ფ=Sშტ(alfa)+ფ ცვლადის გამოთვლა თუ

ოგიკური ამოსახულება

არის ეკგუ

ცხრილი

მაკროპროცედურის გამოძახება ხორციელდება პერატორით ომელიც

არნიშნულია ლექსიკონში მე- ნომრით (Mფსკო(hjkujgomb_bgbtlm) ცხრი-

ლი) . მაკროპროცედურა განკუთვნილია პროგრამიდან სხვა პროგრამის

გამოსაძახებლად - რომელიც მოთავსებულია ფაილში "hjkujgomb_bgbtlm" .

ფაილის სახელი მოთავსებულია მრგვალ ფრხხილებში . მაკროპროცედურით

გამოძახებული პროგრამა უნდა იქნას ედგენილი ესეხი ე-ს როგრამი-

რების ენაზე .

მაგალითი: Mფსკო(MOვე99) MOვე99 პროგრამის გამოძახება .

7.5 პარამეტრების საკონტროლო მნიშვნელობების ეკრანზე

გამოყვანის ოპერატორი

პარამეტრის საკონტროლო მნიშვნელობების დისპლეის ეკრანზე გამო-

ყვანისათვის გამოიყენება ლექსიკონში მე- ნომრით აჩნიშნული ოპერა-

ტორით (ვმზდფნ(hgjtbtbmb_bgbt1m) ცხრილი). კომპილაციის დროს

დისპლეის ეკრანზე გამოდის იმ პარამეტრების რიცხვითი მნიშვნელობები

რომლებიც მინიშნებულია როგორც "hgjtbtbmb_bgbt1m".

მაგალითი: ვმზდფნ (ვმფMუეუკ) დისპლეის ეკრანზე გამოდი პარამეტრ

ვმფMუეუკ-ის რიცხვითი ნიშვნელობები.

7.6 მექანიკური დამუშავების ტექნოლოგიის აჩწერის ოპერატორები

მექანიკური დამუშავების ტექნოლოგიის აჩწერის თვითოეულ ოპერა-

ტორს შეესაბამება სდვფეფ-ს სხვადასხვა ინსტრუქციები, რომელთა ფორმი-

რება ხორციელდება კომპილაციის რე;იმში.

7.6.1 მოძრაობის განმსაზღვრელი ოპერატორი

აჩიწერება ლექსიკონში ოპერატორის საშუალებით (პიეი (ხბZ)

ცხრილი). ოპერატორი განსაზღვრავს მჯრელი ინსტრუმენტის გადაადგი-

ლებას (ხბZ) წერტილში ხარხის კოორდინატთა სისტემაში. კოორდინატების

მნიშვნელობების აჩწერა შესაძლებელია როგორც პარამეტრული ფორმით

ასევე რიცხვებით, ან "="-ის გარეშე ხაწერილი მათემატიკური გამოსახულებით.

მაგალითი: $g=100$

პიეი ($g/2b-100$) გადაადგილება წერტილში კოორდინატებით ($b-100$).

7.6.2 მიწოდების სიხქარის განმსაზივრელი ოპერატორები

მიწოდების სიხქარის განსაზივრა ხორციელდება ორი სხვადასხვა

ოპერატორის საშუალებით, რომლებსაც ლექსიკონში შეესაბამებათ ნომრები

- და `აყყდჯატყ1 (თმოკ;ტ/მბ_ბმც.გქტ)` და `აყყდჯატყ2თმოკ;ტ/მბ_ბმც.გქტ)` ხრილი). პერტორი `აყყდჯატყ1თმოკ;ტ/მბ_ბმც.გქტ)`

განსაზივრავს იწოდების იხქარეს მ/წთ-ში, ოლო პერატორი

`აყყდჯატყ2თმოკ;ტ/მბ_ბმც.გქტ)` - მმმ/ბრ-ში. მნიშვნელობის აჩწერა

შესაძლებელია როგორც პარამეტრული ფორმით ასევე რიცხვებით, ან "="-ის

გარეშე ხაწერილი მათემატიკური გამოსახულებით.

მაგალითი: $S=0.01$

`აყყდჯატყ1 (S*)` იწოდების სიხქარის განსაზივრა 02

იცხვითი მნიშვნელობით.

7.6.3 სწრაფი გადაადგილების აჩწერის ოპერატორი

სწრაფი გადაადგილების ხარტვა ხორციელდება ლექსიკონში მე-
ნომ-

რით განლაგებული ოპერატორის საშუალებით (აფჲე ცხრილი) .
ოპერატორს

არ გაახნია პარამეტრები და მისი ხმარების ადგილიდან მიწოდების
სიხ_

ქარის განმსაზხვრელ ოპერატორამდე, ინსტრუმენტის ყველა
გადაადგილება

შესრულდება სწრაფი გადაადგილების სიხქარეზე.

მაგალითი: აფჲე; პიეი (5ზ10) გადაადგილება სწრაფ სვლაზე

პიეი (ხზ-100)

აყყდჲatყ1(0.3); პიეი (ვ/2ზ-150) გადაადგილება მუშა

ვლაზე

7.6.4 ინსტრუმენტის პოზიციის განსაზხვრა

ინსტრუმენტის პოზიციის განსაზხვრა ხდება ლექსიკონში მე- ნომ-

რით განლაგებული ოპერატორის საშუალებით (აშზ (ტზ) ცხრილი
) . პარა-

მეტრი ტზ განსაზხვრავს ინსტრუმენტის ნომერს. შესაძლებელია
ნომრის

არაცხადი მითითება, მათემატიკური გამოსახულების საშუალებით.
პარა-

მეტრის მნიშვნელობა უნდა იქნას აუცილებლად მთელი .

