

საქ. სსრ უმაღლესი და საზოგადო საეციალური განათლების სამინისტრო
საქართველოს შ. ი. ლენინის სახელობის კოლიტექნიკური ინსტიტუტი

ნ. დავითაშვილი

გამოყენებითი მექანიკა

დამხმარე სახელმძღვანელო

საქ.სსრ უშიშროების და საშუალო სპეციალური განაგებების სამინისტრო

საქართველოს უ.ი.ღუნინის სახელობის პოლიტექნიკური ინსტიტუტი

- - - - -

მანქანებისა და მეთანობების მეორის
კატეგორია

ბ.პაველიძე

დამოუკიდებელი მასწავლებელი

არამეთანობის კატეგორიის სტრუქტურისაგვის
(დამხმარე სახელობისაგვის)

დაბბმარე სახელმძღვანელო მუქანიზმების ლეორიისა და მანქანა-
ნაშა ნაწილების საკურსო. ღეგმარებისაღვის გარეღონსწინებულია
არამუქანიკური ფაკულტეტების სტუდენტებისათვის და მიზნად ისახავს
მიღებული ლეორიული ცოდნის გარემავებასა და მუქანიზმების დაგეგმა-
რების პრაქტიკული ჩვეუების გამომუშავებას.

რედენზიტები: პრფ. გ. ჯამბუა,
დოც. ი. გოგოძე



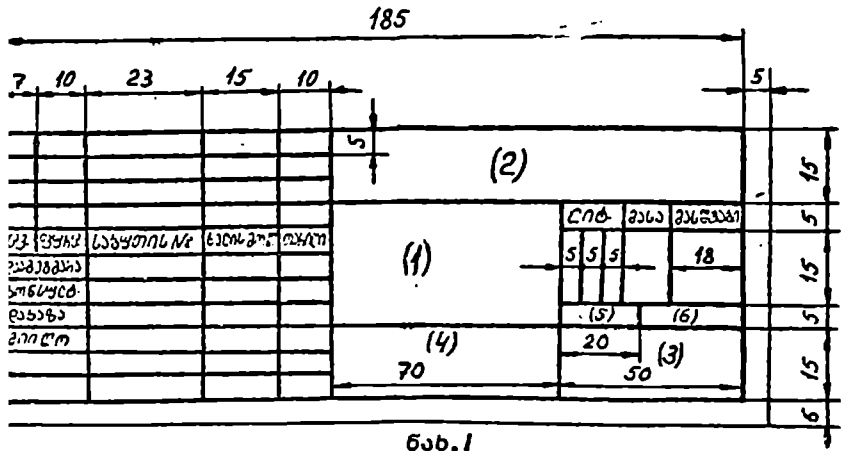
საქარაღვალის ვ. ი. დონინის სახეღობის პოღიგეღნიკური
ინსტიტუტი. 1982.

11 ფურცელი - "უძირიანა მიქანობის სინჯები", იგივე მოყვლიბით, რაც სამფურცლიან საკურსო გეგმარში.

მუშტა მიქანობის კინემატიკური სინჯების ამოყანის გადამყვე-
ტის შემთხვევაში მუშტას ღეორიული პირფილის მიწიბაღური რადიუსი
გამოიხველება პირიბიბად

$$r_{min} = (2,5 \div 3) R,$$

სადაც R საბიბგეღას სვღას.



ნახ. 1

მიხრუღიანი მუშტა მიქანობის შემთხვევაში მუშტას ბრუნვის
ცენტრი აიღება მიხრუღის რრი განაპირა მდებარეობის შემავრფეღელი
საბის გაგრძელებაზე პირიბიბად

$$r_{min} = (1,5 \div 2) R$$

სადაც R მიხრუღის ბოლო წერტილის სვღას.

მიქანობებბისა და მანქანებბის ღეორიის საკურსო გეგმარის მო-
ყემუღობასა კრებუღიში*) მიხიხეღული ეღეღფრობრავას ბრუნთა რიცხვის
მიხვეღეით. ГОСТ 13859-68-ბან შემრჩევა ეღეღფრობრავას ტიპი და
სიმიბღაერე. ეს სტანბარტი მოყემუღიას ამ ბრბიბის ბოღობი. ღუ სტან-
ბარტი მოყემუღი ეღეღფრობრავას ბრუნთა რიცხვი არ ებმხვევა მოყე-

*) მიქანობებბისა და მანქანებბის ღეორიას (საკურსო გეგმარის
მოყემუღობასა კრებუღი), ბბიღისი , 1976.

მურობაში მოცემულ ელექტროძრავას ბრუნვა რიყხვს, მასშინ იგი ქვირ-
ჩევა მიახლოებოთ. აღანვეჭარული რეპუქტორის მაცოვრაპ მოცემულიობაში
ქანიქემა ურესაფხუნიანი ცილინძრუქბილიბიანი ან კონუსურქბილიბი-
ანი რეპუქტორი.

0 3 3 0 1

სახსრბადნი მუჯანობინ სტრუქტურალი, კინემატიკური
და კინემატოსტატიკური კვლევა

§.1. მუჯანობინ სტრუქტურალი კვლევა

მუჯანობინ სტრუქტურული კვლევის დროს. საყირთა- განისაზღვრას მუჯანობინ ნობრათობინ ხარისხი და ასურის კლასიფიკაციის მიხედვით შუნსაველი იქნას მისი ადებულება (განისაზღვრას მუჯანობინ კლასი და რიგი).

მრგველი მუჯანობინ მიძრათობინ ხარისხი განისაზღვრება პ. რებინშევის სტრუქტურული ფორმულით

$$W = 3n - 2p_5 - p_4$$

სადაც n არის მიძრათობის რგოლების რიცხვი;

p_5 - მუხუთე კლასის უმაღლესი რიგის კინემატიკური წყვილთა რაოდენობა;

p_4 - მუთხე კლასის უმაღლესი რიგის კინემატიკური წყვილთა რაოდენობა.

მრგველი მუჯანობინ სტრუქტურული კლასიფიკაციის დასაბამად ნებისმიერი მრგველი მუჯანობი შედგება საწყისი მუჯანობისა და მასთან მიგრებული ასურის ჯგუფებისაგან.

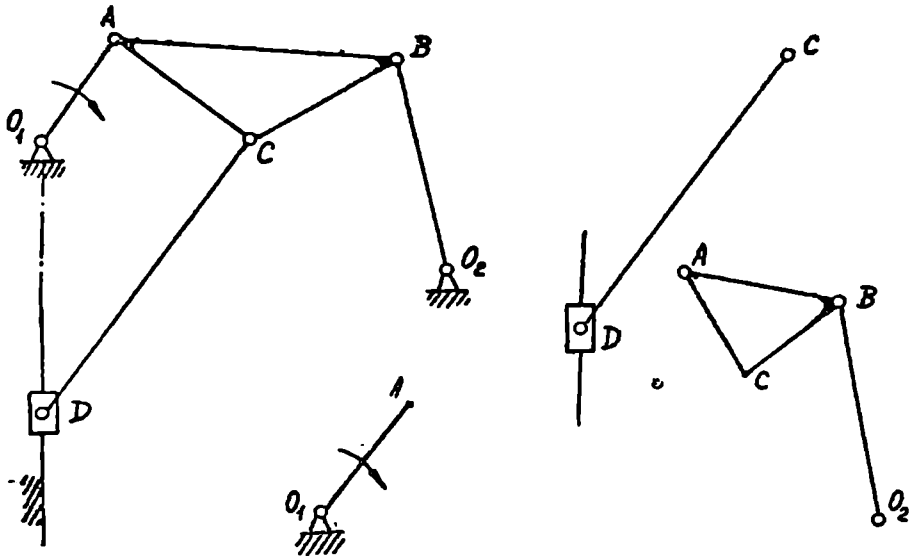
საწყისი ანუ პირველი კლასის პირველი რიგის მუჯანობი შედგება მრუდმხარასა (მუშავალი რგოლი) და გვარისაგან, რომელიც ურთხანთან დაკავშირებულია მუხუთე კლასის მრუდის კინემატიკური წყვილის საშუალებით.

შუქნიკური გამოყენებული მუჯანობინ უმრავლესობა შეიქმნას მრასადავიან ჯგუფებს - მრ. რგოლსა და სამ მუხუთე კლასის კინემატიკური წყვილს და რუსი პრით. დ. ასურის კლასიფიკაციის მიხედვით მიუკუთვნება I კლასის II რიგის მუჯანობებს.

მაგალითისათვის განვიხილოთ ექვსრგოლი სახსრბადნი $O, A B D_2 C D$ მუჯანობის (ნახ. 2) სტრუქტურული კვლევის ამოცანა.

მიცემული მუჯანობისათვის მიძრავ რგოლთა რიცხვი $n = 5$, ხოლო მუ-5 კლასის კინემატიკური წყვილთა რაოდენობა $p_5 = 7$ და $p_4 = 0$.

3. ჩუბიშვილის ფორმულის საფუძველზე მოძრაობის ხარისხი $W=1$.
საწყისი მუქანობითა O_1A , ხოლო მოსაძვინარე რეჟიმით DC
და ABD_2C



ნახ. 2

§ 2. ბრუნვითი სახსრის მუქანობების რაოდენობა

სახსრის მუქანობების რაოდენობის ერთ-ერთი მეთოდი, უნივერსალური და სხვა პირობების მიხედვით განისაზღვრება მუქანობის რეჟიმის ზომებით. მუქანობის რეჟიმის ზომების საპირ-
ველია მუქანობის იქნება მუქანობის უნივერსალური სქემა, შემავალი
რეჟიმის მოძრაობის უნივერსალური, გამავალი რეჟიმის ზომებით უნივერსალური
და რეჟიმული პარამეტრები.

მუქანობის რაოდენობის ამოცანების გამოსაწყვეტად პირველი
რიგში შევიჩინოთ უნივერსალური მანძილების მნიშვნელობა: $1:1$; $1:2$;
 $1:2,5$; $1:4$; $1:5$; $1:10$ ან $2:1$; $2,5:1$; $4:1$; $5:1$; $10:1$ და ა.შ.

მუქანობის მანძილები უნივერსალური განისაზღვრება შემდეგი
გამოსაწყვეტებით:

$$\mu_e = \frac{\ell}{(\ell)} \quad \text{მ/მმ.}$$

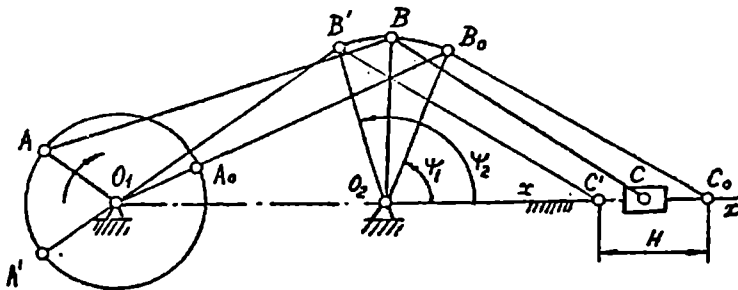
ამრიგად, μ_e მასშტაბში წარმოადგენს ფარგობას მექანიზმის რეალის წამყვილ ℓ სიგრძესა (მ-მმ) და ნახაზზე წარმოადგენილ (ℓ) სიგრძეს მორის (მმ-მმ).

განვიხილოთ სახსრისანი მექანიზმის დაგეგმარების ბოციურთი ამო-
ცანა.

1. მოცემულია ექვსრგობა სახსრისანი მექანიზმის კინემატიკური სქემა (ნახ.3) და შემდეგი სიდიდეები:

O_1, O_2 ბრუნვის ცენტრებს მორის $\ell_{0,0_1}$ მანძილი, მ;

O_2B მხრეულის ℓ_{0_2B} სიგრძე, მ;



ნახ.3

მხრეულის ორი განაპირა O_2B_0 და O_2B' მდებარეობა, განსაზღვ-
რული ψ_1 და ψ_2 კუთხეებით;

BC ბარბაყას l_{BC} სიგრძე, მ.

საფიქროს ვიპოვოთ $\ell_{0,2B}$ და ℓ_{BC} რგოლებიან ბოშიში.

შევირჩიოთ μ_e მასშტაბური კოეფიციენტი და ვიპოვოთ (O_1, O_2), (O_2, B)
და (BC) მასშტაბური სიგრძეები.

O_2 წერტილიდან შემოვებაში (O_2, B) - რადიუსისანი რკალი და ავაგოთ მხრეულის განაპირა მდებარეობები. B_0 და B' წერტილები შევავროთ O_1 წერტილიდან. იგივე B_0 და B' წერტილებიდან (BC) ბარბაყას ზოლი სიგრძით XX მიმმართველებზე მოვკვეთოთ C_0 - და C' წერტილები. მივიღებთ C ცოცხას სვლის (H) სიდიდეს, რომლის წამყვილი მნიშვნელობა იქნება

$$H = (H) \mu_e \quad \text{მ.}$$

მრუდხაზას მასშტაბური სიგრძე გამოიხატება ფორმულით

$$(O, A) = \frac{(O, B_0) - (O, B')}{2}, \text{ მმ.},$$

ხოლო AB შარბაყას მასშტაბური სიგრძე

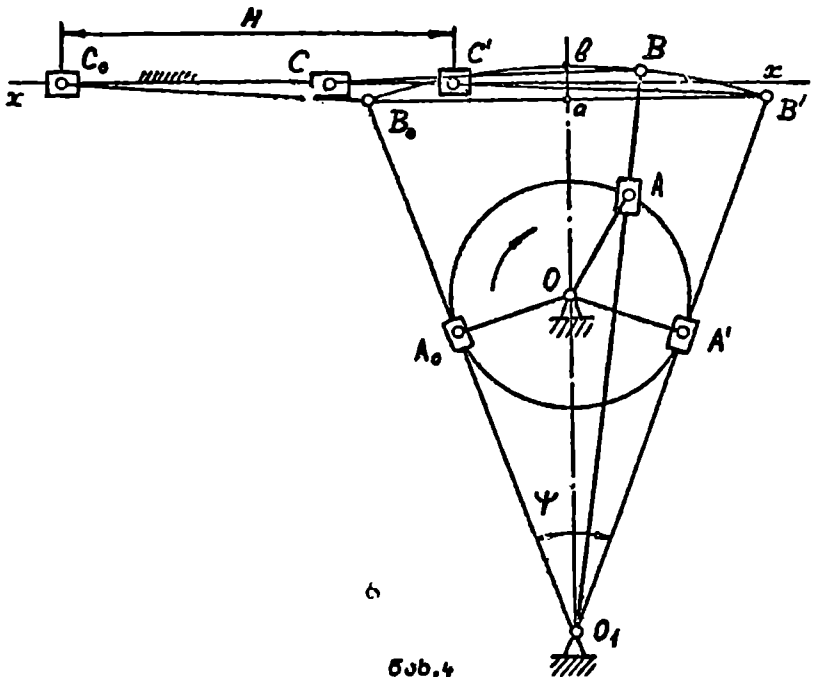
$$(AB) = (O, B_0) - (O, A), \text{ მმ.}$$

მათი ნამდვილი სიგრძეები ტოლი იქნება:

$$l_{0,A} = (O, A) \mu_e \quad \text{მ};$$

$$l_{A,B} = (AB) \mu_e, \quad \text{მ.}$$

2. მოცემულია ექვსკუთხედი კულისა მექანიზმის კინემატიკური სქემა (ნახ.4) და მუშაობის სიძიებები:



$O_1 O_2$ ბრუნვის აქსის გარშემო $l_{O_1 O_2}$ მანძილი, მ;

C ცოცხლის H სიღმა, მ;

$l_{sc} / l_{O_1 O_2}$ ფარობა;

სივლის საშუალო სიჩქარის ცვალებადობის K კოეფიციენტი.

საჭიროა ვიპოვოთ რტოების ზომები.

კულისას რხევის კუბზე

$$\Psi = 180^\circ \frac{K-1}{K+1}$$

ბრუნებისას სიგრძე

$$l_{os} = l_{oo}, \sin \frac{\Psi}{2}, \text{ მ.}$$

კულისას სიგრძე

$$l_{O_1 O_2} = \frac{H}{2 \sin \frac{\Psi}{2}}, \text{ მ.}$$

გარბაყას სიგრძე იანგარიშება $l_{sc} / l_{O_1 O_2}$ ფარობიდან.

გამაყარი რტოი უნდა მდებარეობდეს $B_0 B B'$ სეცმენის $\alpha \beta$ სიმაღლის შუა ნეწილიში გაყარბული XX მიმმარაველიზე.

3. მოყბულია ბრუნბარა ცოცხა მუქანიზმის კრემაყიკური სუქმა (ნახ.5) და უმდები სიიიქეში:

ცოცხას სივლის H სიიიქე, მ;

ცოცხას სივლის სიჩქარის ცვალებადობის K კოეფიციენტი;

დებახსიილის θ სიიიქე, მ;

ვიპოვოთ ბრუნბარასა და ბარბაყას ზომები.

განვსაბღვროთ დამბმარე θ კუბზე:

$$\theta = 180^\circ \frac{K-1}{K+1}$$

ბევირჩიოთ μ_e მასშტაბური კოეფიციენტი, გაყავიოთ XX მიმმარაველი და გადავბოიოთ მასზე (H) მასშტაბური სიიიქე (H) = $B_0 B'$.