მაგალითი:აშზ () ანსაზხვრავს ინსტრუმენტის ნომერ მე- პოზიციას .

7.6.5 პაუზის განმსაზხვრელი ოპერატორი

ინსტრუმენტის გადაადგილებისას პაუზა განისაზხვრება ლექსიკონში

მე- ნომრით ახნიშნული ოპერატორის საშუალებით (ზფგსუ
(დაყოვნების_

დრო) ცხრილი). პარამეტრი "დაყოვნების_დრო" მიუთითებს
დაყოვნების

დროის მნიშვნელობაზე ამებში. ესაძლებელია არამეტრის არაცხადი
მიუთითება მათემატიკური გამოსახულების საშუალებით.

მაგალითი:ზფგსუ (სღკე ()) ანსაზხვრავს ინსტრუმენტის დაყოვნებას
ადაადგილებისას 41 წამის განმავლობაში.

7.6.6 გადაადგილება წრეწირის მონაკვეთზე

წრეწირის მონაკვეთზე ინსტრუმენტის გადაადგილება განისაზხვრება

ლექსიკონში მე- ნომრით ახნიშნული ოპერატორის საშუალებით
(სშკსდუ

(ლბხცბZცბხთბZთბხკბZk) ცხრილი). პარამეტრი ლ განსაზხვრავს
წრე-

წირის მონაკვეთის შემოვლის მიმართულებას: ლ=1 - საათის ისრის
მიმარ-

თულებით, ლ=-1 საათის ისრის საწინააღმდეგო მიმართულებით. ხც
და Zc

წრეწირის ცენტრის კოორდინატებია, ხთ და Zთ გადაადგილების
საწყისი

წერტილის კოორდინატებია, ხოლო ხk და Zk გადაადგილების
სობოლოო წერ-

ტილის კოორდინატებია. შესაძლებელია პარამეტრების არაცხადი
ითითება

მათემატიკური გამოსახულებების საშუალებით.

მაგალითი:სშკსდუ (-1ბ0ბ0ბ0ბ20ბ20ბ0) მმ ადიუსიან რეწირის

ონაკვეთზე გადაადგილება სა-

თის ისრის საწინააღმდეგო

იმართულებით, 90 გრადუსიანი

ენტრალური კუთხით.

7.6.7 ხანაწერი სდვფეფ-ს ფორმატში

სდვფეფ-ს ფორმატში ხანაწერი ხორციელდება ლექსიკონში მე-
ნომრით

ახნიშნული ოპერატორის საშუალებით
(ზფკფMუეუკ (შ1ბშ2ბშ3ბშ4ბფ1ბფ2ბფ3ბფ4)

ცხრილი). პარამეტრები შ1ბშ2ბშ3ბშ4 ნდა იქნენ მთელრიცხვა,
ოლო

ფ1ბფ2ბფ3ბფ4 ნამდვილი ტიპის. ესაძლებელია არამეტრების
რაცხადი

მითითება მათემატიკური გამოსახულებების საშუალებით. შ1 -
სდვფეფ-ს

ინსტრუქციის რიგითი ნომერია, შ2 - ოპერატორის კოდია, ხოლო
ფ1ბფ2ბფ3

და ფ4 შესაბამისი ოპერატორის რიცხვითი მნიშვნელობებია.

მაგალითი: გ=100

ზფკფMუეუკ (ბ28ბ0ბ0ბ/2ბ-100.ბ0.ბ0.) აფორმირებს სდვფეფ-ს

ნსტრუქციას ადაადგი-

ებაზე წერტილში კოორდი-

ატებით (ბ-100).

7.6.8 გადაადგილება ფარდობით კოორდინატებში

ფარდობით ოორდინატებში ადაადგილების ხწერისათვის ამო-

იყენება ლექსიკონში მე- ნომრით განლაგებული ოპერატორი შტსკუ^მუტე

ცხრილი). ოპერატორის მითითების შემდეგ ინსტრუმენტის გადაადგილება

ხორციელდება არდობით ორდინატებში. პერატორს არამეტრები რ გაახნია.

მაგალითი: შტსკუ^მუტე; პიეი (ბ7) ინსტრუმენტის გადაადგილება Z კოო-

რდინატის გასწვრივ მ-ზე ოცე-

ული წერტილის მიმართ.

7.6.9 გადაადგილება აბსოლუტურ კოორდინატებში

აბსოლუტურ კოორდინატებში ადაადგილების ხწერისათვის ამო-

იყენება ლექსიკონში მე- ნომრით განლაგებული პერატორი (ფიS⁰დგეუ

ცხრილი). ოპერატორის მითითების შემდეგ ინსტრუმენტის ადაადგი-

ლება ხორციელდება აბსოლუტურ კოორდინატებში. პერატორს არამეტრები

არ გაახნია.