$B_0 B'$ მიმმარაველის B' ნეწილიში გაყავაროთ მიმმარაველის მარ-ეობი, ხოლო B_0 ნეწილიში XX მიმმარაველინაპბი $90^\circ - \theta$ კუბ-ხიოთ დახრიბი ხაზი, მამბ $\angle B_0 D B' = \theta$. მიიღბული $B_0 B'$ და D ნეწილიებზე გაყავიებოთ რკალს, რიილის C ანბრი. მიიიიიებოთ $B_0 D$ -ს შუაში. რკალიე ავიღებოთ ბრუნბარას. ბრუნვის D ანბრას, რიიიიიი XX მიმმარაველისაყან დამირბული იქნება (l) მან-ძილიო. D ნეწილიი შუევირჩიოთ B_0 და B' ნეწილიებთან,

მაშინ მრუდმხარასა და ბარბაცას მასშტაბური სივრცეები იქნება:

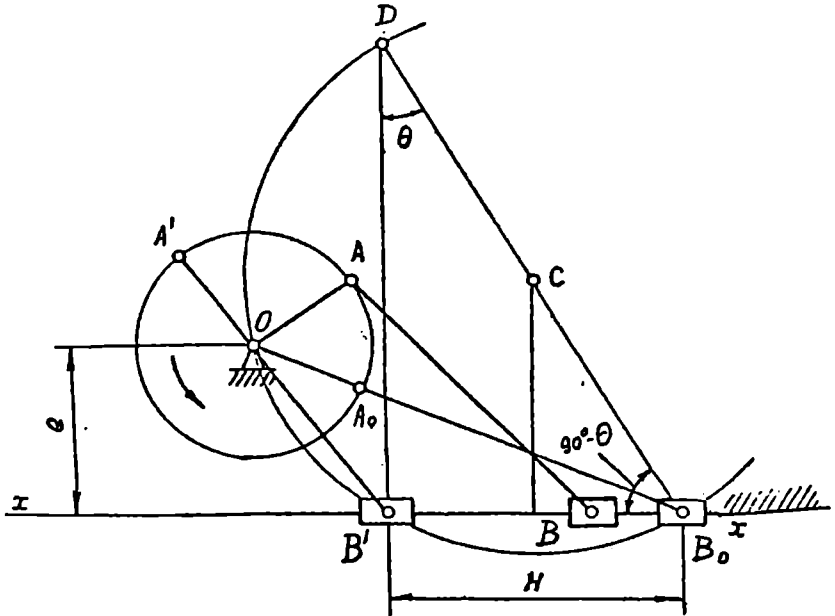
$$(OA) = \frac{(OB_o) - (OB')}{2} \quad \text{მმ};$$

$$(AB) = (OB_o) - (OA), \quad \text{მმ},$$

ხოლო წამბევილი სიგრძეები

$$l_{oa} = (OA) \mu_e \quad \text{მ},$$

$$l_{ab} = (AB) \mu_e \quad \text{მ}.$$



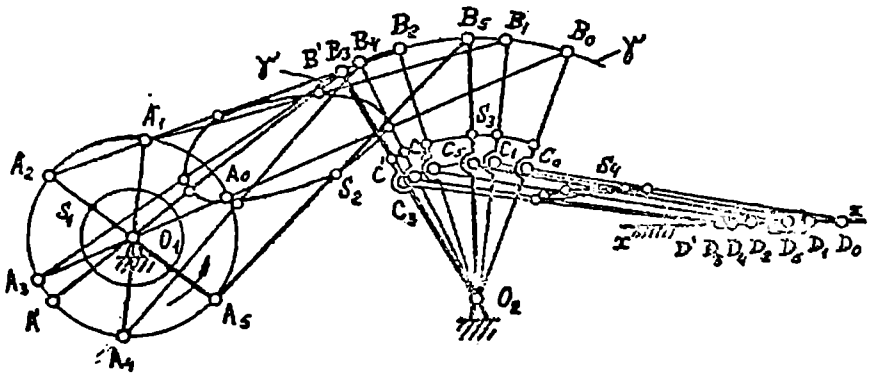
ნახ.5

თუ მრუდმხარა-ყოცია მექანიზმში ცენტრალურია, მაშინ რეგაუსიანი-
ლი $e=0$, ხოლო სველის სიჩქარის ცვალებადობის კოეფიციენტი $K=1$.
ასევე ამოცანის შემთხვევაში მოცემული იქნება ყოციას სველის H სივრ-
ცე და l_{ab}/l_{oa} ფარობა.

$$(L_{a,n}) = \frac{L_{a,n}}{\mu_e}, \text{ 33}; \quad (L_{nB}) = \frac{L_{nB}}{\mu_e}, \text{ 33};$$

$$(L_{B0_2}) = \frac{L_{B0_2}}{\mu_e} \quad \text{33 և 3.8.}$$

Բյուրեղի մեջ ազդեցության ուղղությամբ շարժվող O_1 և O_2 բյուրեղի մասերը և շարժվող XX միմյանմասնիկների ազդեցությունը (Նախ.7)։ Բյուրեղի O_1 բյուրեղի մասը $(L_{a,n})$ - հարույստան ընդհանուր, երբ O_2 բյուրեղի մասը - (L_{B0_2}) - հարույստան հյուսիս և արևմուտքից մաս XX -ը։ Եթե O_2 բյուրեղի մասը (L_{B0_2}) - հարույստան հյուսիս և արևմուտքից մաս XX -ը ազդեցության ուղղությամբ մեջ մասնիկները մեջ մասնիկները B բյուրեղի մասը



Նախ.7

Մարկչեմա զանապուհա մըքմարդոմնի մոտանախար O_1 բյուրեղի մասը $(L_{a,n}) - (L_{nB})$ հարույստան հյուսիս և արևմուտքից մաս XX հյուսիս B բյուրեղի մասը զանապուհա մըքմարդոմնի մոտաժեմնաք յո ոճոյց XX հյուսիս O_1 զնդրոմնաք $(L_{a,n}) + (L_{nB})$ հարույստան։ Երկրորդ B բյուրեղի մասը O_2 բյուրեղի մասը և մոտանախար C բյուրեղի մասը D բյուրեղի մասը մըքմարդոմնի մոտաժեմնաք L_{C0} հարույստան երկրորդ C_0 և C' բյուրեղի մասը յոյց մասնիկները XX միմյանմասնիկները։

Բյուրեղի մեջ որի զանապուհա մըքմարդոմնաք յոյց-յոյց զանապուհա և արևմուտքից, յոյց մասնիկները $(L_{a,n})$ - հարույստան ընդհանուր յոյց և արևմուտքից և արևմուտքից մասնիկները զանապուհա յոյց մըքմարդոմնաք։ Երկրորդ մոտանախար և արևմուտքից մասնիկները մոտանախար S_1, S_2, S_3 և S_4 բյուրեղի մասը։

յոճուկը S_1 Բրճուկը մըքմարդոն O_1A մրքըմնարաճը, սմ-
 ցոմ մոնո ճրայճրոնոս ոնըճ Բրճնաճո ոճընա. S_2 Բրճուկը յո
 մըքմարդոն O_2B մնրճըճը թս մոնո ճրայճրոնոս ոճընա ճրյալո.

S_2 թս S_4 Բրճուկընո մըքմարդոնըն Ճընսնոմոնոսն AB թս CD
 մարմայնոն. մսոն մըքմարդոնըն օսնոնոմըքրճըլ Ճըրճընոն մոնոլընա
 S_2 թս S_4 Բրճուկընոն սսոնընըլ ճրայճրոնոն.

սնարոնըրո ճոնո սոնընա սնըս մըճսնոնոմոնոն մըքմարդոնսոս
 ճըքնոն.

թ 4. Ճոնոնոնոն սոնսնոնոն թս սոնսնոնոն ճոնոն
սնոն

մըճսնոնոն յոնընոնըրո յըլընս սոնսնոնոն թս սոնսնոնոնոն
 ճոնոն մըոնոնոն սսնոնընոն ոնընընս մըճսնոնոնոն ոնընըլ մըքմարդո-
 նոնսոնոն Ճընսնըլո ոճնոն մըճսնոնոնոն Բրճուկընոն սնոնոնոն թս
 ճրոնոնոն յոնոնըրո սոնսնոնոն թս սոնսնոնոն.

4.1. սոնսնոնոն ճոնոն սնոն

մըճսնոնոն Ճընսնըլ ճրոնոն (մրքըմնարոն) յոնոնըրո սոնսնոն
 ճոնոնոնընա ճրոնըրո

$$\omega = \frac{\pi n}{30}, \text{ ճր/ԲՄ,} \quad (1)$$

սսթս n մրքըմնարոն ոնընոն ոնընընս Բըոնո.

մրքըմնարոն ճոնոն Բրճուկընոն, մսթոնոն A Բրճուկընոն սոն-
 յարը (Նսն.Ց,ս) ճոնոնոնըրոն ճրոնըրո

$$V_A = \omega \cdot l_{A}, \text{ Յ/ԲՄ,} \quad (2)$$

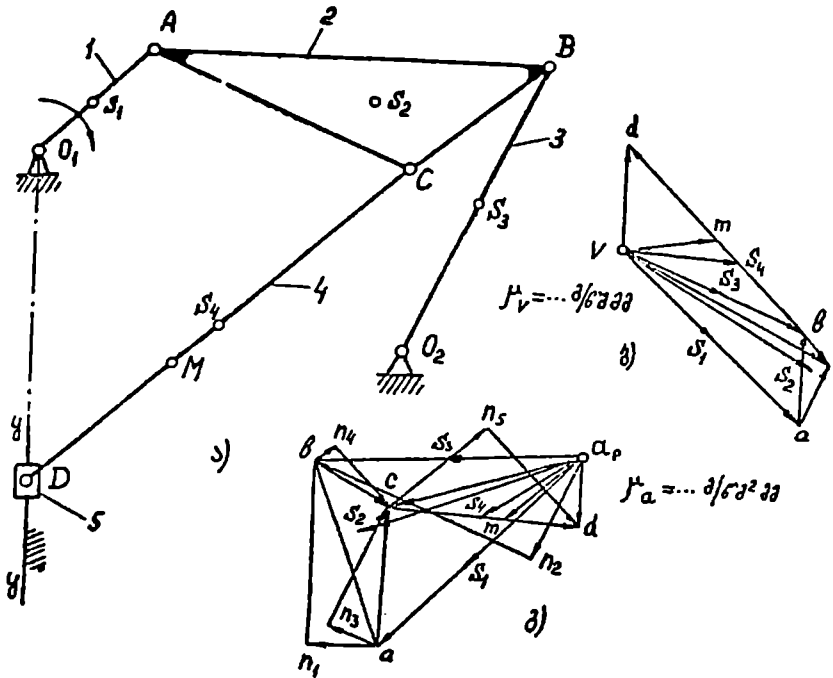
սսթս l_{A} մրքըմնարոն ոնընըլ սոնոնոն, մ.

սոնսնոնոն ճըքնոն սսթնոնոն սսթոնոն մըքրոնոնոն սոնսնոնոն մսնո-
 ճոն μ_v , Յ/ԲՄ մմ. մըրճընս ճնթս մոնթըն ոնը, ճոն ոնոն սսնոն-
 ոնոնոն ոնոն մոնսնընընըլ ոնընըլ, մսնոն V_A սոնսնոնոն մսնոն-
 ոնըրո մնոնընընոն

$$(va) = \frac{V_A}{\mu_v}, \text{ մմ.} \quad (3)$$

սսնըրըլոն, ճոն (va) ճոնոնոնթըն $50 \div 100$ մմ ճըրընոնոն.
 մըճսնոնոն. սնըս Բրճուկընոն սոնսնոնոնոն ճոնոնոնըրոն ճրոնոնըրոն-
 սնարոնըրո.

განვიხილოთ სიჩქარეთა ვექტორის აგება ბოჭიერით ციკური მუქა-
ნიძმისათვის.



ნახ. 8

1. მოცემულია ექვსკოლა სახსროანი მუქანიძმე O_1ABO_2CD (ნახ. 8, ა). შევიჩიროთ სიჩქარეთა ვექტორის V პოლუსი. პოლუსიდან μ_V მასშტაბში O_1A -ს მართობულად მისი ბრუნვის მიმართულებით გააუბოძოთ A წერტილის სიჩქარის (v_A) მასშტაბური მნიშვნელობა (ნახ. 8, ბ).

B წერტილის სიჩქარის საპოვნელად იგი განვიხილოთ ისეთ წერტილად, რომელიც ეკუთვნის AB ბარბაყასა და O_2B მხრულს.

AB ბარბაყა ასრულებს რთვ მძრაობას, ამიტომ B წერტილის \vec{V}_B სიჩქარე ორი იქნება გააუბანიით და ფარეობით სიჩქარეებზე \vec{V}_B ხაზისა, ხოლო O_2B მხრული ასრულებს რბეით მძრაობას და B წერტილს \vec{V}_B სიჩქარე მოქმედებს O_2B

რტორის მარტობუღაჲ, უ.ო. შედვიღიან რაქწეროთ:

$$\vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{BA}$$

$$\vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{BA}$$

სადაც $\vec{V}_A = 0$.

სიჩქარუთა გეგმის α ზურგილით ვაჯღებთ \vec{V}_{BA} ფარდობითი სიჩქარის მოქმედების ხაზს AB ბარბაყას მარტობუღაჲ, ხოლო V პოლუსოძან ვაჭარებთ O_2B რტორის მარტობის \vec{V}_{BA} ფარდობითი სიჩქარის მოქმედების ხაზოან β ზურგილით გაძაჯვეთამდე (ნახ. 8, ბ).

C ზურგილის სიჩქარის მოსაძებნარ ვწეროთ განტოლებებს:

$$\vec{V}_C = \vec{V}_A + \vec{V}_{CA}$$

$$\vec{V}_C = \vec{V}_B + \vec{V}_{CB}$$

პირველი განტოლების თანახმად სიჩქარუთა გეგმის α ზურგილით ვაჯღებთ AC -ს მარტობს, ხოლო მეორე განტოლების თანახმად β ზურგილით BC -ს მარტობს. ამ ორი მარტობი ხაზის გაძაჯვეთით მი-
ვიღებთ C ზურგილს, რომელსაც ვაჭარებთ V პოლუსოან. ΔABC მსგავსოა ΔABC - სი რა მის მიმარტ შებრუნებუღიოა 90° -ით. C ზურგილის სიჩქარის მოსაძებნარ შედვიღიო უშუალოდ AC ვაქტორ-
ბე აჯვეთო ABC სამკუთხედის მსგავსო სამკუთხედო.

D ზურგილის სიჩქარის გასაძებნარ ვსარტებოთ ვაქტორული განტოლებოთ

$$\vec{V}_D = \vec{V}_C + \vec{V}_{DC}$$

ამ განტოლების თანახმად სიჩქარუთა გეგმის C ზურგილი-
ძან ვაჯღებთ DC -ს მარტობ ხაზს. რაძგან D ოოოა ასრუღებს
წონსვილი-უკუსვილიო გაძაძევიღემას უძრავ yy მიმმარტველიბე,
ამიგოთ D ზურგილის V_D სიჩქარის მოქმედების ხაზის
მიმარტურებოა რაქმეხვევა მიმმარტველის მიმარტურებოას. მარბასაძა-
ძე, სიჩქარუთა გეგმის V პოლუსოთ ვაჭარებთ yy მიმმარტვე-
ლის პარალილურ ხაზს. ამ ხაზისა რა C ზურგილით ვაჯღებუღი
ხაზის გაძაჯვეთა მოცეყმის d ზურგილს.

რამიე M ზურგილის სიჩქარის სპოვნიღაჲ ვწეროთ პრპორციის

$$\frac{(DM)}{(DC)} = \frac{(dm)}{(dc)}$$

საკმარისი განვსაზღვრავთ (d_m) მონაკვეთს და ვადავმოვიყენებ d ნერვულიდან C -კენ. მიღებული m ნერვული მიწვევებში სიჩქარეთა გეგმის პოლუსთან.

მეტანიძმის O_1A , O_2B და CD რგოლები სიმძიმის ცენტრები მოთავსებულია მათ მუათი, ხოლო ABC რგოლის სიმძიმის ცენტრი იმყოფება მედიანების გადაკვეთის ნერვულში. სიჩქარეთა გეგმაზე მონახულია სიმძიმის ცენტრების შესაბამისი მდებარეობები.

მოცემული მეტანიძმის ცალკეული ნერვულების აბსოლუტური და რგოლების ფარდობითი სიჩქარეების ნამრეკლი მნიშვნელობები გამოიხატება შემდეგი ფორმულებით:

$$V_B = (v\ell)\mu_v \quad V_C = (vc)\mu_v; \quad V_D = (vd)\mu_v; \quad V_M = (vm)\mu_v, \quad \text{მ/წმ};$$

$$V_{S_1} = (vs_1)\mu_v; \quad V_{S_2} = (vs_2)\mu_v; \quad V_{S_3} = (vs_3)\mu_v; \quad V_{S_4} = (vs_4)\mu_v, \quad \text{მ/წმ};$$

$$V_{BA} = (\alpha\ell)\mu_v; \quad V_{CD} = (cd)\mu_v, \quad \text{მ/წმ}.$$

მეტანიძმის რგოლების კუთხური სიჩქარეები გამოიხატება ფორმულებით:

$$\omega_{BA} = \frac{V_{BA}}{\rho_{BA}}, \quad \text{წმ}^{-1}; \quad \omega_{BC} = \frac{V_B}{\rho_{BC}}, \quad \text{წმ}^{-1}; \quad \omega_{DC} = \frac{V_{DC}}{\rho_{DC}}, \quad \text{წმ}^{-1}$$

2. მოცემულია ექვსკუთხედიანი პოლუსი მეტანიძმი $O_1A O_2BC$ (ნახ. 9, ა), რომლის O_1A რგოლის კუთხური სიჩქარეს გამოვთვლით. (1) ფორმულით, ხოლო იგივე რგოლის A ნერვულის სიჩქარეს (2) გამოსახატულებით.

სიჩქარეთა მანძილების μ_v მ/წმ მნიშვნელობა და V_A სიჩქარის მანძილები მნიშვნელობის განსაზღვრის შემდეგ ვირჩევთ სიჩქარეთა გეგმის V პოლუსს (ნახ. 9, ბ) და O_1A - ს მარჯვნივ მისი ბრუნვის მიმართულებით ვადავმოვიყენებ A_1 ნერვულის სიჩქარის ($v\alpha_1$) მანძილები მნიშვნელობას.

2 კენს (ცოცხალს) A_2 ნერვულის სიჩქარე მრეკმბარას A_1 ნერვულის სიჩქარის ტოლად:

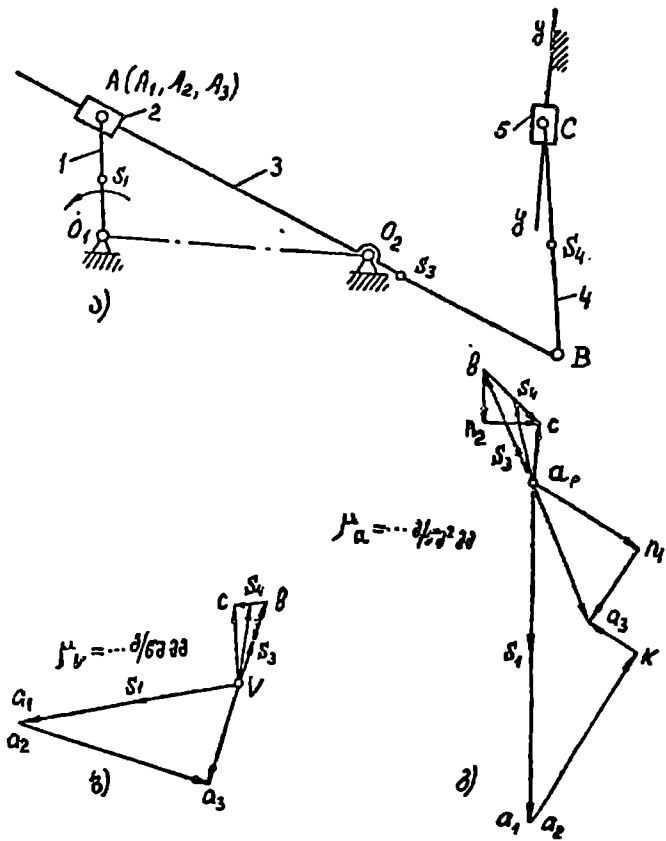
$$V_{A_2} = V_{A_1}$$

კუთხის A_3 ნერვულის სიჩქარის გასაგებად ვწერთ:

$$\vec{V}_{A_3} = \vec{V}_{A_2} + \vec{V}_{A_3 A_2}$$

$$\vec{V}_{A_3} = \vec{V}_{O_2} + \vec{V}_{A_3 O_2}$$

სადაც $\vec{V}_{O_2} = 0$.



ნახ. 9

პირველი ვექტორული განტოლების მანახმად სიჩქარეა გვერდის a_2 ნერტივიდან გადავლით O_2A კუთხისას პარალელური ხაზი, ხოლო მეორე განტოლების მანახმად V პოლუსიდან გადავარით O_2A

კულისას მარჯობული ხაზი, ამ ხაზების' გასაკვეთა გვაძლევს α_3 წერტილს.

კულისას B წერტილის სიჩქარის მასშტაბური წინმეტყველება გამოიხატება შემდეგი პროპორციის საშუალებით:

$$\frac{(O_2B)}{(O_2A)} = \frac{(v\ell)}{(v\alpha_3)},$$

საიდანაც განისაზღვრება $(v\ell)$ მონაკვეთი. მას გასაკვეთიდან V პოლუსიდან α_3V - ს გაგრძელებას მივრჩევი მხარეს.

C წერტილის სიჩქარის გასაგებად ვწერთ ვექტორული განტოლებას

$$\vec{V}_C = \vec{V}_B + \vec{V}_{CB}$$

ამ განტოლების დადგენაში ℓ წერტილიდან' გასული CB - ს მარჯობული ხაზი, შემდეგ კი V პოლუსიდან გასული yy' მიმართულების ღერძის პარალელური ხაზი. ამ ხაზების გასაკვეთა მოგვცემს C წერტილს.

O_1A , AB და BC რტოლების სიმძიმის ცენტრები მოთავსებულია მათ შუაში. სიჩქარეა გვერდითი მონახულია ამ სიმძიმის ცენტრების შესაბამისი მრეხარეობები.

მუქანობის ცალკეული წერტილების აბსოლუტური და რტოების ფარპობითი სიჩქარეების ნამრევილი წინმეტყველებები გამოიხატება ფორმულებით:

$$V_{A_3} = (v\alpha_3)\mu_v; \quad V_B = (v\ell)\mu_v; \quad V_C = (v\ell)\mu_v \quad \text{მ/წმ};$$

$$V_{S_1} = (v\alpha_1)\mu_v; \quad V_{S_2} = (v\alpha_2)\mu_v; \quad V_{S_3} = (v\alpha_3)\mu_v, \quad \text{მ/წმ};$$

$$V_{A_2A_1} = (\alpha_2\alpha_1)\mu_v; \quad V_{CB} = (c\ell)\mu_v, \quad \text{მ/წმ}.$$

ხოლო AO , და CB რტოების კუთხური სიჩქარეები -

$$\omega_3 = \frac{V_{A_3}}{\ell_{AO_2}}; \quad \text{წმ}^{-1}; \quad \omega_4 = \frac{V_{CB}}{\ell_{BC}} \quad \text{წმ}^{-1}.$$

4.2. აჩქარებათა გვერდის აგება

მოცემული მუქანობის (ნახ.8) აჩქარებათა გვერდის აგებას ვიწვევთ მუქანის რგოლის (მრუდხარას) A წერტილის აჩქარების განსაზღვრით.

თუ მრუდხარას მრუდავს ცვალებადი კუთხური სიჩქარით, ე.ი. $\omega \neq \text{const}$, მაშინ მუქანობის A წერტილის სრული აჩქარება (აბსოლუტური აჩქარება) განისაზღვრება ფორმულით

$$\alpha_n = \sqrt{(\alpha_n^{\wedge})^2 + (\alpha_n^{\circ})^2} \quad \text{მ/წმ}^2, \quad (4)$$

სადაც აჩქარების ნორმალური შემადგენელი

$$\alpha_n^{\circ} = \omega^2 \cdot \rho_{0n} \quad \text{მ/წმ}^2, \quad (5)$$

ხორც მხედი შემადგენელი -

$$\alpha_n^{\wedge} = \varepsilon_t \cdot \rho_{0n} \quad \text{მ/წმ}^2, \quad (6)$$

სადაც ε_t მრუდხარას კუთხური აჩქარებაა.

როდესაც მრუდხარას მოძრაობს მუქანის კუთხური სიჩქარით, მაშინ $\varepsilon_t = 0$ და $\alpha_n^{\wedge} = 0$, ხორც A წერტილის აჩქარება გამოითვლება ფორმულით

$$\alpha_n = \alpha_n^{\circ} = \omega^2 \cdot \rho_{0n} \quad \text{მ/წმ}^2 \quad (7)$$

ეს აჩქარება მიმართული იქნება O, A მრუდხარას ახალეულირად A -დან O_t -კენ.

შევინიშნოთ აჩქარებათა გვერდის (μ_a მ/წმ²მმ) მასშტაბი ისე, რომ იგი იყოს საანგარიშობ მოსახერხებელი რიცხვი, მაშინ α_n აჩქარების მასშტაბური მნიშვნელობა

$$(\alpha_a) = \frac{\alpha_n}{\mu_a} \quad \text{მმ.} \quad (8)$$

სასურველია, რომ (α_a) იყოს $50 \div 100$ ნმ ბერებში.

განვიხილოთ აჩქარებათა გვერდის აგება მუქანის მრუდხარის წერტილის მუქანის რგოლის.

1. მოცემულია ექვსკუთხედიანი მუქანობის O, A, B, O_2, C, D (ნახ.8,ა). ექვსკუთხედიანი აჩქარებათა გვერდის α_n პოლუსს (ნახ.8,ბ)

և մասնաճ գազացրոմաց (α_α) ախարեմին մանեթածար մննեցնելոմնս.

B երեցրոլն ախարեմին սառնեցնելո գամեցրեցրեո յըրեցրեը-
րո թանեղըմնո:

$$\vec{\alpha}_B = \vec{\alpha}_A + \vec{\alpha}_{BA}^n + \vec{\alpha}_{BA}^t \quad (9)$$

$$\vec{\alpha}_B = \vec{\alpha}_{O_2} + \vec{\alpha}_{BO_2}^n + \vec{\alpha}_{BO_2}^t \quad (10)$$

Սաքոց $\vec{\alpha}_{O_2} = 0$, երլո $\vec{\alpha}_{BA}^n$ և $\vec{\alpha}_{BO_2}^n$ քարոմնոո երեմալրո
ախարեմն յըրեցրեմնո. $\vec{\alpha}_{BA}^n$ աղոմըրեմն AB ճարեմնս A եր-
ցրոլն մոմարե մըրեցրն ըրոս և մոմարեղոն B- քոն A- յըն
AB- ս յարալըրարո. $\vec{\alpha}_{BO_2}^n$ աղոմըրեմն BO₂ ըրոլն O_2 երեցր-
րոն մոմարե մըրեցրն ըրոս և մոմարեղոն B- քոն O₂- յըն O₂B
մեքըրոն յարալըրարո.

երեմալրո մըմըցըմնն սոքոմըցըմն ոանթարնեցըմն քարեղըմնո:

$$\alpha_{BA}^n = \frac{V_{BA}^2}{l_{AB}} \quad \text{ժ/եմ}^2;$$

$$\alpha_{BO_2}^n = \frac{V_B^2}{l_{BO_2}} \quad \text{ժ/եմ}^2,$$

երլո սմ ախարեմնն մանեթածար մննեցնելոմն քարեղըմնո:

$$(\alpha_{BA}^n) = \frac{\alpha_{BA}^n}{\mu_\alpha} \quad \text{ժժ.}$$

$$(\alpha_{BO_2}^n) = \frac{\alpha_{BO_2}^n}{\mu_\alpha} \quad \text{ժժ.}$$

ախարեմնոս ըցըմնն α երեցրոլոքոն (9) յըրեցրեըր թանեղը-
մնն քոնքոմնո թոքոցրոմնո (α_{BA}ⁿ) մոնքըրեո և աղընոմնո
n₁- ոո, երլո α_A աղընոմն (10) յըրեցրեըր թանեղըմնն քոնքոմնո

թոքոցրոմնո (α_{BO₂}ⁿ). մոնքըրեո և աղընոմնո n₂- ոո. մըմըց
n₂ երեցրոլոքոն (9)- ոն քոնքոմնո թոքոցրոմնո AB- ս մարեոմըրո
քոն, երլո n₂ երեցրոլոքոն (10)- ոն քոնքոմնո թոքոցրոմնո

BO₂- ոն մարեոմըրո քոն. սմ քոնքոմնն թոքոցըրեո մոքըցըմնն β
երեցրոլն, մըքըրեոն β երեցրոլ α- քոն և α_A- քոն.

C երեցրոլն ախարեմնն մոնքըմնոք ըքոքըն մըմըցըր յըրեցր-
ըր թանեղըմնն:

(13) ტანტოლები C ნერტივი ტანტარე CD პარალელური ხაზი, მიმართული D -დან C -კენ და ტანტვიმით მასზე (α_{dc}^n) მონაკვეთი, აღნიშნული იგი n_s -ით. n_s ნერტივი ტანტარე CD -ს მიმართული ხაზი, შემდეგ აჩვენებს ატომის α_p პოლუსი - y_y მიმართულების პარალელური ხაზი, რომლის ტანტვიმია n_s ნერტივი ტანტარე ხაზთან მოკვეთის d ნერტივი. d ნერტივი შევარდით C -დან. მივიღებთ CD რეკლის აჩვენების მასშტაბურ მნიშვნელობას.

რამდე M ნერტივის აჩვენების საპოვნელად გამოვიყენოთ პროპორცია:

$$\frac{(DM)}{(DC)} = \frac{(dm)}{(dc)}$$

საიდანაც განვსაზღვრავთ (dm) მონაკვეთს და ტანტვიმით d ნერტივიდან C -კენ. მიღებულ m ნერტივი შევარდით აჩვენებთ იმავე ტანტვის პოლუსთან.

რეკლების სიძიძიძის ტანტრების აჩვენებები მიიწახება სიჩვენებების ანალიტიკურად.

მეტანიძის ცალკეული ნერტივიძის ამსოღეური, რეკლების ფარობით და მხედი შემდეგევიძის აჩვენებების ნაძივილი მნიშვნელობები გამოსახული მ/წმ²-ში, გამოიხვეება შემდეგი ფორმულიძი:

$$\begin{aligned} \alpha_g &= (\alpha_p g) \mu_a ; & \alpha_c &= (\alpha_p c) \mu_a ; \\ \alpha_d &= (\alpha_p d) \mu_a ; & \alpha_m &= (\alpha_p m) \mu_a ; \\ \alpha_{gg} &= (g^2) \mu_a ; & \alpha_{cd} &= (cd) \mu_a ; \\ \alpha_{gp}^t &= (n_p g) \mu_a ; & \alpha_{g0_2}^t &= (n_g g) \mu_a ; \\ \alpha_{cp}^t &= (n_p c) \mu_a ; & \alpha_{c0_2}^t &= (n_c c) \mu_a ; \\ \alpha_{dc}^t &= (n_s d) \mu_a . \end{aligned}$$

მეტანიძის რეკლების კუბური აჩვენებები გამოიხვეება ფორმულიძი:

$$\epsilon_{gp}^t = \frac{\alpha_{gp}^t}{\ell_{gp}} , \text{ წმ}^{-2} ; \quad \epsilon_{g0_2}^t = \frac{\alpha_{g0_2}^t}{\ell_{g0_2}} , \text{ წმ}^{-2} ; \quad \epsilon_{dc}^t = \frac{\alpha_{dc}^t}{\ell_{dc}} \quad \text{წმ}^{-2} .$$

2. მივიღებთ ექვსრეკლია კულისა მეტანიძი $D_1 A D_2 B C$ (ნახ.9,ა): აჩვენება ატომის შერჩეული α_p პოლუსიდან (ნახ.9,ბ) $D_1 A$

რგოლის პარალელურად A - დან O_1 - ის მიმართულნიშ ტარავზომიხ მრუდმხარას A წერტილის აჩქარების (α_a) მასშვადური მნიშვ-
წერიბა.

2 ქვის (უტყიას) A_2 წერტილის აჩქარება მრუდმხარას A_1 წერტილის აჩქარების ტოლია:

$$\alpha_{A_1} = \alpha_{A_2}$$

კულისას A_3 წერტილის აჩქარების ტასაგება ვწარმ შემბვტ ვექტორულ ტანტოლებბს:

$$\vec{\alpha}_{A_3} = \vec{\alpha}_{A_2} + \vec{\alpha}_{A_3, A_2}^j + \vec{\alpha}_{A_3, A_2}^g \quad (14)$$

$$\vec{\alpha}_{A_3} = \vec{\alpha}_{O_2} + \vec{\alpha}_{A_3, O_2}^n + \vec{\alpha}_{A_3, O_2}^t \quad (15)$$

საბავ $\vec{\alpha}_{O_2} = 0$

კორიოლისისა და წორმალური შემბვტენის აჩქარებებბის სიფიფებბი იანტარბებბა შემბვტეი ჭორბულიბბიხ:

$$\alpha_{A_3, A_2}^j = 2\omega_3 V_{A_3, A_2} \quad \text{მ/წმ}^2;$$

$$\alpha_{A_3, O_2}^n = \frac{V_{A_3}^2}{\ell_{O_2, A_3}} \quad \text{მ/წმ}^2;$$

ბორბ მახი მასშვადური მნიშვწერიბებბი -

$$(\alpha_{\alpha_1, \alpha_2}^j) = \frac{\alpha_{A_3, A_2}^j}{\mu_{\alpha_1}}, \quad \text{მმ};$$

$$(\alpha_{\alpha_1, \alpha_2}^n) = \frac{\alpha_{A_3, O_2}^n}{\mu_{\alpha_1}}, \quad \text{მმ}.$$

α_{A_3, A_2}^g ჭარბობიხი აჩქარება კულისასი ტყიას მიბარა.

(14) ვექტორული ტანტოლებბის ხანახბაპ α_2 წერტილიდან ტ-
ბავზომიხ ($\alpha_{\alpha_1, \alpha_2}^j$) მონაკვეეი (α_2). ბისი მიმართულიბბის
ბასაგებნაპ საჭირია, რბ სჩქარება ტეტბაბე α_2 - ის ირტული
 α_1, α_2 ვექტორი მოვადრწნიხ 90° - იხ კულისას ბრწენის მიმართულიბბიხ.
კინაიბან α_{A_3, A_2}^g - ის მოქმეებბის ბაბი $A O_2$ - ის პარა-

ըղարկա, ամիցոմ K Երևուցիքը O_2A շրջանակ
 շարժվող խաչ.

(15) ընդհանուր թանձրացման օճաքը α_p շրջանակը AO_2
 խաչի շարժվողը A - թան O_2 - ու միմարտընիքը թաքցնոմո
 (α_{a_1, a_2}) մոնայքեո (α_p, n_1) . n_1 Երևուցիքը թաքցնոմո O_2A
 շրջանակ մարտոնչու խաչ, որմոն թաքցնոմո K Երևուցիքը թաք-
 ցնոմո շրջանակ շարժվող խաչաթան մոնայքեո α_3 Երևուցիքը. α_3
 Երևուցիքը թաքցնոմո α_p շրջանակ.

B Երևուցիքը ախարքեոն. թաքցնոմո ընդհանր շրջանակը:

$$\frac{(O_2B)}{(O_2A)} = \frac{(\alpha_p \theta)}{(\alpha_p \alpha_3)}$$

Ն սաքցնոմո թաննաթըքընոմո $(\alpha_p \theta)$ մոնայքեո թաքցնոմո α_p
 շրջանակը $\alpha_3 \alpha_p$ - ն թաքցնոմոն մոնայքեոն.

C Երևուցիքը ախարքեոն թաքցնոմո ընդհանր ընդհանր
 թաքցնոմոն

$$\vec{a}_c = \vec{a}_b + \vec{a}_{cb}^n + \vec{a}_{cb}^t \quad (16)$$

Սաքցնոմո ախարքեոն Երևուցիքըն թաքցնոմոն թաքցնոմոն
 թաքցնոմոն

$$\alpha_{cb}^n = \frac{V_{cb}^2}{l_{cb}} \quad , \quad \theta / \theta \theta$$

Երևուցիքըն մանթաքըն մոնթաքընոմո -

$$(\alpha_{cb}^n) = \frac{\alpha_{cb}^n}{\mu_a} \quad \theta \theta .$$

(16) թաննաթըքըն օճաքը θ Երևուցիքըն BC խաչի շա-
 րժվողը C - թան B - ն միմարտընիքը թաքցնոմոն (α_{cb}^n)
 մոնայքեոն (θn_2). n_2 Երևուցիքըն թաքցնոմոն BC թաքցնոմոն
 մարտոնչու խաչ. ամոն թաքցնոմոն α_p շրջանակը թաքցնոմոն μ_y
 միմարտընիքըն շարժվող խաչ. ամ խաչիսա թաքցնոմոն n_2 Երևուցիքըն
 թաքցնոմոն խաչիսա թաքցնոմոն θ թաքցնոմոն C Երևուցիքըն.
 C Երևուցիքըն թաքցնոմոն θ - թան, որթաքցնոմոն թաննաթըքընոմոն BC թաքցնոմոն
 ախարքեոն մանթաքըն մոնթաքընոմոն.