მაგალითი: ფიS⁰დგეუ; პიეი (ბ7) ინსტრუმენტის გადაადგილება Z კოო-

რდინატის გასწვრივ მმ-ზე კოორდი-

ატა სათავის მიმართ

პროგრამის ტექსტების შეყვანა/რედაქტირება

პროგრამების ტექსტების შეყვანა/რედაქტირება ხორციელდება ეკრა-

ნული რედაქტორის საშუალებით, რომელიც წარმოადგენს ექსი ე-ს
შემად-

გენელ ნაწილს. პროგრამის ტექსტი არ უნდა აჩემატებოდეს
სიმბოლოს

თვითოეულ სტრიქონში და სტრიქონს.

1 რედაქტორის მართვის კლავიშები

<ა2> - რედაქტირებული ტექსტის ხაწერა დისკზე

<ა3> - პროგრამის წაკითხვა დისკიდან

<right><left><გდ><ვიწთ><ზფგდ><ზფვწ> - კურსორის მართვა

<romy> - სტრიქონის პირველ პოზიციაში გადასვლა

<uod> - სტრიქონის ბოლო პოზიციაში გადასვლა

<სტქ1>+<ზფგდ> - ტექსტის დასაწყისში გადასვლა

<სტქ1>+<ზფვწ> - ტექსტის ბოლოში გადასვლა

<ვყ1> - კურსორიდან მარცხნივ მდებარე სიმბოლოს წაშლა

<noacksdacy> - კურსორიდან მარცხნივ მდებარე სიმბოლოს წაშლა

<სტქ1>+<ნ> - სტრიქონის წაშლა

<უთტყ> - ხმატების რე;იმში: ახალი სტრიქონის დამატება

შენაცვლების რე;იმში: კურსორის გადაადგილება სტრიქონებზე

<შთs> - შენაცვლების და ხმატების რე;იმების გადართვა

<სტქ1>+<ა3> - ბლოკის გამოყოფის დასაწყისი

<სტქ1>+<ა4> - ბლოკის გამოყოფის დასასრული

<სტქ1>+<ა5> - გამოყოფილი ბლოკის კოპირება

პროგრამების კომპილაცია

კომპილაციის რე;იმში ხორციელდება სდვფეფ-ს ინსტრუქციების

ფორმირება. ეაქბი ე-ში სდვფეფ-ს ინსტრუქციები გამოიყენება ტექნოლო-

გიური პროცესების გრაფიკული ანიმაციისა და ტექნოლოგიური მოდელირე-

ბისათვის.

კომპილაციის რე;იმში ფიქსირდება პროგრამაში სინტაქსური, სემან-

ტიკური შეცდომები და ასევე არასწორად შედგენილი არითმეტიკული ამო-

სახულებები.

როგრამაში პარამეტრის მნიშვნელობის ეკრანზე ამოყვანის ოპე-

რატორის გამოყენებისას (ვმწზდფნ (hgjgთბქmb_bgbt1m) ცხრილი),

პარამეტრის რიცხვითი მნიშვნელობები გამოდის ეკრანზე კომპილაციის

ფანსარაში.

სდვფეფ-ს ინსტრუქციების გენერაცია შესაძლებელია ოპერატიულ

მეხსიერებაში ან დისკზე.

კომპილაციის რე;იმის გამოძახება ხორციელდება <ა9> ან

<სტქ1>+<ა10> კლავიშების დაჯერით.

პროგრამების გამართვა "სეუზ"-ის რე;იმში

"სეუზ"-ის რე;იმში ხორციელდება პროგრამის ეტაპობრივი შესრუ-

ლება. ამასთან შესაძლებელია ოპერატორების შესრულების თანმიმდევრობის

ვიზუალური კონტროლი და პროგრამის შესრულების პროცესში
არამეტრების

რიცხვითი მნიშვნელობების ცვლილების ინდიკაცია.

რე;იმის გამოძახება შესაძლებელია <ა8> კლავიშის დაჯერით. ამ

კლავიშზე ყოველი დაჯერისას ხდება მომდევნო ოპერატორის
შესრულება და

ა.შ.

<სტქ1>+<ლ>-ს დაჯერით შესაძლებელია პარამეტრების რიცხვითი
მნი-

შვნელობების ინდიკაციის ფან1რის გამოძახება. ამასთან ფან1არას
გაა-

ხნია ორი სტრიქონი - ზედა სტრიქონში განკუთვნილია პარამეტრის
იდენტი-

ფიკატორების ნ ათემატიკური ამოსახულებების ასაყვანად, ოლო

ქვედა სტრიქონზე <უთყყ>-ის დაჯერით გამოისახება შესაბამისი
რიც-

ხვითი მნიშვნელობები.

<სტქ1>+<ლ> რე;იმის გარდა შესაძლებელია ეკრანზე ეკრანზე პარა-

მეტრების მუდმივი ფან1რის ფორმირება, სადაც პროგრამის
შესრულების

პროცესში გამოისახება შესაბამისი რიცხვითი მნიშვნელობები.
პარამე-

ტრების ფან1რის მართვის ბრძანებები:

<ა6> - პარამეტრების ფან1რის შექმნა

<ფ1ტ>+<ა6> - პარამეტრების ფან1არაში გადასვლა

<უთყ> - პარამეტრის იდენტიფიკატორის ან მათემატიკური

ამოსახულების რედაქტირების რე;იმი (არა უმეტეს

სიმბოლო)

<right><left><გმ><ვწო> - კურსორის მართვა პარამეტრების

ანსარში.

პროგრამების შესრულების პროცესში შესაძლებელია პარამეტრების

ფანსარში სდვფეფ-ს ინსტრუქციების ეტაპობრივი ფორირების
ინდიკაცია.