Երևուցիքըն թաքցնոմոն թաքցնոմոն ախարքեոն մոնթաքընոմոն
 թաքցնոմոն ախարքըքըն.

როგორც რგოლი ასრულებს ბრუნვილ მოდრაობას ცვალებადი კუთხური სიჩქარით (ბრუნვით ან მხრული) და ბრუნვის ღერძი არ ემხვევა სიმბოლის ცენტრს, მაშინ მასზე იმოქმედებს როგორც ინერციის ძალა, ისე ინერციის წყვილძალის მიმდევრი. ინერციის ძალა მოედებოდა რგოლის სიმბოლის ცენტრში.

ეს რგოლი ასრულებს გაბრუნებულ მოძრაობას (ცოცხალი) (ნახ. 10, ა), მაშინ მისი კუთხური სიჩქარე ნულის ტოლია და ამიტომ მასზე იმოქმედებს მხოლოდ ინერციის P_n ძალა, რომელიც მოედებული იქნება უძუალო სიმბოლის ცენტრში (ამ შემთხვევაში P_{n2}).

იმ შემთხვევაში, ეს რგოლი ასრულებს რთულ ბრუნვილ მოძრაობას (ბარბაცა), მასზე იმოქმედებს ინერციის ძალა, რომელიც მოედებულია S სიმბოლის ცენტრში და ინერციის წყვილძალის მიმდევრი.

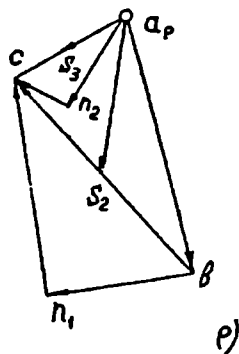
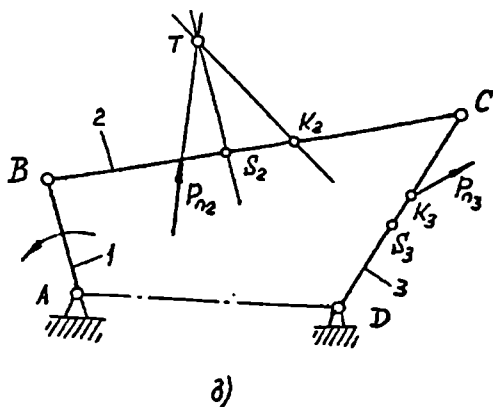
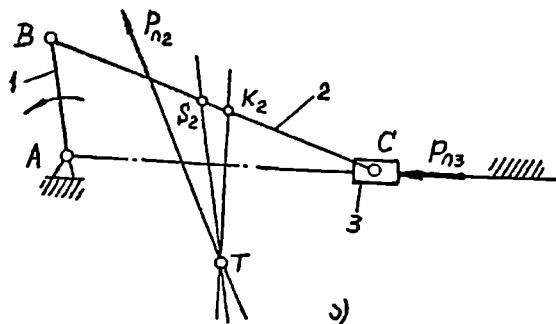
პრაქტიკული გაანგარიშების დროს ინერციის ძალა და ინერციის წყვილძალის მიმდევრი უნდა შევსვალთ T ნერტილი მიმდევრი იგივე ინერციის ძალით (ნახ. 10 ა, ბ). T ნერტილის მოძებნა ხდება შემდეგნაირად: შევირჩევთ BC რგოლის დაკრებულ ნერტილს, ვუქვამთ B -ს და ვსაძღვრავთ რხევის K_2 ცენტრის მდებარებას შემდეგი ფორმულით:

$$l_{BK_2} = l_{BS_2} + \frac{J_{S_2}}{m_2 l_{BS_2}}, \quad \text{ბ.}$$

სიმბოლის S_2 ცენტრში ვაჭარებთ B ნერტილის A_B აჩქარების პარალელურ, ხოლო რხევის K_2 ცენტრში ფარდობითი (l_{S_2}) აჩქარების პარალელურ ხაზებს. მათი გასაკვეთი მიკვეთებს T ნერტილს. ამ უპაწასკნობზე უი ვაჭარებთ A_{S_2} აჩქარების პარალელურ ხაზს. ეს ხაზი იქნება P_n ინერციის ძალის მოქმედების ხაზი, რომლის გასაკვეთი BC რგოლთან მიკვეთებს P_n ძალის მოედების ნერტილს.

ანალოგიურად, CD რგოლზე (ნახ. 10, ბ) მოქმედი ინერციის ძალა და ინერციის წყვილძალის მიმდევრი შეიცვლება შეიცვალოს იმავე ინერციის ძალით, რომელიც მოედებული იქნება უკვე K_3 რხევის ცენტრში, რადგან CD რგოლი წარმოადგენს მხრულს. მისი დაშორება რგოლის ბრუნვის ცენტრთან გამოითვლება ფორმულით

$$l_{DK_3} = l_{DS_3} + \frac{J_{S_3}}{m_3 l_{DS_3}}, \quad \text{ბ.}$$



ნახ. 10

5.2. მექანიზმის კინემატიკური კვლევა

მექანიზმის კინემატიკური კვლევის პროს საჭიროა განისაზღვროს კინემატიკურ წევრილებში მოქმედი რეაქციის ძალები, შემაჯავროვებელი (მრუდმხარაბე) მოძებული ამძრავი ძალა (ტენზიოლოგიური მანქანებისათვის) და ნინააღმძებობის ძალა (ძრავებისათვის). ამისათვის საჭიროა პირველ რიგში ცალ-ცალკე განიზიხაბოს მექანიზმში შემაჯავროვი ასურის ჯგუფები და შემაჯავროვი რგოლი. შემდეგ ასურის ჯგუფებზე მოძებული უნდა იქნეს ინერციის ძალები, რგოლების ნინებები და აბრეფე ტენზიოლოგიური ნინააღმძებობის ან ამძრავი ძალები.

ინერციის ძალებს მოქმედება განხილვლ იყოს ჰერმით, ხოლო რგოლებს წინების კი უნდა მოვლით რგოლებს სიმძიმის ცენტრებში და მივმარ-
თოთ ვარჯიშავსაჲ ვევეთოთ. ჭევეროლოგიური ნინააღმდეგობების, ან
ამძრავი ძალებს სიდიდჲ, მოქმედის ნერჯილი და მიმარჯულება ნი-
ნასწარ იქნება ცნობილი. რგოლებზე მოქმედი ძალები გამოიხატება
მასწავბის გარეშე.

მექანნიბიძიძად გამოყოფილი ირსადაცინი ატუფი ან ცალკეული რგო-
ლი საჭიროა იყოს წინასწარმადი, ამისათვის მექანნიბის მოყილებუ-
ლი ნაწილის ზემოქმედება უნდა შეიცვაროს შესაბამის კინემატიკურ
წყვილებში მოქმედი რეაქციის ძალებით. ბრუნვისი წყვილებსათვის
რეაქციის ძალებს სიდიდჲ და მიმარჯულება, ხოლო წინსვლითი წყვილე-
ბისათვის კი სიდიდჲ და მოქმედის ნერჯილი უნდა იქნას.

რეაქციის ძალა აღინიშნება R ასოთი, რომელსაც იწვევსაჲ
მიქნერება ურთიერთმიქმედი რგოლების წომრები. მაგალითად, R_{23}
ნიშნავს, რომ მეორე რგოლი მოქმედებს მესამეზე და ეს მესამე რგო-
ლიც კი განსახილველი რგოლის წარმოადგენს.

რეაქციის ძალებს განსაზღვრა იწვევა შემავალი რგოლისაგან
ცველაზე უფრო დაბრუნული ატუფიდან, შემდეგ მომდევნო ატუფის და
ბოლოს შემავალი რგოლის (მრუდმხარა).

ამოცანის გადარეცვლა სრულდება ტრანსკლუ-ანალიზური მეთოდით.

მაგალითი . O_1ABO_2C ექვსრგოლი სახსრანი მექანნიბის
კინემატიკური კვლევა (ნახ. 11, ა).

მოყვბული მექანნიბისათვის წინასწარ ცნობილი იქნება შემავალი
რგოლის ω_1 კუბური სიქარე, რგოლებს მასა, მათი ინერციის
მომენტები და წინაღობის P_F ძალა, რომელიც მოქმედებს ცოცხაზე
მისი მოძრაობის სანინააღმდეგობა.

ამოცანის გადარეცვლაჲ აერ ემოლომთ ინერციის ძალებს,
შემდეგ კი ვსაზღვრავთ რეაქციის ძალებს კინემატიკურ წყვილებ-
ში და ამძრავი ძალის სიდიდეს.

რეაქციის ძალებს საპოვნელად პირველ რიგში უნდა ავაგოთ სიქ-
ქარეა და აქტარებათა გეგმა (ნახ. 11, ბ, გ) და გამოვვაროთ მექა-
ნიბის AB , BO_2 და BC რგოლების რხვის ცენტრების მდებარე-
ბები შემდეგი ფორმულებით:

$$l_{AK_2} = l_{AS_2} + \frac{J_{S_2}}{m_2 l_{AS_2}}, \quad \text{ბ};$$

$$l_{o_2s_3} = l_{o_2s_3} + \frac{J_{s_3}}{m_3 \cdot l_{o_2s_3}}, \quad \text{ბ.}$$

$$l_{s_4s_4} = l_{s_4s_4} + \frac{J_{s_4}}{m_4 \cdot l_{s_4s_4}}, \quad \text{ბ.}$$

რგოლებიდან ინერციის ძალებს გამოვიღებთ ფორმულით

$$P_{n_i} = -m_i \alpha_{s_i} \quad \text{ბ.}$$

სადაც $m_i - i$ - ური რგოლის მასაა, ხოლო α_{s_i} - მუქანობის რგოლის სიმძიმის ცენტრის აჩქარება,

$$\alpha_{s_i} = (\alpha_{s_i})_{\mu_a}, \quad \text{მ/წმ}^2.$$

რგოლებიდან წინვითი იანგარნიშება ფორმულით

$$G_i = m_i g \quad \text{ბ.}$$

რუაქციის ძალები განსაზღვრა პავინფროთ უკანასკნელი 4-5 კრ-სადავიანნი ჰგუფიდან (BC).

აღნიშული ჰგუფი გამოვხაზოთ ყალკე (ნახ. 11, პ) და სიმძიმის ცენტრებში მოვლოთ G_4 და G_5 ძალები. P_{n_4} ინერციის ძალის მოკეების ნერტილი მოინახება ბემოთ განხილული მუქანობების ანალი-ტიკურაპ, ხოლო P_{n_5} ინერციის ძალა კი მოკეებელი იქნება C ნერტილიტი და მიმართული $\alpha_c = \alpha_{s_5}$ - ის საინახალომკეოპ.

განსახილველი 4-5 ჰგუფის მრუნიტი (B) და მრუნიტი და წინსვლით (C) ნევილიტი მოქმეებეტი რუაქციის ძალები, მესაბა-თისაპ R_{34} , R_{45} და R_{os} : რუაქცია 5 ყოყიაბე. აღნიშული სა-ცივე რუაქციის ძალა უწოზბია. ცნობილია მხილოპ. R_{os} რუაქციის ძალის მოკეების C ნერტილიტი და ის, რომ ეს რუაქცია მიმართე-ლის მართობია.

R_{34} რუაქციის ძალას ვღიოთ R_{34}^t მხეშ და R_{34}^h ნორმალურ მუქეებეტიბაპ:

$$\vec{R}_{34} = \vec{R}_{34}^h + \vec{R}_{34}^t = -\vec{R}_{43}$$

მხეშ მუქეებენის სიდიდის საპოვნილაპ მუქეებენით მუ-4 რგოლის ძალებიდან მიმუნეების განტოლება C ნერტილის მიმართ:

$$\sum M_c(P) = R_{34}^t(BC) - P_{n_4}h_1 + G_4h_2 = 0$$

R_1, R_2 և (BC) մեքենաների ստացումը շարժվող ֆունկցիայի վրա:

Քանի որ շարժվող մեքենաների միջոցով R_{34}^t - ռեակցիայի մեքենաների մասնակցությունը, մասնակցությունը մեքենաների միջոցով R_{34}^t - ռեակցիայի մեքենաների մասնակցությունը:

R_{34}^n և R_{05} ռեակցիայի մեքենաների մասնակցությունը R_{34}^t - ռեակցիայի մեքենաների մասնակցությունը:

$$\sum \vec{P} = \vec{R}_{34}^n + \vec{R}_{34}^t + \vec{P}_{14} + \vec{G}_4 + \vec{G}_5 + \vec{P}_{05} + \vec{P}_{06} + \vec{R}_{05} = 0$$

Սակայն շարժվող մեքենաների մասնակցությունը, ինչպես նաև շարժվող մեքենաների մասնակցությունը, ինչպես նաև շարժվող մեքենաների մասնակցությունը:

Սակայն շարժվող մեքենաների մասնակցությունը, ինչպես նաև շարժվող մեքենաների մասնակցությունը, ինչպես նաև շարժվող մեքենաների մասնակցությունը:

Սակայն շարժվող մեքենաների մասնակցությունը, ինչպես նաև շարժվող մեքենաների մասնակցությունը, ինչպես նաև շարժվող մեքենաների մասնակցությունը:

$$R_{34}^n = (R_{34}^n) \mu_p \quad \text{Ե;}$$

$$R_{05} = (R_{05}) \mu_p \quad \text{Ե.}$$

Սակայն շարժվող մեքենաների մասնակցությունը, ինչպես նաև շարժվող մեքենաների մասնակցությունը, ինչպես նաև շարժվող մեքենաների մասնակցությունը:

$$R_{34} = (R_{34}) \mu_p, \quad \text{Ե.}$$

ժայից R_{54} հղայվող ժայիցի ժայիցի սորոքը ըստ միմարտի է. ստիստի
 ժայիցի ժայիցի $\vec{P} = \vec{R}_{34} + \vec{P}_{34} + \vec{G}_4 + \vec{R}_{54} = 0$.

ժայիցի ժայիցի ստիստի ժայիցի ժայիցի ժայիցի ժայիցի
 ժայիցի R_{34} ժայիցի ժայիցի ժայիցի (G_4) ժայիցի
 (R_{54}) ժայիցի ժայիցի ժայիցի (R_{54}) ժայիցի ժայիցի
 (G_4) ժայիցի ժայիցի R_{34} ժայիցի ժայիցի (R_{54}) ժայիցի
 R_{54} ժայիցի ժայիցի սորոքը

$$R_{54} = -R_{45} = (R_{54})\mu_p, \text{ Ե.}$$

ժայիցի ժայիցի ABO_2 ժայիցի ժայիցի $(\text{ժայիցի } (1,1,3))$.
 ժայիցի A, B ժայիցի O_2 ժայիցի ժայիցի R_{12} ,
 R_{21} ժայիցի R_{02} ժայիցի ժայիցի ժայիցի.

R_{12} ժայիցի R_{02} ժայիցի ժայիցի R_{12}^t, R_{02}^t ժայիցի
 ժայիցի R_{12}^n, R_{02}^n ժայիցի ժայիցի R_{12}^t, R_{02}^t ժայիցի

$$\vec{R}_{12} = \vec{R}_{12}^t + \vec{R}_{12}^n = -\vec{R}_{21}$$

Եւ

$$\vec{R}_{02} = \vec{R}_{02}^t + \vec{R}_{02}^n = -\vec{R}_{20}$$

R_{12}^t ժայիցի ժայիցի սորոքի ժայիցի B ժայիցի R_{12}^t ժայիցի
 ժայիցի R_{02}^t ժայիցի R_{02}^t ժայիցի B ժայիցի

$$\sum M_B(P) = R_{12}^t(AB) - P_{12}r_1 + G_2r_2 = 0.$$

ժայիցի R_{02}^t ժայիցի R_{02}^t ժայիցի B ժայիցի
 ժայիցի R_{02}^t ժայիցի R_{02}^t ժայիցի B ժայիցի

$$\sum M_B(P) = R_{02}^t(O_2B) - P_{02}r_0 + G_2r_2 = 0$$

$r_1, r_2, r_3, r_4, (AB)$ ժայիցի (O_2B) ժայիցի R_{12}^t ժայիցի
 R_{02}^t ժայիցի R_{12}^t ժայիցի R_{02}^t ժայիցի R_{12}^t ժայիցի

այ միջոցով շարժողո՞ղմ եմ շնորհակալուծըն, մաժին սափուրոս մառո միմար-
աղըմին շղցւոս.

ժալոս Թրնչալճըրոնն սղըմոո մոոնսեղնա R_{12}^n ըս R_{03}^n
Դյոյոնն ժաղըմ, սմոնսաղնն ճըրո ABO_2 քոյոցը մոյթը ժալոս
ԵոնսնԵոոոմնն զանժողըմնն:

$$\sum \vec{P} = \vec{R}_{12}^n + \vec{R}_{12}^t + \vec{P}_{n2} + \vec{G}_2 + \vec{G}_3 + \vec{P}_{n3} + \vec{R}_{n3} + \vec{R}_{03}^t + \vec{R}_{03}^n = 0$$

սմ զանժողըմնն ժալոս զըթմնն սղըմնն սաժընաղըմո μ_p (Ե/ԹԹ) մաս-
թաժի սմոյեննոո զրաօոյըլոս Եոնս շըմեեեղընն սնալոցըրոս (նսե.
11, Թ).

ժալոս զըթմնն սղըմնն շոնցըմո Դոնոյ K Երժուրոմոն, սոոո-
նս չըր ժոսոյթոմոնո (R_{12}^t) ժալոս, շըմըջ մնն ծողոյ (P_{n2})
ժալոս ըս ս.Թ. մոյըմըրո ժանմոմըջուրոնո. մոյոլըմո m Երժուրն,
րոմըլոնոյ զոյոնոյթըմ BO_2 Դըրոնն սոնալըր R_{03}^n ժալոն մոյթը-
ըմնն եսնն. սնըյ K Երժուրոնոյ զոյոնոյթըմ AB Դըրոնն սոնա-
լըր R_{12}^n ժալոն մոյթըմըմնն եսնն. սմ եսնննն ժոսոյթըթա մոթը-
ըմնն η Երժուրն. $k\eta$ ըս $m\eta$ մոնսոյթըմոն Եոնոոսոյթընն շը-
սսնսմոնսոս R_{12}^n ըս R_{03}^n ժաղըմնն մասնթոննչը ժոնննշնըլըմըմն.

R_{12}^n ժալոս մոնսոնաղըր ոյրնա η - ըսն k - սըյն, Եոլո R_{03}^n -
 m - ըսն η - սըյն. (R_{12}^t) ըս (R_{12}^n) , սնըյ R_{03}^t ըս R_{03}^n
ժաղըմնն շըթրոնըր մըրոնոն զաննսնալըրնա (R_{12}) ըս (R_{03})
նըրո Դյոյոնն ժաղըմնն մասնթոննչըր մոննշնըլըմըմն.

զոյոնոյթըթ R_{32} Դյոյոնն ժալոնն սոոոթը ըս մոնսոնաղըրնա.
սմոնսաղնն շըյոթըրոնո մը-2 Դըրոնն մոյթը ժալոս ԵոնսնԵոոոմնն
զանժողըմնն:

$$\sum \vec{P} = \vec{R}_{12} + \vec{P}_{n2} + \vec{G}_2 + \vec{R}_{32} = 0.$$

R_{32} ժալոնն մոնսոնաղըրնա ոնը շնոս սըրոոո, Դոնն զանժողըմնն
ժանսննսո զըթրոն ոնցըմոթըն (նսե. 11, Թ) (G_2) ժալոնն ծողոնն ըս
մոնսոնաղըրն (R_{12}) ժալոնն ըսնսնըննոն. R_{32} ժալոնն Եոննըրոն
սոոոթը

$$R_{32} = -k_{23} = (R_{12}) \mu_p, Ե.$$

սնալոցըրո մնչըրոնն մըրոննա մոյոնսնոնոն $O, ABO_2 CDEF$
մըյոննոնն (նսե. 12, ս) յոնըթոնթոյրոյրո յըլըյոս.
մոյըմըրո մըյոննոննսաղնն զոննոնոս λ_1 յըթնըրոնն սոնչըրո,

ჩვეულების მასა, მათი ინერციის მომენტები, ნივარობის P_F ძალა. ვპოულობთ ინერციის ძალებს და ბოლის-რეაქციისა და ამძრავი ძალების სიძირეებს.

ვაგებოთ სიჩქარეა და აჩქარებაა ბუფერებს (ნახ. 12, ბ, ბ).

ორსადავნი CD ჯგუფი (ნახ. 12, პ) გამოცხადით ყალკე. ამ ჯგუფისათვის მუ-4 ჩვეულის ნიშნა და ინერციის ძალა მხედველობით არ მიიღება, ამიტომ C კონვინატიურ წყვილში მოქმედი R_{34} რეაქციის ძალა ჩვეულებით სიძირით, ისე მიმართულია ვმხედვეთა ნიშნულით კონვინატიურ წყვილში მოქმედი R_{45} რეაქციის ძალას და

$$\vec{R}_{34} = \vec{R}_{45}$$

R_{45} რეაქციის ძალის სიძირე უნებია, ხოლო მოქმედების ხაზი კი yy მიმართულია მართობა. CD ჯგუფის ნიშნულით კონვინატიური წყვილის E და F ელემენტებში მოქმედი R'_{05} და R''_{05} რეაქციის ძალებს სიძირეები უნებია, ხოლო მოქმედების ხაზი xx ზედაპირს მართობა. ვუჭრებთ xx

$$\vec{R}_{05} = \vec{R}'_{05} + \vec{R}''_{05}$$

ნარბობებებს დაარის სრულ რეაქციას მუ-5 ჩვეულებ.

ორსადავნი ჯგუფი მოქმედი ძალა ნიშნულით განვლევას ელემენტი ვიძირეები სხე:

$$\sum \vec{P} = \vec{R}_{05} + \vec{P}_F + \vec{G}_F + \vec{P}_{45} + \vec{R}_{34} = 0$$

ამ განვლევას ვხსნით ვრეაქტიულობა ძალა ბუფერების სანჯარებში. ვირჩევთ მასშტაბურ μ_F (ბ/ბმ) კონვინატიულებს და ვინვლება ძალა მრავალვლერის აბუბას. აბუბას ვინვლება α ვერვლიდან (ნახ. 12, ე), სანიდანაჲ ვადავებინავთ (P_F), (G_F) და (P_{45}) ძალებს. მივლევთ რაიმე β ვერვლი, რეაქტიულობა ვაფარება R_{34} ძალის მოქმედების ხაზს.

საყვე α ვერვლით ვაფარება R_{05} ძალის მოქმედების ხაზს. ამ ხაზების ვადავება მივლევებს C ვერვლი. მივლევთ βC და $C\alpha$ მიწადავებში ვესაბამისაჲ ნარბობებებენ (R_{34}) და (R_{05}) რეაქციის ძალებს მასშტაბურ ბინივნივლივებს. ვერვლით განვლევების მანბნება R_{34} ძალა მიმართულია β -დან C -სკენ, ხოლო R_{05} ძალა C -დან α -სკენ. ამ ძალებს ნამვლით სიძირეები ვლვია:

$$R_{34} = (R_{34})\mu_F, \beta;$$

$$R_{05} = (R_{05})\mu_F, \alpha.$$

R_{05} ժառն րոմըրոմը քըմըքընն ճսսսքըսսք քըքըրհրոոս քրո-
քրոո մսսքսննս, մսսքըրոսք, R_{05}'' - ս մոմսրոտըքըսս քս ճսնըրոննըրոո
սմ որսսքսննն քքքքքնն քրոննսքրոննս. հսքքքրոո քրոննսքրոննն մո-
մքքքոս ճսնքրըքս E քքքքրըրնն մոմսրոո:

$$\sum M_E(P) = R_{05}''(EF) - G_5(ES_5) - P_1(\ell_1) - R_{34}(CD) = 0$$

սքքքսնն ճսննսննքքքքքս R_{05}'' - ոս սրըրք. ոք ոքը քսրքքքքքքք ճսմ-
քս, սսքքրոո սքքք սքքքքըր մոնն մոմսրոտըքսս քըրքքքքքք սսնքրոննսք-
քքքքք. R_{05}' ժառնն սրըրք քրըր ոքքքք

$$R_{05}' = R_{05} - R_{05}''$$

հրըքսսք R_{05}'' ժառնն մոմսրոտըքսս քքքքքքքս R_{05} - ոս մո-
մսրոտըքսնն, մսքրոն ոքը քքքս սքքքքոո քսքքքքքք քրոննն, քրոննսքքքքք
քքքքքքքքքքքք քսրքքքքքքք քրոննն, սննքքքքքքք, ոք R_{05}' - ոս քրոնն-
քրոնն ճսմքքս քսքքքքքք, մսքրոն մսն ոքքքք մոմսրոտըքսս քքքքքք, հսք
 R_{05} - ս, քսրքքքքքքք մննքքքքքքքքնն քքքք քր-սսնքրոննսքքքքքք.

սննքս ճսնըրոնն ABD_2C որսսքսննն քքքքք (նսն. 12, ք) քս
մոքքքք քքքքքք ժաղքք, հրքքքքքքս G_2 քս G_3 հքրըքքնն քր-
քքքք, P_{n2} քս P_{n3} ոքքքքքքնն ժաղքք քս սքքքքքքք C քրքքքք-
քքքքք քքքքքքքնն մոքքքքք R_{43} հքսքքքքնն ժաղս, հրքքքքքք սրըրքք
 R_{34} հքսքքքքնն ժառնն քրըրոն քս մոմսրոտըքսս մոն սսնքրոննսքքքքքք.

A քս O_1 քքքքքքք քրքքքքքքքքքք քքքքքքքքքնն մոքքքքքքքք
քքքքքքքքքքք R_{12} քս R_{03} հքսքքքքնն ժաղքք:

$$\vec{R}_{12} = \vec{R}_{12}^t + \vec{R}_{12}^n ;$$

$$\vec{R}_{03} = \vec{R}_{03}^t + \vec{R}_{03}^n$$

R_{12}^t քս R_{03}^t մքքքք քքքքքքքքքքնն սսքքքքքքքք քքքքք
քքք մք-2 հքրըրնն, քքքքքքք քր մք-ք հքրըրնն ժաղքքնն մոքքքքքքքնն
ճսնքքքքքքքք B քքքքքրըրնն մոմսրոո:

$$\sum M_B(P) = R_{12}^t(AL)_1 + G_2 h_1 - P_{n2} h_2 = 0 ;$$

$$\sum M_B(P) = R_{03}^t(O_2B) + G_3 h_3 - P_{n3} h_4 - R_{43} h_5 = 0.$$

R_{12}^n და R_{03}^n რეაქციის ძალები გასაგებად შევადგინოთ ABO_2C ორსადავთან χ გუფზე მოქმედ ძალთა ნორმალური ძლების განტოლებათა:

$$\sum \vec{P} = \vec{R}_{12}^n + \vec{R}_{12}^t + \vec{P}_{a2} + \vec{G}_2 + \vec{G}_3 + \vec{P}_{a3} + \vec{R}_{43} + \vec{R}_{03}^t + \vec{R}_{03}^n = 0$$

ამოცხსნათ ეს განტოლება გრაფიკულად ძალთა ცენტრის აგების საშუალებით. ვიწინეთ მასშტაბურ კოეფიციენტს μ_p (6/მმ) და ძალთა გუფის უაგებ მდებარე განხილული შემთხვევის ანალიტიკურად (ნახ. 12, 8).

R_{12} რეაქციის ძალის სიძირისა და მიმართულებების გასაგებად ვაძვეთ მუ-2 რეგზე მოქმედ ძალთა ნორმალური ძლების განტოლებათა:

$$\sum \vec{P} = \vec{R}_{12} + \vec{P}_{a2} + \vec{G}_2 + \vec{R}_{12} = 0$$

R_{12} ძალის მასშტაბურ მნიშვნელობა მოწახველია ძალთა ცენტრზე (ნახ. 12, 8). მისი ნამდვილი სიძირე

$$R_{12} = -R_{23} = (R_{12})\mu_p, 6.$$

5.3. შემაჯავრი რეგის (მრუდმხარას) კინემატიკა

შემაჯავრი რეგის (მრუდმხარას) კინემატიკური კვლევა ტარდება მუქანობის ყველა ორსადავთან χ გუფის გა. ვარიაციის შემდეგ.

ყალბ გამოცხადებთ O_1A მრუდმხარა (ნახ. 11, 8) და მოვით მასზე ცნობილი ძალები: მრუდმხარას G_1 ნიწ და რეაქციის $R_{21} = -R_{12}$ ძალა. ვარდა ამ ძალებისა A ნეტილიწ საჭიროა მოვით P_1 ამძრავი ძალა. ეს მრუდმხარასთან A ნეტილიწ მიწრე-ეგული იწება ორი ორსადავთან- χ გუფი, მაწინ მრუდმხარაგ უწდა მოვით ამ ორი χ გუფის χ ამწრი რეაქციის ძალა. ეს მრუდმხარას სხვა-დასხვა ნეტილიწ მიწრეგულია ორსადავთან χ გუფებ , მაწინ მრუდ-მხარას ობობეჯ ნეტილიწ მიწრეგული იწება შესაბამისი χ გუფის რეაქციის ძალა.

O_1 მრუდით კინემატიკურ ნეტილიწ მოქმედებს რეაქციის R_{01} ძალა, რეგის სიძირე და მიმართულება უწინაა.

ამძრავი ძალის სიძირის გასაგებად O_1 ნეტილიწ მიმართ მიწრეგების განტოლების შემდეგით გვეწება

$$\sum M_{O_1}(P) = P_1(O_1A) - R_{21}l + M_n = 0 .$$

ამ განტოლებიდან განვსაზღვრავთ P_2' - ს. თუ ამძრავი P_2' ძარის სიძირის მივიღებთ უარყოფითი ნიშნით, მაშინ საჭირო იქნება შევჩუქოთ მისიარელებს შევცვალო საწინააღმდეგობა.

ამძრავი P_2 და P_2' ძარების განსხვავება

$$\delta = \frac{P_2' - P_2}{P_2} 100 \%$$

დ მაჩვენებელი 5 ზ-ზე.

ასევე იგი გვითხრობს განვსაზღვროთ მრუდმხარაზე მოდული ამძრავი ძალი O, A, B, C, D, E, F მუქანიგმისაღების (ნახ. 12, ა).

მ ა ვ ი I I

მუშის მუქანიგმის სინთეზი

მუშის მუქანიგმის სინთეზის რის განისაზღვრება მუშის პრეფორმაციის რეჟიმის (საბიძგვალს) მოცემული მოძრაობის კანონის მიხედვით.

შემაჯალი რეჟიმი უმეტეს შემთხვევაში მოძრაობს მრუდმხარე კუბური ან ხაზობრივი სიქარით, ხოლო გამაჯალი რეჟიმის მოძრაობის კანონი დაკავშირებულია მანქანის მიერ შესრულებული ტექნიკური პრეფორმაციის და შეიძლება ნებისმიერი ფორმის.

უფრო ხშირად პრაქტიკაში გვხვდება გამაჯალი რეჟიმის აქტარების სინთეზი, მრუდმხარე, სინუსოიდური, კოსინუსოიდური, ტრანსკორპორული და სხვა კანონები.

გამაჯალი რეჟიმი და მუშის პრეფორმაციის უმეტეს შემთხვევაში ხორციელდება კორპორაციით, ან გამაჯალი რეჟიმის ტექნიკური, სინთეზი და მრუდმხარე რეჟიმი.

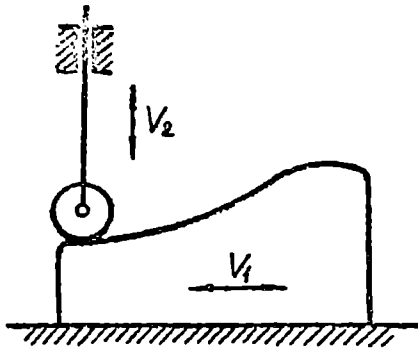
მუშის მუქანიგმის სინთეზის რის მოცემული იქნება მუქანიგმის სინთეზი და შემაჯალი და გამაჯალი რეჟიმის მოძრაობის კანონები. დავლისხმება, რომ შემაჯალი რეჟიმი მოძრაობს სიქარით.

ქვემოთ მოცემულია მრუდმხარე ფორმის ტექნიკური მუშის მუქანიგმის სინთეზის რეჟიმი (ნახ. 13, ა, ბ, გ, დ, ე, ვ).

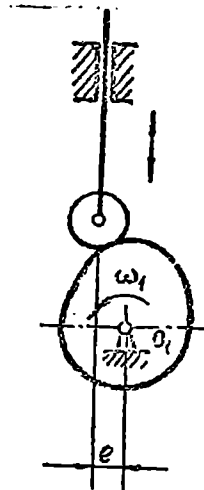
სინთეზი სხვადასხვა სახის ტექნიკური მუშის მუქანიგმის სინთეზის ამოცანის გამოყენებით მოცემულია:

1. მუშის მუქანიგმის კინემატიკური სინთეზი (ნახ. 13, ბ);
2. საბიძგვალს სინთეზის სინთეზი - S_{max} , მ;
3. უსინთეზის სინთეზი - e , მ;
4. მუშის მუქანიგმის სინთეზი - .

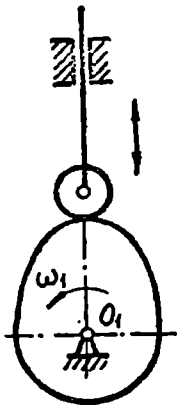
Բանդերի ճաշարի քառանկ - V_2 ;
 Թորսբոցի ճաշարի քառանկ - V_3 ;
 Երանդի ճաշարի քառանկ - V_2 ;



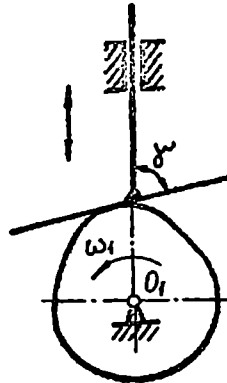
2)



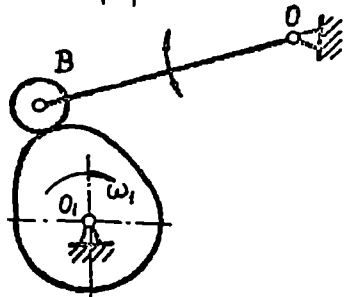
3)



4)



5)



6)

Շա՛. Լ

5. Տա՛ված է ճաշարի ճաշարի քառանկ - ՆԵՐԻՆԱՅՐՈՒՄ:
6. Գտ՛րք ճաշարի մինիմալ քառանկ - γ_{min}° .
Տա՛ցիր :

1. აიგოს $\frac{d^2S}{d\varphi^2} = \frac{d^2S}{d\varphi^2}(\varphi)$; $\frac{dS}{d\varphi} = \frac{dS}{d\varphi}(\varphi)$; $S=S(\varphi)$ გრაფიკები;

2. განისაზღვროს მუშის მიწის მართობო რაოდენობა;

3. აიგოს მუშის მუდმივი პროდუქტი;

4. განისაზღვროს გრძობის რაოდენობა;

5. აიგოს მუშის პროდუქტი პროდუქტი.