ამისათვის აუცილებელია თავლაპირველად პარამეტრების ფანსრის
შექმნა

(კლავიშა <ა6>), ხოლო შემდეგ კი კლავიშა <ა7>-ზე დაჯერა.

<სტქ1>+<ა7> - მთლიანი სდვფეფ-ს ინდიკაცია.

პარამეტრების ფანსრის რე;იმის მოხსნა ხორციელდება კლავიშა

<ა6>-ის დაჯერით.

1 "სეუზ"-ის რე;იმის მართვის ბრძანებები

<ა8> - მოცემულ სტრიქონზე განლაგებული ოპერატორების
შესრულება და

ემდეგ სტრიქონზე გადასვლა

<ა4> - პროგრამის პერატორების ესრულება ომლებიც ოთავსებულია

ოცემულ სტრიქონსა და იმ სტრიქონს შორის რომელზედაც იმყოფება

ურსორი

<სტქ1>+<ა2> - "სეუზს"-ის რე;იმის მოხსნა

<სტქ1>+<ა9> - პროგრამის შესრულების მოცემული ეტაპის
შესაბამისი,

ნსტრუმენტის ტრაექტორიის მოდელირება ორ განზომილებიან
ივრცეში.

პროგრამების გენერაცია შSO კოდში

პროგრამების გენერაცია შSO კოდში, რკმ ხარხებისათვის, ხორციელ-
დება შესაბამისი ტრანსლიატორის უტილიტის საშუალებით, რომლის
გამო-

ძახება შესაძლებელია ეაქბი ე-ს ინტეგრირებული გარემოდან.
ტრანსლი-

ატორი ახორციელებს ეაქბი ე-ს ენაზე შედგენილი პროგრამის ადა-
ყვანას შSO კოდში. პროგრამა მიიღება ფსშ ფაილის სახით და
დასახელე-

ბაში გაახნია იგივე ინდექსი რაც საწყის პროგრამას.

1 პარამეტრების ცხრილის ფორმირება

ტრანსლიაციის პროცესში თავდაპირველად ფორმირდება შინაგანი და
გარე პერემეტრების ცხრილი. მაგალითად სტს @ლექტრონიკა მს01@
ტიპის რკმ ხარხისათვის ცხრილს ექნება შემდეგი სახე:

]ხjm1m

u-----i-----i-----o

1 თk;ylm 1 შSO 1თქ./js.1

j-----k-----k-----l

1 ვ1 1 #1 1 ფ 1

1 ვ2 1 #2 1 ი 1

1 z 1 #3 1 ს 1

1 ფდაფ 1 #4 1 ვ 1

m-----ბ-----ბ-----.

სვეტში "მოდული" თავმოყრილია ეაქბი ე-ს ენაზე შედგენილი პროგ-

რამის შესასვლელი პარამეტრები, ხოლო სვეტებში "შსო" და "მკ.ბრძ."

შესაბამისად მოთავსებულია სტს-ს ქვეპროგრამისა და მაკრობრძანების პა-

რამეტრების იდენტიფიკატორები. ანალოგიური ცხრილი ფორმირდება

შინაგანი პარამეტრებისთვისაც. სტს ქვეპროგრამის იდენტიფიკატორები

ფორმირდება ავტომატურად. პარამეტრების ცხრილს აქვს ფსსშ ფაილის სახე

და დასახელებაში გააჩნია იგივე ინდექსი რაც ქვეპროგრამას.

2 მაკრობრძანების ფორმირება

ტრანსლიაციის პროცესში ფორმირდება სტს ქვეპროგრამის გამო-

საძახებელი მაკრობრძანების სტრუქტურა რომელიც წარმოადგენს რპმ არ-

ხის მმართველი პროგრამის ფრაგმენტს სადაც მითითებულია ქვეპროგრამის

გამოსაძახებელი ყველა აუცილებელი ბრძანება და შესაბამისი პარამეტრე-

ბი რიცხვითი მნიშვნელობების გარეშე.

მაგალითად ქვეპროგრამა ზ10-ის აკრობრძანების ტრუქტურას სტს

@ "ლექტრონიკა მს01@ ტიპის რპმ ხარხისათვის ექნება შემდეგი სახე:

ტ.... ჰ72 ზ10 ფ.... ი.... ს.... ვ....

სადაც ტ - კადრის ნომერია

პ72 - ქვეპროგრამისათვის მართვის გადაცემის ფუნქციაა

ზ10 - ქვეპროგრამის სახელია

ფბიბსვ - შესასვლელი პარამეტრების იდენტიფიკატორებია.

მაკრობრძანების სტრუქტურა ორმირდება ფსშ აილის ახით ა

დასახელებაში გაახნია იგივე ინდექსი რაც ქვეპროგრამას.

3 ტრანსლიაციის რე;იმის მართვის ბრძანებები

<ა2> - ქვეპროგრამის ტექსტის ინდიკაცია

<ა3> - შესასვლელი პარამეტრების ცხრილის ინდიკაცია

<ა4> - შინაგანი პარამეტრების ცხრილის ინდიკაცია

<უს< - რე;იმიდან გამოსვლა

<გდ>ზ<ვიწთ> - კურსორის მართვა ინდიკაციის რე;იმში.