ამოხსნა: საბოლოოდან აჩვენებინს ანალიზისა და მუშის მუ-

მიწის მუშის კუბის და მოცულობების $\frac{d^2S}{d\varphi^2} = \frac{d^2S}{d\varphi^2}(\varphi)$ გრაფიკის ასახვაზე მუშის მოცულობის და მუშის კუბების, რომელიც იმისთვის ახლოსაა კონკრეტულ, მასშტაბური მიწის მუშის მოცულობის $[(\varphi_1^3) + (\varphi_2^3) + (\varphi_3^3)]$ მოცულობის ანალიზი 120 - 140 მმ მუშის მოცულობის და განვიხილოთ φ კონკრეტული მასშტაბური კონკრეტული:

$$\mu = \frac{\pi}{150} \frac{(\varphi_1^3 + \varphi_2^3 + \varphi_3^3)}{(\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3)} \quad \text{რაოდენობა}$$

ახლოსაა φ კონკრეტული განვიხილოთ (φ_1) , (φ_2) და (φ_3) კუბების და მუშის მოცულობის (φ_1) კუბის მუშის მოცულობის მართობო აჩვენებინს ანალიზის მასშტაბური $(\frac{d^2S}{d\varphi^2})_{max}$ მიწის მოცულობა, 60 ÷ 120 მმ მუშის მოცულობის, მაშინ φ_3 კუბის მუშის მოცულობის მართობო აჩვენებინს ანალიზის მასშტაბური მიწის მოცულობის განვიხილოთ გრაფიკული ფორმული

$$\left(\frac{d^2S}{d\varphi^2}\right)_{max}^3 = \left(\frac{d^2S}{d\varphi^2}\right)_{max}^2 \left(\frac{\varphi_1^3}{\varphi_2^3}\right)^2 \quad \text{მმ.}$$

ამის მიხედვით მიხედვით სწორებაში კონკრეტული მიხედვით ვაქვთ

$\frac{d^2S}{d\varphi^2} = \frac{d^2S}{d\varphi^2}(\varphi)$ გრაფიკის, რომელიც ვაქვთ მუ-14 ა ნახ-ზე მოცულობის სახე.

$\frac{d^2S}{d\varphi^2} = \frac{d^2S}{d\varphi^2}(\varphi)$ გრაფიკის გრაფიკული განვიხილოთ ვაქვთ საბოლოოდან სწორების ანალიზის $\frac{dS}{d\varphi} = \frac{dS}{d\varphi}(\varphi)$ გრაფიკის (ნახ. 14, ბ).

აქ საბოლოოდან H_2 მანძილი მიხედვით ალბათი იქნება ნებისმიერი:

$\frac{dS}{d\varphi} = \frac{dS}{d\varphi}(\varphi)$ გრაფიკის გრაფიკული განვიხილოთ ვაქვთ საბოლოოდან გმის $S=S(\varphi)$ გრაფიკის (ნახ. 14, ბ). საბოლოოდან H_1 მანძილი განვიხილოთ ფორმული

$$H_1 = \frac{1}{\mu_\varphi} \quad 22.$$

ճրագրված սպեկտրի քառակուսի մոնոնոմիալ ձևով լինելու պայմաններում, հարաբերակցությունը $\mu = \frac{dS}{d\varphi}$ ընդհանուր դեպքում կազմվում է հետևյալ կերպով՝

և $\mu = \frac{d^2S}{d\varphi^2}$ ընդհանուր դեպքում կազմվում է հետևյալ կերպով՝

$S, \frac{dS}{d\varphi}$ և $\frac{d^2S}{d\varphi^2}$ ընդհանուր դեպքում կազմվում է հետևյալ կերպով՝

$$\mu_s = \frac{S_{max}}{(S_{min})}, \quad \text{թ/թմ}:$$

$$\mu_{\frac{dS}{d\varphi}} = \frac{\mu_s}{H_1 \mu_\varphi} \quad \text{թ/թմ}; \quad \mu_{\frac{d^2S}{d\varphi^2}} = \frac{\mu_{\frac{dS}{d\varphi}}}{H_2 \mu_\varphi} \quad \text{թ/թմ}.$$

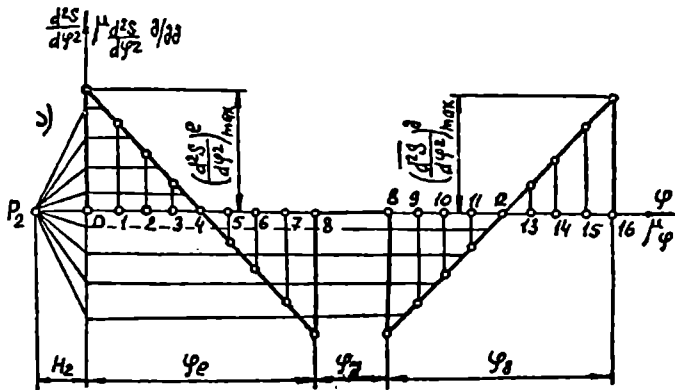
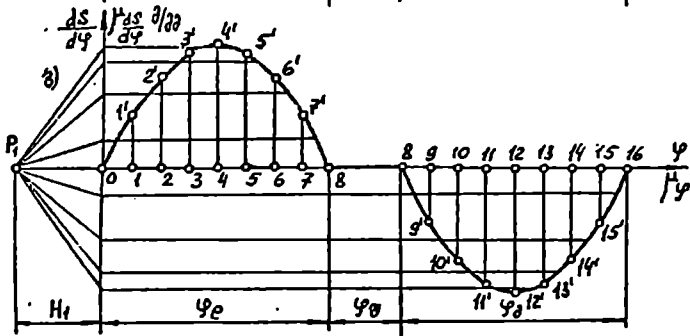
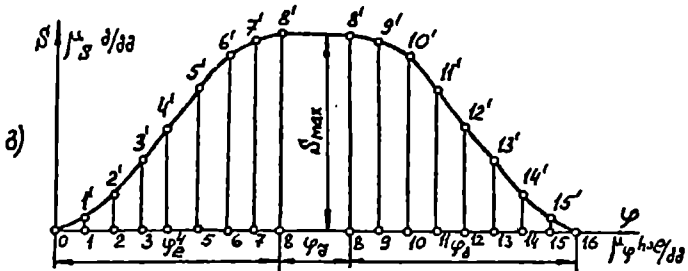
Սույն պայմաններում μ , $\mu_{\frac{dS}{d\varphi}}$ և $\mu_{\frac{d^2S}{d\varphi^2}}$ ընդհանուր դեպքում կազմվում է հետևյալ կերպով՝

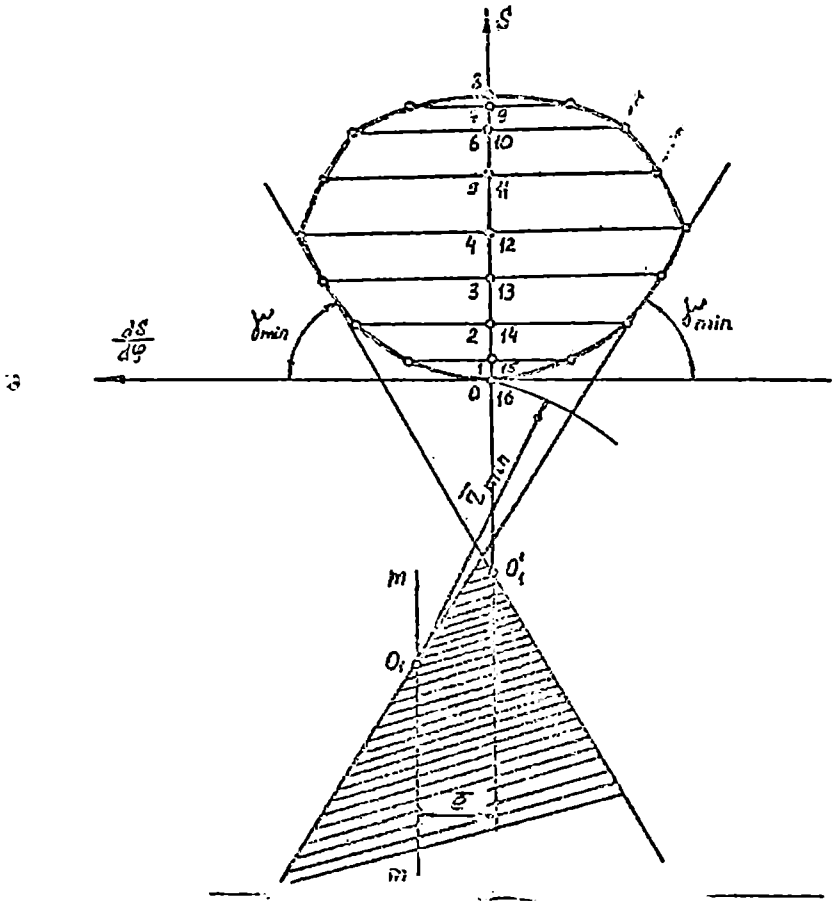
$$V = \frac{dS}{d\varphi} \omega_1, \quad \text{թ/թմ} \quad \text{և} \quad a = \frac{d^2S}{d\varphi^2} \omega_1^2, \quad \text{թ/թմ}^2.$$

Ընդհանուր դեպքում ընդհանուր դեպքում $S = S(\varphi)$ և $\frac{dS}{d\varphi} = \frac{dS}{d\varphi}(\varphi)$ ընդհանուր դեպքում կազմվում է հետևյալ կերպով՝

$S = S(\frac{dS}{d\varphi})$ ընդհանուր դեպքում կազմվում է հետևյալ կերպով՝

$\frac{dS}{d\varphi}$ ընդհանուր դեպքում կազմվում է հետևյալ կերպով՝

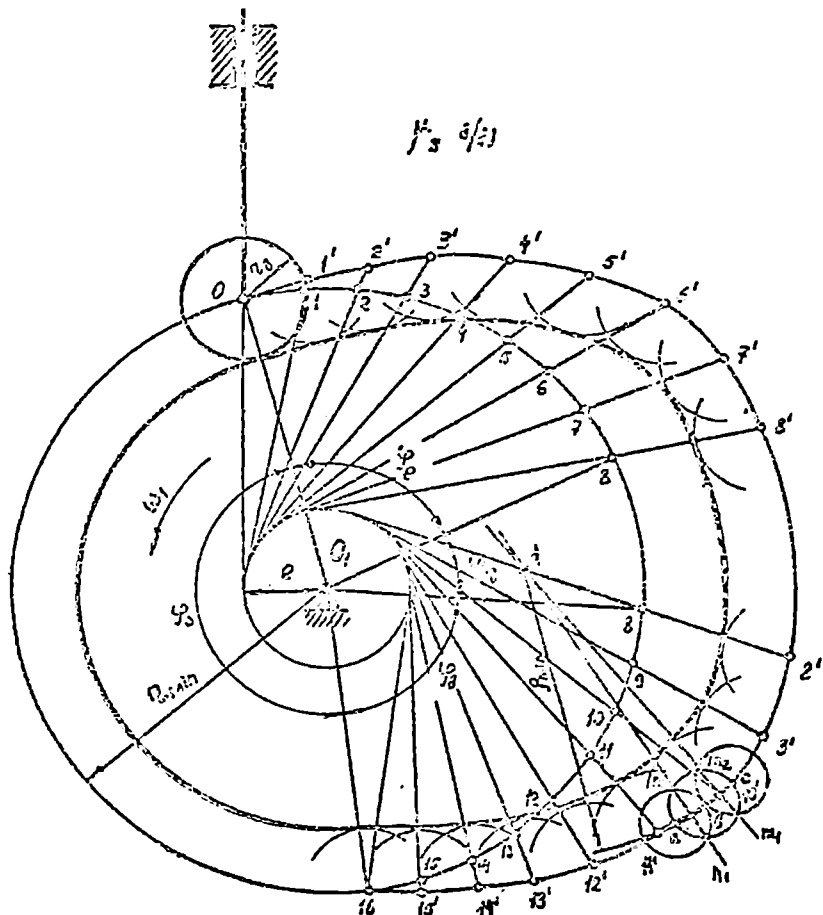




ნახ. 15

კონსტრუქციული ღვალსაბრისიო მიღებურ საჭიროა, რომ მუშტას ბრუნვის ცენტრი ავიღოთ m -ის ხაზზე O_1 წერტილის ქვემოთ, რაც გამოიწვევს (r_{min})-ის გაზრდას, ან ამით მუშტას კონსტრუქციული ზომების გაზრდასაც.

აქვემოთ მუშტას ღეროვანი პროფილი. ამისათვის ავიღოთ მუშტას ბრუნვის O_1 ცენტრი (ნახ. 16) და ბრუნვების რადიუსი (r_{min})-სა და (e)-რადიუსიანი წრეხაზები. (e)-რადიუსიანი წრეხაზის მხეშაპ ვერტიკალ-



ნახ. 16

ღერჩ მინარჯულშიც გაავარგო საშიძველას მოძრაობის ხაზი, რომელიც უნდა განვალგოთ O_1 წერტილიდან იმავე მხარეს, როგორც ეს შექანიძის სურათზეა მოყვლია. საშიძველას მოძრაობის ხაზის დადაკვეთა (z_{min}) - რადიუსიან წრეხაზთან მოკვეთის ტარგოლაფხს: საწვის ნულოვან (0) მიგებარებას. შევანერგოთ O_1 და 0 წერტილებში. OO_1 ხაზიდან მუშვას ბრუნვის საწინააღმდეგო მინარჯულშიც გადავგომოთ $\varphi_2^\circ, \varphi_3^\circ, \varphi_4^\circ$ და ახლოს გგომის $- \varphi_1 = 360^\circ - (\varphi_2^\circ + \varphi_3^\circ + \varphi_4^\circ)$ ფაბური კუბხევი. (z_{min}) - რადიუსიან წრეხაზზე φ_2°

და φ^0 კუთხეების შესაბამისი რკალები უნდა გადავთხი იმდენ ტოლ ნაწილად, რამდენადაც ეს კუთხეებია გადავთხილი $S=S(\varphi)$ გრაფიკზე (ნახ. 14, ბ). გადავთხი 1, 2, 3, ... 16 ნერტივებიდან გადავთხილი (e) - რაიუსიანი ნრეხაგის მხებები. $S=S(\varphi)$ გრაფიკიდან აღებული $11^I, 22^I, \dots$ მონაკვეთები გადავთხილი 1, 2, 3, ... 16 ნერტივებიდან. მიღებული ნერტივები შევავრთოთ მრუდით. დანარჩენ 0-16 უბანში გვექნება (r_{min}) - რაიუსიანი ნრის რკალი, ხოლო 8-8 უბანში — 0,8-რაიუსიანი ნრის რკალი. საბოლოოდ მივიღებთ მუშასა და მრუდს.

მუშას პრაქტიკული პროფილის ასაგებად ჯერ ვიპოვოთ მუშასა და მრუდის სიმრუდის (ρ_{min}) მინიმალური რაიუსი, რომელიც განისაზღვრება გრაფიკულად. ამისათვის მორიგი პროფილის გვერდზე მუშაზე გარკვეულ უბანზე 5 ÷ 20 მმ-ის ტოლი რაიუსიანი სამი ურთი ბოძის ნრეხაგის შემოვავლოთ, რომელთა ცენტრებია a, b და c. შევავრთოთ n_1 ნერტივი n_2 ნერტივიდან, m, m_2 - თან და ეს ხაზები გადავრქვოთ. მათი გადაკვეთა მოგვეცემს იმ ნრეხაგის d. ცენტრს, რომლის რაიუსი დარწმუნებულად საძიებელი (ρ_{min}) - ს (ნახ. 16).

ახლა შევიჩინოთ გორგოლაჟის (r_2) ისე, რომ დატული იყოს შემდეგი წრი პირი:

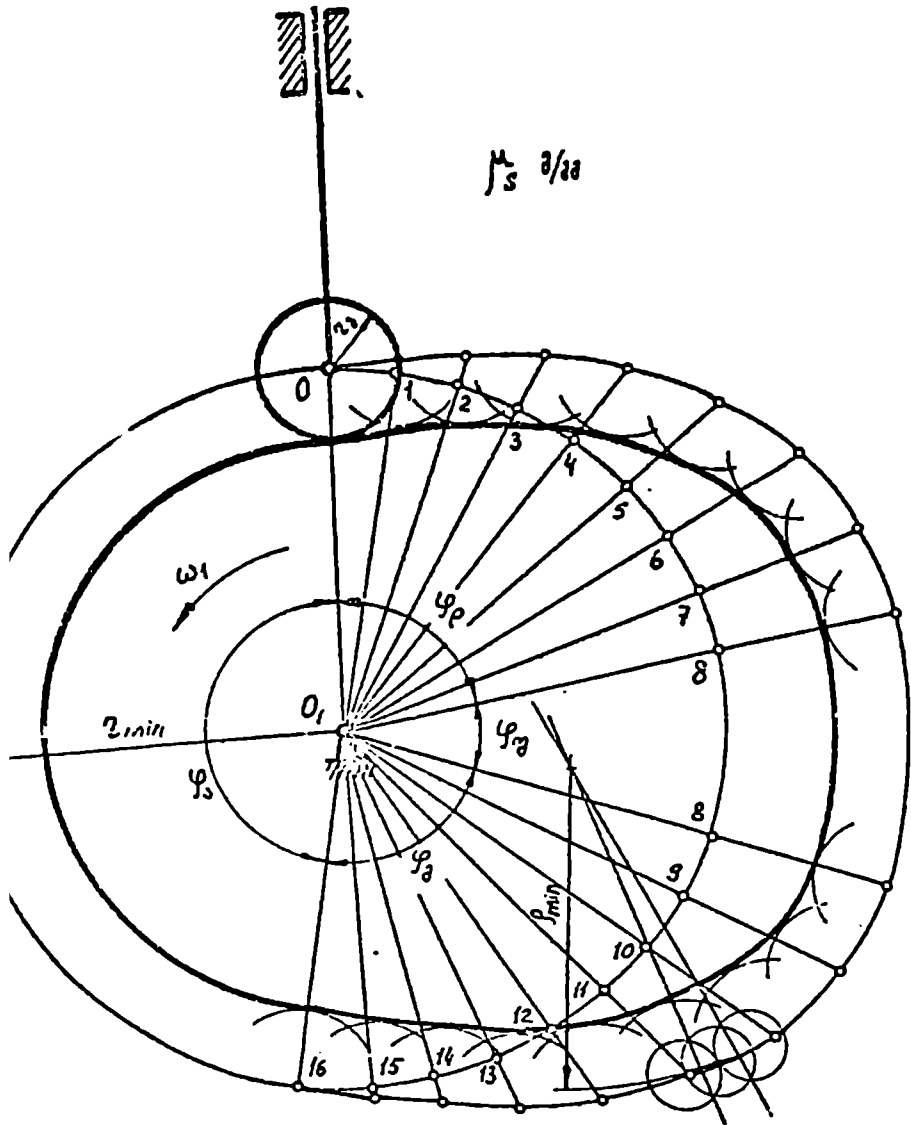
$$0,2(r_{min}) < (r_2) < 0,4(r_{min});$$

$$(r_2) < 0,7(\rho_{min}).$$

მუშასა და მრუდის პროფილის 0, 1^I, 2^I, 3^I, ... 15^I და 16 ნერტივიდან გორგოლაჟის შერჩეული რაიუსით შემოვხაზოთ ნრის რკალები. ამ რკალების მომეღები მრუდი დარწმუნებულად მუშასა პრაქტიკული პროფილის.

იმ შემთხვევაში, თუ ეს ცენტრისიგვეთი $e=0$, ე.ი. დაქვეს ცენტრული მუშა შექანაგში ანუ საბიძველას ნოძრათბის ხაგი გაიის მუშას ბრუნვის. 0_1 ცენტრში, მაშინ (r_{min}) - რაიუსიანი ნრეხაგის 0, 1, 2, 3, ... 16 ნერტივი უნდა შევავრთოთ უშუალოდ 0_1 ნერტივიდან (ნახ. 17). დანარჩენი აგებები ჩატარებდა შემოთ ნარკვევები ნესით. მოცემულია:

1. მუშა მუქანაგბის კონვერტიკული სქემა (ნახ. 19, პ);
2. საბიძველას სვლის სიბიძე - S_{max} მ;
3. მუშას შემობრუნების კუთხეები -
 დარბების ჭაჭური კუთხე - φ_1^0 ;
 ბორბიგობის ჭაჭური კუთხე - φ_2^0 ;
 შიხბიკების ჭაჭური კუთხე - φ_3^0 ;



$\mu_s \approx 20$

ნახ. 17

4. საშიძველას აჩვენების ცვლადობის კანონი - მუდმივი;
 5. შარბელის კუთხე - γ°
 საჭიროა :

1. սուղան $\frac{d^2S}{d\varphi^2} = \frac{d^2S}{d\varphi^2}(\varphi); \quad \frac{dS}{d\varphi} = \frac{dS}{d\varphi}(\varphi); \quad S = S(\varphi)$ գրադուքը;
2. սուղան $S + \frac{d^2S}{d\varphi^2} = \left(S + \frac{d^2S}{d\varphi^2}\right)(\varphi)$ գրադուք;
3. ճանրնակձըրդան նյժեան թրդրմարդրո հարդըն - Z_{min} ;
4. սուղան նյժեան յըդդըղը.

Բնորհնա: հաժեձըղան սրդարդընի սնարոցնա ըա նյժեան թըմդժըր-
 ճընըն յըդնի նարդոցըժըղըն $\frac{d^2S}{d\varphi^2} = \frac{d^2S}{d\varphi^2}(\varphi)$ գրադուքն
 սնագըժար թըղըրհոռո զաժըրի յըդնըղընի մանյեմըրի թրդըրդըրոժն ոնը,
 որոն $(\varphi_2) + (\varphi_2) + (\varphi_2) = 120 \div 240$ թի ըա թարդըղըղող φ ղըրդնի մանյեմ-
 թըրի յըղդըրդըրոցը:

$$\mu_\varphi = \frac{\pi}{180^\circ} \frac{(\varphi_2^\circ + \varphi_2^\circ + \varphi_2^\circ)}{(\varphi_2) + (\varphi_2) + (\varphi_2)} \quad \text{հար/նր.}$$

ԲՆԳՆԵՄՆԱՑ ՎԵՐՈՒՄ φ ղըրդըղըր զարնրիթըղըրոն զարնըթըրոն $(\varphi_2), (\varphi_2)$ ըա
 (φ_2) յըդնըղըն ըա թըղըրհոռո φ_2 յըդնի նըսնարնրի մարդըն-
 արոն սրդարդընի սնարոցնի մանյեմըրի $\left(\frac{d^2S}{d\varphi^2}\right)_{max}$ թրդըրդըրոժն
 $60 \div 120$ թի թըղըրդըրոցը, մարն φ_2 յըդնի նըսնարնրի մարդըն-
 արոն սրդարդընի սնարոցնի մանյեմըրի թրդըրդըրոժն զարնրիթըղը
 զարնըղըրո

$$\left(\frac{d^2S}{d\varphi^2}\right)_{max}^2 = \left(\frac{d^2S}{d\varphi^2}\right)_{max}^2 \left(\frac{\varphi_2^\circ}{\varphi_2^\circ}\right)^2 \quad \text{թթ.}$$

Ցըղըրդըր թըղըրդըր յարոնի նիքըղըր յագըժ $\frac{d^2S}{d\varphi^2} = \frac{d^2S}{d\varphi^2}(\varphi)$ գրա-
 դուքն (Նաբ. 18, ս). սն գրադուքն գրադուքըր զարնըթըրդըրոն յագըժ
 հարնըղըղան սրդարդընի սնարոցն $\frac{dS}{d\varphi} = \frac{dS}{d\varphi}(\varphi)$ գրադուքն (Նաբ. 18, ը);

Հարդըղըր մարժըր (H_2) զարնրիթըղըժն զարնըղըրո

$$H_2 = \frac{1}{\mu_\varphi}, \quad \text{թթ.}$$

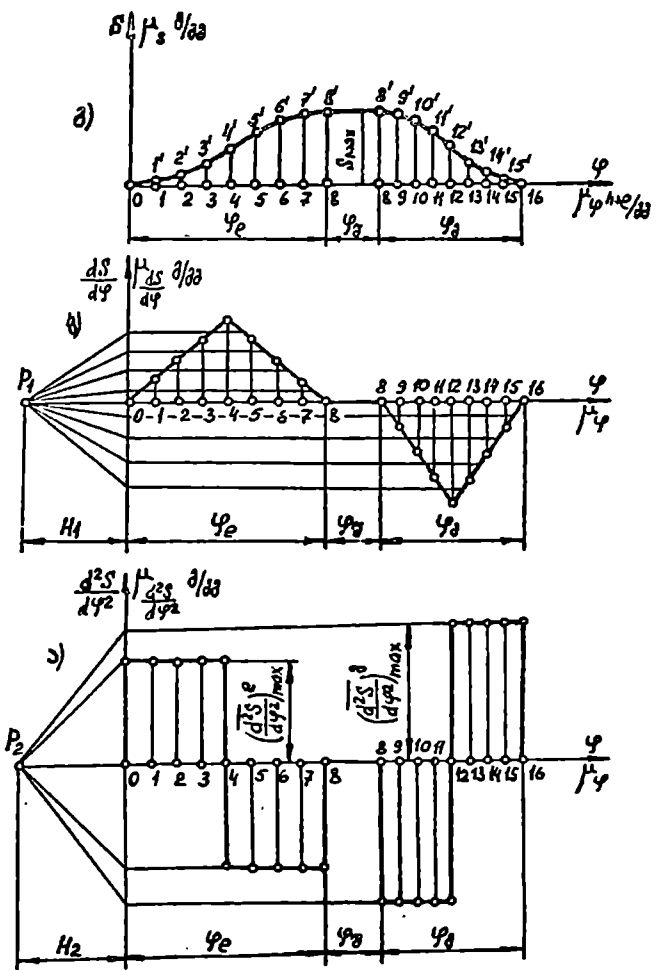
$$\frac{dS}{d\varphi} = \frac{dS}{d\varphi}(\varphi) \quad \text{գրադուքն գրադուքըր զարնըթըրդըրոն յագըժ}$$

Հարնըղըղան թընի գրադուքն $S = S(\varphi)$ (Նաբ. 18, թ).

Հարդըղըր մարժըր $H_1 = H_2$.

Գրադուքընի սըղն յըժա թիքըն ոնըր զարնըրդըրոն, որդըր
 ղըն 21-ը նախնըղըր հարդըրդըրո.

$S, \frac{dS}{d\varphi}$ ըա $\frac{d^2S}{d\varphi^2}$ ղըրդընի մանյեմըրի յըղդըրդըրոցը
 զարնըղըրժն զարնըղըրո:



$$\mu_s = \frac{S_{max}}{(S_{max})} \quad \text{Յ/ՅՅ};$$

$$\mu_{\frac{dS}{d\varphi}} = \frac{\mu_s}{H_1 \mu_\varphi}, \quad \text{Յ/ՅՅ};$$

$$\mu_{\frac{d^2S}{d\varphi^2}} = \frac{\mu_{\frac{dS}{d\varphi}}}{H_2 \mu_\varphi} \quad \text{Յ/ՅՅ}.$$

Ամ Եղմտեղյան բրտն, յ.Ո. հոլս $H_1=H_2$ մաճոճ $\mu_s = \mu_{\frac{dS}{d\varphi}} = \mu_{\frac{d^2S}{d\varphi^2}}$.

Այսբոտ $S + \frac{d^2S}{d\varphi^2} = \left(S + \frac{d^2S}{d\varphi^2} \right) (\varphi)$ Երադրյո. սմնստղոն յաճյոյ ցրտնս ըս ոմայց մանՅոթաճոճ Եսճոյեխաճոտ $S = S(\varphi)$ ըս $\frac{d^2S}{d\varphi^2} = \frac{d^2S}{d\varphi^2} (\varphi)$ Երադրյոյճոճ ըս մոյնսբոյճոտ մատո ոհրոյնսդրոյնն սճԵլմհոյճոճ մյոյրյոնս (Նսն.19). $S + \frac{d^2S}{d\varphi^2} = \left(S + \frac{d^2S}{d\varphi^2} \right) (\varphi)$ Երադրյոյճոճ յճրս մոյնսնոն մյոյՅոնն մոյնմսճոյրոճ հսրոյնն - r_{min} ոնց, հոճ ըսյոյրոճ ոյճոն մյոյՅոնն սնոճՅոյոյոյոյոնն յոհոյոնս:

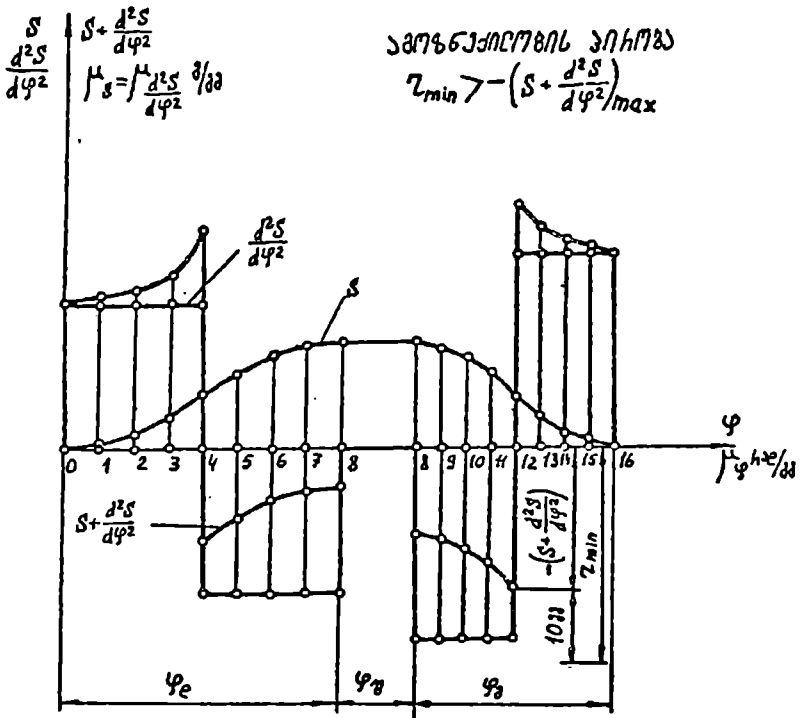
$$r_{min} > - \left(S + \frac{d^2S}{d\varphi^2} \right)_{max}$$

սմրոյճոճ, մոյճոյճոնոտ հս $S + \frac{d^2S}{d\varphi^2} = \left(S + \frac{d^2S}{d\varphi^2} \right) (\varphi)$ Երադրյոն յսր-ցոհոյո մսյոնմսճոյր ոհրոյնսդրոյնն, մսն ըսյոյմսճոյճոճ 5-10 մմ-ն ըս Եսճոյնս-ճոյրհոյո մյոյՅոնն սսճոյճոյճ մոյնմսճոյր հսրոյնն - (r_{min}).

մյոյՅոնն յրոհոյոնն սսսԵլմսճոճ մյոյճոհոյոտ մյոյՅոնն Երոյճոյնն O_r Երոյճոհոյո ըս մյոյճոյնսճոտ (r_{min}) - հսրոյննսճոն Երոյնսճոն (Նսն.20).

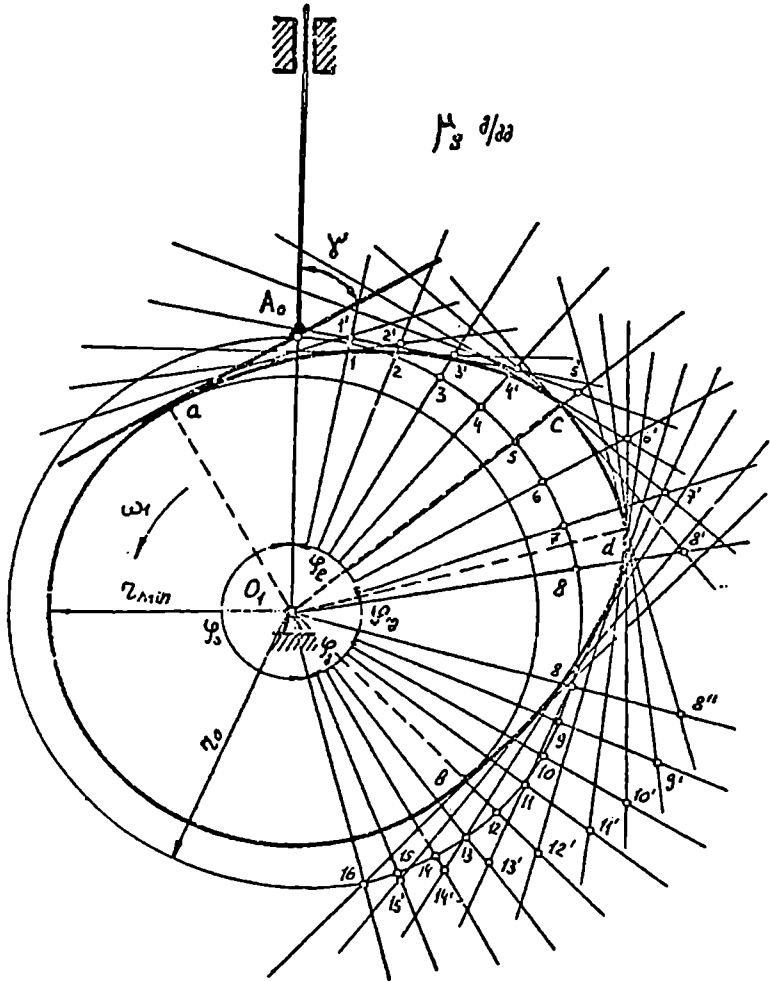
O_r Երոյճոհոյոնն յրոհոյոյսճոյրոճ մոյնսհոյոյճոյնն Եսյոյսհոյոնն սսճոյճոյճոնն մոյճոհոյոնն Եսճոյնն ըս Եսճոյնսճոտ Երոյնն սսճոյնն մյոյճոյննսճոյնն. սմո-սսսյոնն (r_{min}) - հսրոյննսճոն Երոյնսճոնն մեղմսճոյնն յճրս Եսյոյննոտ χ Երոյննոտ ըսնհոյոնն Եսճոյնն, հոյճոյոյոյ Եսճոյննոյնն մյոյճոյննոյնն սԵլմսճոյնն մոյճոյնն մոյճոհոյոյնն. սմ Եսճոյնն ԵսսսԵլմսճոյնն սսճոյճոյճոնն սսճոյնն Եսճոյնն մոյճոյննն β_o Երոյնն, հոյճոյոյոյ Եսճոյննոյնն Երոյնն Երոյնն սսճոյնն մյոյճոյննոյնն. ս. մյոյճոյննսճոտ $O_r \beta_o = (r_o)$ - հսրոյննսճոն Երոյննոյնն Ես $O_r \beta_o$ - ըսն ԵսսսԵլմսճոյնն մոյճոյննոյնն $\varphi_1^\circ, \varphi_2^\circ, \varphi_3^\circ$ ըս $\varphi_3^\circ = 2\pi(\varphi_1^\circ + \varphi_2^\circ + \varphi_3^\circ)$ Եսճոյնն Երոյննոյնն մյոյճոյնն մոյճոյննն սսճոյննսճոյնն: մոյնսհոյոյնն.