4 რპმ ხარხებისადმი წაყენებული მოთხოვნები

რპმ მოწყობილობა უნდა იყოს სტს ტიპის და გაახნდეს პროგრამი-

რების მაკრო ენა. სტს-ს მაკრო ენა უნდა უზრუნველყოფდეს:

ფორმალური პარამეტრების აჩწერას

არითმეტიკული ოპერაციების დაპროგრამებას

ტრიგონომეტრიული ფუნქციების შესრულებას

პირობითი გადასვლის ოპერატორს

სტს-ს ძირითადი ფუნქციების რიცხვითი ნიშვნელობების

რაცხად აჩწერას, ფორმალური პარამეტრების საშუალებით.

ნაწილი . ტექნოლოგიური ოპერაციების სტრუქტურული სინთეზი

და ოპტიმიზაცია

ტექნოლოგიური ოპერაციების სტრუქტურული სინთეზი
ხორციელდება

ტიპიური ტექნოლოგიური გადაწყვეტების საშუალებით. ამასთან
ესეხი ე-ს

პროგრამირების ენაზე დება .წ. აკროპროგრამის ედგენა. აკრო-

პროგრამა შედგება მაკრობრძანებებისაგან, რომლებიც თავის მხრივ

წარმოადგენენ ტიპიური პროგრამების გამოძახების პროცედურებს.
თვითო-

ეულ პროცედურაში აჩვენებულია პროგრამის სახელი, რომლითაც
ხდება ტიპიური

ტექნოლოგიური გადაწყვეტის რეალიზაცია, და პარამეტრები
შესაბამისი

რიცხვითი მნიშვნელობებით.

ამრიგად მაკროპროგრამაში ამა თუ იმ ტიპიური პროგრამის
შერხევით

და ტიპიური პროგრამების შესრულების თანმიმდევრობის
განსაზღვრით

შესაძლებელია ტექნოლოგიური ოპერაციის ალტერნატიული
სტრუქტურის

სინთეზი. ამის შემდეგ სპეციალური გრაფიკული იმიტაციისა და
ტექნოლო-

გიური მოდელირების უტილიტების საშუალებით ხორციელდება
ოპერაციის

წინასწარი ტესტირება და მექანიკური დამუშავების პროცესის
მოსალოდ-

ნელი ტექნიკურ-ეკონომიკური მახასიათებლების დადგენა.
მაკროპროგრამა-

მიდან რკმ ხარხის მმართველი პროგრამის ფორმირება ხდება
ავტომატურად

შესაბამისი უტილიტის საშუალებით.

ოპერაციის სტრუქტურული ოპტიმიზაცია ხორციელდება შემდეგ
ეტაპებად:

ოპერაციის ალტერნატიული სტრუქტურების დადგენა და შესაბამისი
აკროპროგრამების შედგენა

მაკროპროგრამების ტესტირება და გრაფიკული იმიტაცია

ტექნოლოგიური მოდელირება და სტრუქტურების ფარდობითი
ანალიზი.

ამასთან ოპტიმიზაციის პროცესი ინტერაქტიულია: ეტაპი სრულდება

მომხმარებლის მიერ, ხოლო ბ3 კი კომპიუტერის მიერ.

სტრუქტურული ოპტიმიზაცია შესაძლებელია შესრულდეს ორი
სხვადასხვა

პირობით: ეკონომიურობის კრიტერიუმით, რომელიც
ითვალისწინებს მექანი-

კური დამუშავების პროცესისი მინიმალურ თვითღირებულებას და
აქსი-

მალური მწარმოებლურობის კრიტერიუმით.

მარელი ინსტრუმენტის ცვეთის მოდელად აჩებულია ტეილორის
დამოკი-

დებულება სთ

ე=-----

m თ ქ

მ s t

ვინაიდან მხრელი ინსტრუმენტის გადაადგილებისას სხვადასხვა

სქემის მიხედვით, იცვლება მთავარი კუთხე და შესაბამისად ჯრის

პირობები, ამიტომ ინსტრუმენტის ცვეთის მოდელში შეყვანილია მედეგო-

ბის დამოკიდებულება მთავარი კუთხის ცვლილებაზე. ეს დამოკიდებულება

მიჩნეულია დარგობრივ ცნობარებში მოცემული ექსპერიმენტალური მონაცე-

მების აპროქსიმირებით.

ზემო თქმულიდან გამომდინარე მიზნობრივ ფუნქციას აქვს სახე:

$$Q = q_{\alpha} + Q'$$

სადაც q_{α} - ნამზადის ერთეულოვანი მოცულობის დამუშავებაზე გაწეული

ანახარჯებია

j - დასამუშავებელი ზედაპირის მოცულობა

Q' - უქმი სვლაზე გაწეული დანახარჯებია.

თავის მხრივ

g

$-g; m-1$ თ -1 $j-1$

$q = \frac{m-1}{m} + \frac{j-1}{j} \cdot \theta$ S t

mSt $st(v)$

სადაც θ - ჯრის სიხერე

S - მიწოდების სიხერე

t - ჯრის სიხრმე

$g = t$ - ინსტრუმენტის შეცვლის დრო მაქსიმალური მწარმოებელ-
 g_1

ობის კრიტერიუმის დროს

g_c

g_{---} - მინიმალური თვითჩირებულების კრიტერიუმის დროს.

სადაც

$g_{\text{ეხ}}$

g_c - ხარხის ერთი უთის უშაობის ვითჩირებულებაა,

g_b - ინსტრუმენტის თვითჩირებულებაა.

სთ(v) - კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია x რის
პირობებზე

ათ შორის მთავარი კუთხის ცვლილებაზე.

m, t, φ - ხარისხის მახვენებლებია ტეილორის დამოკიდებულებაში.

ზოგადად ინსტრუმენტის თვითოეულ მუშა გავლაზე დასამუშავებელი

ზედაპირის მოცულობა შეიძლება დაიყოს ელემენტარულ დ -ს ტოლ
უბნებად
 i

და ხაითვალოს რომ მოცულობა თვითოეულ მათგანზე
მოთავსებულია ორ წა-

კვეთილ კონუსს შორის (v_1 (დ) v_2 (დ)) და (v_1 (დ) v_2 (დ)).
მაშინ

g_1, i_1, g_2, i_2

ზვთ

თუ მივიჩნებთ რომ დ -ზე x რის პროცესი სტაციონარულია, ხოლო
 m_{----} და
 i

$Q' = g_c t'$ (t' - უქმი სვლის დრო), მიზნობრივი ფუექციისათვის
ყოველივე

ზემო თქმულიდან მივიღებთ:

თ $m-1$ $j-1$

. -1 -1 -1 g #ზვ (დ) \$

ლ a_{-} თ S g i i $m-1$ თ -1 # \$

$Q=----- \{----- + -----?-----? \text{ თ } S \text{ } t(\text{დ}) \} .$

1000 $b-$ ზვ (დ) t (დ) სთ (v) 3 i i 4

7 i i i i i 3 4

$i=1$

--ზდ 3 (დ) $+3$ (დ) 3 (დ) $+3$ (დ) -3 (დ) -3 (დ) 3 (დ) $-$

12 $i3$ ფ 1 i ფ 1 i ფ 2 i ფ 2 i $o1$ i $o1$ i $o2$ i

2 \$

- 3 (დ) $+ j c \text{ } t'$

$o2$ i 4

სადაც $ლ=1$ - მაქსიმალური მწარმოებლურობის კრიტერიუმის დროს

$ლ=j c$ - მინიმალური თვითხირებულების კრიტერიუმის დროს

თ - შპინდელის ბრუნთა რიცხვი.

ინსტრუმენტის მუშა გავლის დ მონაკვეთზე დამუშავებული

ზედაპირის

i

მოცულობა გამოითვლება სპეციალური გეომეტრიული პროცესორის საშუალებით.

1 ინსტრუმენტის ტრაექტორიის მოდელირება ორგანზომი-

ლებიან სივრცეში (მოდელი 3)

ეაქბო $ე-ს$ შესაბამისი უტილიტის საშუალებით შესაძლებელია

მძრელი ინსტრუმენტის ტრაექტორიის და თვითოეულ გავლაზე $ჯ$ რის

რე;იმების ასახვა ორგანზომილებიან სივრცეში. რე;იმის ხართვა

ხორცი-

ელდება $\langle სტქ1 \rangle + \langle ა9 \rangle$ კლავიშების დაჯერით. ტრაექტორიის

მოდელირება

წარმოებს სდვფეფ-ს ინსტრუქციების მიხედვით, ამიტომ წინასწარ აუცილებელი-

ბელია პროგრამის კომპილაცია. თუ კომპილაცია არ არის შესრულებული,

მაშინ <სტქ1>+<ა9> კლავიშის დაჯერით 1-ერ სრულდება კომპილაცია ხოლო

შემდეგ კი ტრაექტორიის მოდელირების რეჟიმის გამოძახება.

მოდელირების რეჟიმში ეკრანი დაყოფილია ორ ზედა და ქვედა აწი-

ლებად. ეკრანის ზედა ნაწილში ხდება ინსტრუმენტის გადაადგილების

ტრაექტორიის ასახვა, ხოლო ქვედაში კი ტრაექტორიის გეომეტრიული პარა-

მეტრების, ჯრის რეჟიმების და ინსტრუმენტის პოზიციის ნომრების გამო-

სახვა.

"ცითდოწს"-ის რეჟიმში ხორციელდება ტრაექტორიის მოდელირება

გადიდებულ მაშტაბში. ამისათვის კლავიშა <ა2>-ის დაჯერის შემდეგ კურ-

სორი უნდა იქნას მიყვანილი გასადიდებელი "ფან1რის" საწყის წერტილში.

წერტილის ფიქსირებისთვის აუცილებელია კლავიშა <უთტყქ>-ის აკრება.

შემდგომ "mousy"-ის საშუალებით განისაზღვრება გასადიდებელი "ფან-

1რის" ზომები. ახალ მაშტაბში გადასვლა ხორციელდება კლავიშა <უთტყქ>

-ის დაჯერით.

1.1 რეჟიმის მართვის კლავიშები

<ა2> - "ციოდოწს" -ის რეჟიმში შესვლა

<ა3> - კურსორის გადაადგილების ბილის შერხევა

<ა4> დეტალის კონტურის გრაფიკული ახის ამოსახვა/წაშლა რაექ-
ორიაზე

<ა6> - ტრაექტორიის ეტაპობრივი ასახვა - რეჟიმი "ჟეუზ"

<ა7> - სრული ტრაექტორიის გამოსახვა

<ა8> - ტრაექტორიის გამოსახვის დასაწყისი

<ა9> - საწყის მამტაბზე გადასვლა

<ა10>- ტრაექტორიის მოდელირების რეჟიმიდან გასვლა.

2 ინსტრუმენტის გადაადგილების გრაფიკული იმიტაცია

სამგანზომილებიან სივრცეში (მოდელი ვ)

სამგანზომილებიან სივრცეში მჯრელი ინსტრუმენტის გადაადგილების

მოდელირების დროს დისპლეის ეკრანი გაყოფილია ორ ნაწილად:

- მარჯვენა ნაწილში ხორციელდება ინსტრუმენტის გადაადგილების

ნიმაცია დამუშავების ზონაში, ინსტრუმენტის მდებარეობის

ოორდინატების ინდიკაციით ხარხის კოორდინატთა სისტემაში.

ქვე შესაძლებელია დეტალის კვეთის კოორდინატების არხევა.

- არცხენა ნაწილში აისახება დამუშავებული ნამზადის სამგან-
ომილებისნი პროექცია.

2.1 ფუნქციონალური კლავიშების დანიშნულება

<ა5> - წაკვეთილი დეტალის გამოსახულების მოხსნა

<ა6> - დამუშავების ზონის ფორმატირება. ამსთანავე ფორმატირება ორციელდება შემდეგი კრიტერიუმებით:

- დამუშავების ზონის ფორმატირება ნამზადის პარამეტრების იხედვით. ამ დროს ნამზადი გამოისახება მაქსიმალურად ადიდებულ ზომებში, ხოლო ინსტრუმენტის გადაადგილება ისპლეს ეკრანზე შეიძლება მთლიანად არ აჩიბეჯდოს.

- დასამუშავებელი ზონის ფორმატირება ნამზადის პარამეტრებისა ა ინსტრუმენტის გადაადგილების ტრაექტორიის გეომეტრიული არამეტრების გათვალისწინებით. ამ დროს შესაძლებელია ინსტრუმენტის ადგილმდებარეობის კონტროლი დროის ნებისმიერ ონაკვეთზე.

<ა7> - ანიმაციის რეჟიმის პარამეტრების დაყენება. შესაძლებელია შემ-

ეგი პარამეტრების შეცვლა:

- სივრცეში ნამზადის მდგომარეობის შერხევა კლავიშა <ა3> - ის აშუალებით. ამასთან ყოველი <ა3>-ზე დაჯერისას ხდება ამ-ადის შესაძლო მდგომარეობის ინდიკაცია.

- ეკრანის არწხენა ნაწილის მდგომარეობის განსაზხვრა "იტ/ოაა". რეჟიმში "ოაა" ეკრანის მარცხენა ნაწილში ანი-აციის დროს არავითარი ცვლილებები არ მოხდება. ეს რეჟიმი ეიძლება გამოყენებულ იქნას ინსტრუმენტის გადაადგილების ახქარებული ანიმაციისათვის რაიმე წერტილამდე, მარცხენა

აწილის შემდგომი გადართვით რე;იმში "იტ".

<ა8> - ინსტრუმენტის გადაადგილების ეტაპობრივი ანიმაცია
"სეუზ"-ის

ე;იმში.

<ა9> - ინსტრუმენტის გადაადგილების მთლიანი ანიმაცია.

<ა10> - ანიმაციის საწყისი პოზიციის ფიქსირება.

<უთყყ> - მოდელირების პროცესში შესაძლებელია სხვადასხვა
სიბრტყეში

ამზადის (დეტალის) კვეთების მიღება. კვეთის კოორდინატის

რხევა ხორციელდება ეკრანის მარჯვენა ნაწილში. ამასთან

ლავიშა <უთყყ> აფიქსირებს კვეთის კოორდინატას.

<უსც> - ანიმაციის რე;იმიდან გამოსვლა.

3 ტექნოლოგიური მოდელირება

ტექნოლოგიური მოდელირების უტილიტა განკუთვნილია მექანიკური

დამუშავების პროცესის ტექნიკურ-ეკონომიური პარამეტრების
დადაგენისა

პროგრამების წინასწარი აპრობაციისათვის. მოდელირების პროცესში
შესა-

ძლებელია რამოდენიმე როგრამის რთდროული ოდელირება,
არდობითი

ანალიზის ხატარება და თვითოეული პროგრამის პტიმალური
გამოყენების

პირობების დადგენა.

3.1 პროგრამების არხევა

მოდელირებისათვის გამიზნული პროგრამების არხევა ხორციელდება

პროგრამების კატალოგის ფანქარაში , სადაც მოთავსებულია კატალოგში

მქონე პროგრამების სახელები. პროგრამის არხევა ხდება კურსორის

გადაადგილებით <right>ზ <left>ზ <გდ>ზ <ვიწთ> კლავიშების საშუალებით

შესაბამისი პროგრამის მონიშვნით კლავიშა <შთs>-ით, რის შემდეგაც

მყარდება შესასვლელი და ვარირებადი პარამეტრის (პარამეტრების)

რიცხვით მნიშვნელობათა განსაზღვრის რეჟიმი.

3.2 ვარირებადი პარამეტრების განსაზღვრა

ვარირებადი პარამეტრის (პარამეტრების) მომზადება ხორციელდება

შესასვლელი პარამეტრების ფანქარაში. ამასთან ვარირებადი პარამეტრის

არხევა ხორციელდება კურსორის გადაადგილებით კლავიშების <გდ>, <ვიწთ>

-ის საშუალებით და შემდგომი კლავიშა <შთs>-ის დაჭერით რის შედეგადაც

ხდება ვარირებადი პარამეტრის შემდეგი მონაცემების რედაქტირება:

პარამეტრის საწყისი მნიშვნელობა, პარამეტრის საბოლოო მნიშვნელობა და

პარამეტრის მნიშვნელობის ცვლილების ბილი. თუ საწყისი მნიშვნელობა

საბოლოოზე მეტია მაშინ ბილი უნდა იყოს უარყოფითი, წინააღმდეგ

შემთხვევაში ხდება საწყისი მნიშვნელობის რედაქტირებაზე იძულებითი

გადასვლა. პარამეტრის მნიშვნელობის შეყვანა ხორციელდება კლავიშა

<უთყე>-ის საშუალებით. <უსც> - რე;იმიდან გამოსვლა.

3.3. მოდელირების პროცესის გაშვება

მოდელირების პროცესის დაწყებისათვის საჭიროა კლავიშა <ა10>-ის

აკრება. შესაძლებელია მოდელირების ორი რე;იმის დამყარება - გამჯოლი

და ეტაპობრივი "სეუზ". მოდელირების შედეგები ფორმდება გრაფიკებისა

და ცხრილების სახით. შედეგების ცხრილი ფორმირდება ფსსშ ფაილის

სახით, სახელწოდებით ეფი.

<ა8> - გრაფიკის გამოყვანა ეკრანზე

<ა3> - მოდელირების რე;იმის არხევა: შედეგების ცხრილის ფორმირებით

ა ცხრილის ფორმირების გარეშე.

<უსც> - მოდელირების რე;იმიდან გამოსვლა.

3.3.1 გამჯოლი მოდელირება

რე;იმის არხევა ხორციელდება კლავიშა <ა9>-ის დაჯერით. ამასთან

ვარიერებადი პარამეტრის მნიშვნელობის შეცვლა და მოდელირების პროცესი

მიმდინარეობს უწყვეტად.

3.3.2 ეტაპობრივი მოდელირება

რე;იმის არხევა ხორციელდება კლავიშა <ა8>-ის საშუალებით.

ამასთან მოდელირების პროცესი დისკრეტულია და მიმდინარეობს შემდეგი

თანმიმდევრობით:

ვარიერებადი პარამეტრის რიცხვითი მნიშვნელობის განსაზღვრა

სდვფეფ-ს ინსტრუქციების ფორმირება

მექანიკური ამუშავების პროცესის ტექნიკურ-ეკონომიური

ახასიათებლების გამოთვლა

ნამზადის გეომეტრიის ვიზუალიზაციის რეჟიმის გამოძახება.

ვითოეული ეტაპის შესრულება ხორციელდება კლავიშა <ა8>-ის აკრებით.

ნამზადის გეომეტრიის ვიზუალიზაციის რეჟიმში გადასვლა ხორციელდება

კლავიშა <ა5>-ის აკრებით. ამ დროს კლავიშა <ა8>-ის დაჯერით შესაძლე-

ბელია ნამზადის გეომეტრიის ეტაპობრივი გარდაქმნის პროცესის ვიზუა-

ლური კონტროლი.

ნაწილი ისტემის ინსტალაცია

ეაქბი ე-ს საინსტალაციო ერსია კავებს რთ alody ისკს

(2მბტ) და შეიცავს ყველა სისტემურ და სადემონსტრაციო ფაილებს დაა-

რქივებული სახით. ეაქბი ე-ს საინსტალაციო ფაილებს წარმოადგენენ:

შთstall.იფე - საინსტალაციო პროგრამის გამშვები ფაილი

შთstall.უხუ - ეაქბი ე-ს საინსტალაციო პროგრამა

ყადMy - ინფორმაცია ოტ დშტუ

ეე.Zშზ - სისტემის მუშა ფაილები დაარქივებული სახით (.Zშზ)

დეაქტ.Zშზ - ეაქბი ე-ს თვითმასწავლი და სადემონსტრაციო ფაილები

დაარქივებული სახით (.Zშზ)

შვი.Zშზ - სისტემის ინფორმაციული მასივები ა ოკუმენტაცია

დაარქივებული სახით (.Zშზ) .

ინსტალირების პროცესში მომხმარებლის მიერ არხეულ დისკზე ხორცი-

ელდება შემდეგი კატალოგების შექმნა და ფაილების გენერაცია:

ე სისტემის ძირითადი ფაილების კატალოგი

ფაილები: ეე.უხუ; ეე.ომკ; დუფკტ.უხუ; ვუMO.უხუ; ყადMy;

უპფმპფ.იპშ; სდომფკ.ეუხ; უვსიტა;

ეოს - სისტემის დოკუმენტაციის ფაილების კატალოგი

ფაილები: სნS1.ვოს; სნS2.ვოს; სნS3.ვოს; ყადMy;

ეივ - ეაქბი ე-ს ენაზე შედგენილი სამომხმარებლო პროგრამებისა

ა შესაბამისი დამხმარე ფაილების კატალოგი .

ეს - სისტემის მიერ ენერირებული რპმ არხების მართველი

როგრამების და შესაბამისი დამხმარე ფაილების კატალოგი .

ეში - სისტემის ბიბლიოთეკის ფაილების კატალოგი

ფაილები: ვუკ.დში; ზდS.დში; ლუ.დში; ზსე.დში; შტS.დში;