(r_o) - հսրոյննսճոն Երոյննոյնն φ_1 ըս φ_2 Եսճոյնն Երոյննոյնն



Շաբ. 19

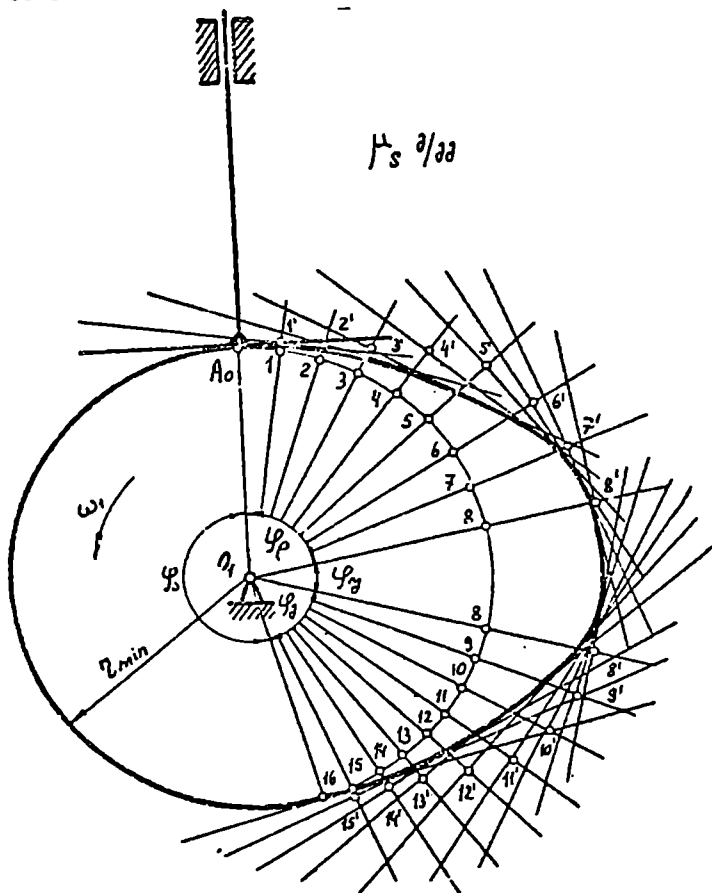
Շեղանկի ճյուղի բացառ ռեքոն թուր Շաբ. 18, ը, համընթաց յս
 քառաբան բացառ ճ' = S(φ) թնի ճրագր. (Շաբ. 18, ը) և բացա-
 ճիս 1, 2, 3, ... 16 Բրդր. յեյարտո յեյթան ճրդր. 0,
 ցրթր. ս. ս յեյթան ճեյթր. յեյթան յեյթան (1', 2', 3', ...
 թոն. յեյթան, թոն. յեյթան սոն. յեյթան սոն. յեյթան S = S(φ) ճրագր.
 թոն. յեյթան 1', 2', ... Բրդր. յեյթան (Շաբ. 20) 0, 1', 0, 2', ... յեյթան
 յեյթան և յեյթան յեյթան յեյթան յեյթան յեյթան յեյթան յեյթան.
 ս յեյթան յեյթան յեյթան յեյթան յեյթան յեյթան յեյթան.
 յեյթան յեյթան 0, ցրթր. ս. ս և 16, ս յեյթան յեյթան և
 յեյթան Բրդր. յեյթան յեյթան յեյթան յեյթան յեյթան յեյթան յեյթան.
 յեյթան և յեյթան



ნახ.20

წერტილები შეერწყება (r_{min}) - რადუსიანი წრის რკალით და მუშავს. ეს პროფილი იქნება საბიძგვლას ახლოს გგომის უბანი. c და d წერტილები კი შეერწყება წრის რკალით, რომლის რადუსი იქნება O_1C მუშავს ეს პროფილი იქნება საბიძგვლას შორს გგომის უბანი.

1. $\gamma = 90^\circ$, მასწავ მუშას მინიმალური რადიუსი (r_{min}) = 0,1
 ა მისი პროფილის აგება ჩატარდება ისევე, როგორც ეს ზემოთ იყო
 აჩვენები (ნახ.21).



ნახ.21

მოსემულია :

1. მუშა მუქანიშმის კინემატიკური სქემა (ნახ.13, ე);
2. საბიძველას რხევის კუთხე - β_{max} ;
3. საბიძველას სიგრძე - l_{08} , მ;
4. მუშას შემობრუნების კუთხეები -

საძირების ფაბრიკ კუბზე - φ_1^0 ;

წარსტრების ფაბრიკ კუბზე - φ_2^0 ;

მინერალის ფაბრიკ კუბზე - φ_3^0 ;

5. საბიძგვლას აჩქარების ცვალებადობის კანონი - სინუსოიდური;

6. ტაპაყმის მინიმალური კუბზე - γ_{min} . საჭიროა:

1. აიგოს $\frac{d^2\beta}{d\varphi^2} = \frac{d^2\beta}{d\varphi^2}(\varphi)$; $\frac{d\beta}{d\varphi} = \frac{d\beta}{d\varphi}(\varphi)$; $\beta = \beta(\varphi)$ გრაფიკები;

2. განისაზღვროს მუშტას მინიმალური რადიუსი;

3. აიგოს. მუშტას ლინიური პროფილი;

4. განისაზღვროს გორგოლაყის რადიუსი;

5. აიგოს მუშტას პროფილიური პროფილი.

ამინსა: საბიძგვლას აჩქარების ანალოგისა რა მუშტას მუშტარ-
ნების კუბების რამოკიდეზღების $\frac{d^2\beta}{d\varphi^2} = \frac{d^2\beta}{d\varphi^2}(\varphi)$ გრაფიკის ასაყე-
ბარ მუშტარჩიოთ ფაბრიკ კუბებების, რამღებოც იბომბა აბსყისათა
ღერძზე, მასშტაბური მინიმელომა $[(\varphi_1^0) + (\varphi_2^0) + (\varphi_3^0)]$ მონაკვეთი ან-
ღმა $120 \div 140$ მმ ზღერებში] რა გამოგელოთ φ ღერძის მასშ-
ტაბური კოფიციენტი:

$$\mu_{\varphi} = \frac{\pi}{180^{\circ}} \frac{(\varphi_1^0 + \varphi_2^0 + \varphi_3^0)}{(\varphi_1^0 + (\varphi_2^0) + (\varphi_3^0))}, \text{ რარ/მმ.}$$

აბსყისათა ღერძზე მანმიბეგვრობით ტაპაყმით $(\varphi_1^0), (\varphi_2^0)$ რა
 (φ_3^0) კუბებში რა მუშტარჩიოთ (φ_1^0) კუბის მესაბამისი მაქსიმა-

ლური აჩქარების ანალოგის მასშტაბური $\left(\frac{d^2\beta}{d\varphi^2}\right)_{max}$ მინიმელომა

$60 \div 120$ მმ ზღერებში. φ_3^0 კუბის მესაბამისი მაქსიმალური
აჩქარების ანალოგის მასშტაბური მინიმელომა გამოთვლებამ ღორმულით

$$\left(\frac{d^2\beta}{d\varphi^2}\right)_{max}^2 = \left(\frac{d^2\beta}{d\varphi^2}\right)_{max}^2 \left(\frac{\varphi_1^0}{\varphi_3^0}\right)^2, \text{ მმ.}$$

ამის მუშტარტ მოცემული სინუსოიდური კანონის მინებოთ ვაგებო

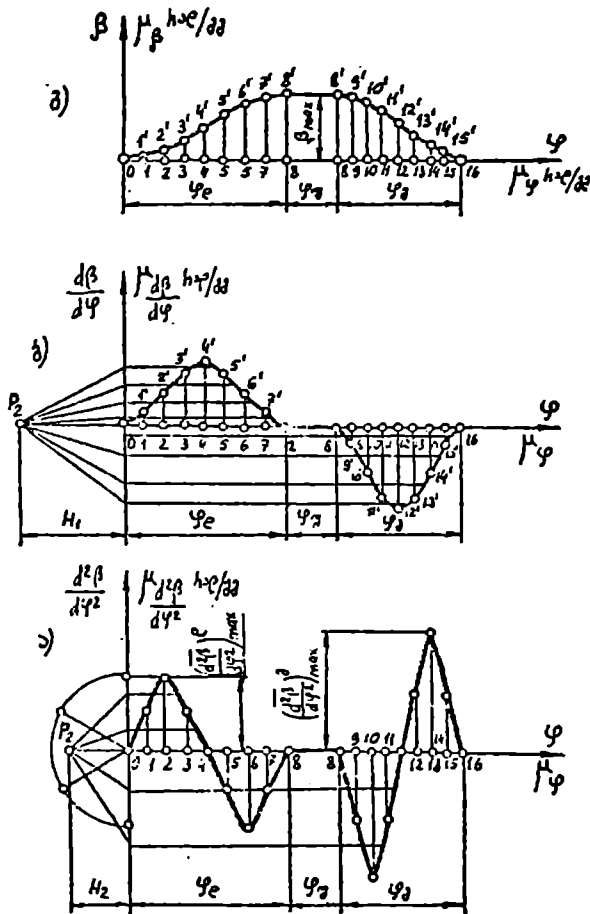
$$\frac{d^2\beta}{d\varphi^2} = \frac{d^2\beta}{d\varphi^2}(\varphi) \text{ გრაფიკის (ნახ.22, ა).}$$

$$\frac{d^2\beta}{d\varphi^2} = \frac{d^2\beta}{d\varphi^2}(\varphi) \text{ გრაფიკის გრაფიკული განგეგარებოთ ვაგებო}$$

საბიძგვლას სიჩქარის ანალოგის $\frac{d\beta}{d\varphi} = \frac{d\beta}{d\varphi}(\varphi)$ გრაფიკის (ნახ.22, ბ).

საპოლსო მანძილი (H_2) მუშტარტა აღმული იქნას ნებისმიერარ.

$\frac{d\beta}{d\varphi} = \frac{d\beta}{d\varphi}(\varphi)$ ტრანზიციის ტრანზიკური მარბეგრარეზიხე ვაგეზიხე სარბიძეგლას ბზის $\beta = \beta(\varphi)$ ტრანზიციის (ნახ.22, ბ). სარბიღუს მარბიღი (H_1) მარბიღეგლეზა ჭრბიღიღი



ნახ.22

$$H_1 = \frac{1}{\mu_1 \varphi} \quad \text{მმ}$$

ან შეიძლება ნუბისმიერად.

ტრანსფორმაციის აგების დროს მიღანბუნობრივია მათი ტანდაცემა ისეთი მანძილიდან, როგორც ეს 22-ე ნახატზეა ნაჩვენები და β , $\frac{d\beta}{d\varphi}$ და $\frac{d^2\beta}{d\varphi^2}$ ღერძები კი ნარმოადგენდენ ერთმანეთის ტანდაცემათს.

β , $\frac{d\beta}{d\varphi}$ და $\frac{d^2\beta}{d\varphi^2}$ ღერძების მასშტაბური კოეფიციენტები იანტარნიშება ფორმულიებით:

$$\mu_{\beta} = \frac{\pi}{180^\circ} \frac{\beta_{\max}}{(\beta_{\max})} \quad \text{რად/მმ};$$

$$\mu_{\frac{d\beta}{d\varphi}} = \frac{\mu_{\beta}}{H_1 \mu_{\varphi}} \quad \text{რად/მმ};$$

$$\mu_{\frac{d^2\beta}{d\varphi^2}} = \frac{\mu_{\frac{d\beta}{d\varphi}}}{H_2 \mu_{\varphi}} \quad \text{რად/მმ}^2.$$

თუ მოცემულია მუცას ω_1 კუბური სიჩქარე, მაშინ საბიძგლის კუბური სიჩქარე და აჩქარება გამოიხატება ფორმულიებით:

$$\omega_{08} = \frac{d\beta}{d\varphi} \omega_1 \quad \text{რად/წმ};$$

$$\varepsilon_{08} = \frac{d^2\beta}{d\varphi^2} \omega_1^2 \quad \text{რად/წმ}^2.$$

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, თუ მოცემულია იჩქარება მუცას ბრუნვის ცენტრის მდებარეობა და მუცას ჯეროიული პრეფილის მიწიმაღური რადიუსის სიდიდე, მაშინ საქმე ძვალის მუცა მუცა მიწიმაღური კინემატიკური სინჯებთან, ხოლო, თუ მუცას მიწიმაღური რადიუსის უპოლობთ მოცემული მიწიმაღური ტანდაცემის კუბის მიხედვით, მაშინ საქმე ძვალის მუცას რანაბიკური სინჯების ამოყანასთან.

მუცას მიწიმაღური რადიუსის საპრენელებ მიწიმაღური მასშტაბური კოეფიციენტი μ_s (მ/მმ) და $\beta = \beta(\varphi)$ ტრანსფორმაციის მიხედვით გამოვხატოთ საბიძგლის მდებარეობები (ნახ. 22, პ). საბიძგლის მასშტაბური სიგრძე

$$(OB) = \frac{l_{08}}{\mu_s} \quad \text{მმ}.$$

საბიძგლის ბრუნვის 0 ნერტილიდან მიმავალი $(OB) = (r_0)$ - რადიუსთან რკალი და ტანდაცემით მასზე β კუბის მიწიმაღური მუცა მუცა საბიძგლის 0 და მუცა მდებარეობას. რანაბიკური მდებარეობების ასატება რადიუსთან რკალი $\beta = \beta(\varphi)$ ტრანსფორმაციის

გამომდინარე უნდა გადგებოდეს უნდრალური კუთხეების შესაბამისი რკალეები:

$$\sim B_0 1 = \beta_1(OB), \text{ მმ};$$

$$\sim B_0 2 = \beta_2(OB), \text{ მმ};$$

$$\sim B_0 3 = \beta_3(OB), \text{ მმ},$$

სადაც $\beta_1 = 11' \mu_p$; $\beta_2 = 22' \mu_p$; $\beta_3 = 33' \mu_p$ და ა.შ. ხილი $11'$, $22'$, $33'$ და ა.შ. მონაკვეთები აიღება $\beta = \beta(\varphi)$ გრაფიკიდან.

გამოვთვალეთ საბიძველას B ნერტივის სიჩქარის ანალიზების მასშტაბური სიძვედეები:

$$(BX_i) = \left(\frac{d\beta}{d\varphi} \right)_i \mu_{\frac{d\beta}{d\varphi}}(OB) \quad \text{მმ},$$

სადაც $\left(\frac{d\beta}{d\varphi} \right)_i$ ნარმოადგენს $11'$, $22'$, $33'$, . . . მონაკვეთებს, ალგებრის $\frac{d\beta}{d\varphi} = \frac{d\beta}{d\varphi}(\varphi)$ გრაფიკიდან. ან $\mu_{\frac{d\beta}{d\varphi}} = \frac{1}{(OB)}$ მართ

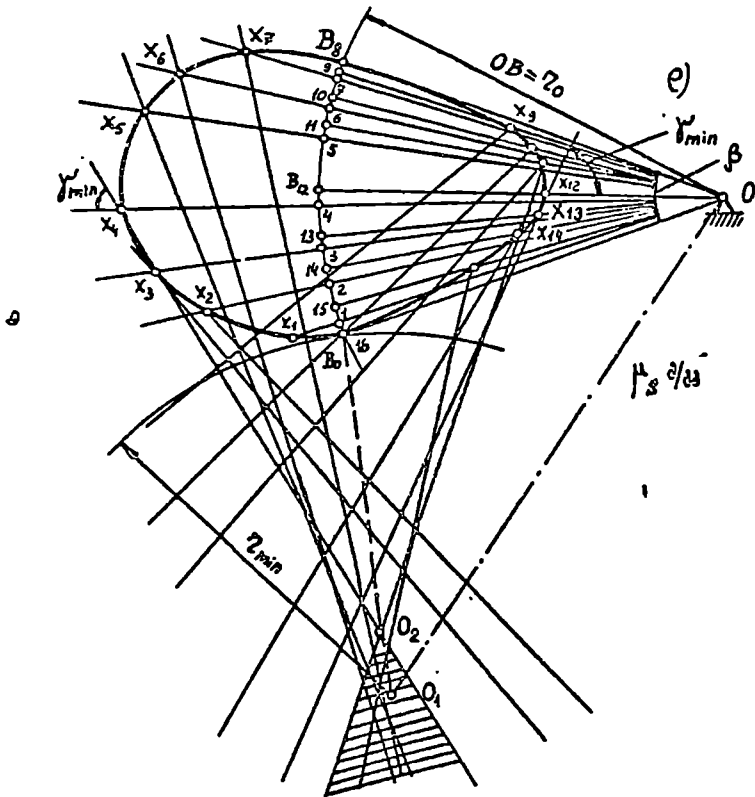
(BX_i) მნიშვნელობები შეიძლება ალგებრა იქნას პირდაპირ

$$\frac{d\beta}{d\varphi} = \frac{d\beta}{d\varphi}(\varphi) \text{ გრაფიკიდან.}$$

მუშა მუქანდების მოცულობის სუბის მიხედვით (ნახ. 13, 1) ვა-
დებრთ დაშორებისა და მიხედვითის ფაქტური კუთხეების დროს მუშასა
და საბიძველას ბრუნვის მიმართულუბებს. იმ შემთხვევაში, ან საბიძ-
ველას ბრუნვის მიმართულუბა არ ვმხებვევა მუშას ბრუნვის მიმართუ-
ლებას, სიჩქარის ანალიზის მასშტაბური მნიშვნელობა უნდა გადგებო-
დეს B_i ნერტივიდან მის გაგრძელებამდე; ნიშააღმდეგ შემთხვევაში
კი, უ.ი. როცა მუშა და საბიძველა ბრუნავენ ერთ მხარეს, სიჩქარის
ანალიზის მასშტაბური მნიშვნელობა უნდა გადგებოდეს B_i ნერ-
ტივიდან 0 უნდრისაკენ.

შევავროთთ მიღებული X_1, X_2, X_3, \dots ნერტივები და მათგან
გავავაროთ საბიძველას შესაბამისი მდებარეობის მიმართ მოცულობის
გადაყვების χ_{\min}° კუთხით დახრილი ხაზები. ეს ხაზები განსა-
ზღვრავს უბანს, სადაც შესაძლებელია მუშას ბრუნვის უნდრის ალ-
ბა (ნახ. 22, პ). ნახაზზე საბიძველას B ნერტივის სიჩქარის
ანალიზების მასშტაბური სიძვედეების მაქსიმალურ მნიშვნელობებს.
ნარმოადგენენ $\beta_4 X_4$ და $B_{12} X_{12}$ მონაკვეთები. ამ მონაკვეთე-
ბის მიმართ X_4 და X_{12} ნერტივებში გადავაროთ χ_{\min}° კუთხით
დახრილი ხაზები, რომელთა გადაკვეთით მიიღება ნახაზული უბანი.

თუ მუშტას ბრუნვის ცენტრს შევიჩრვებთ O_2 წერტილში, მივიღებთ მუშტას პრეფილის მიწიბმალურ ბომბს, ხოლო, თუ მუშტას ბრუნვის



ნახ.22

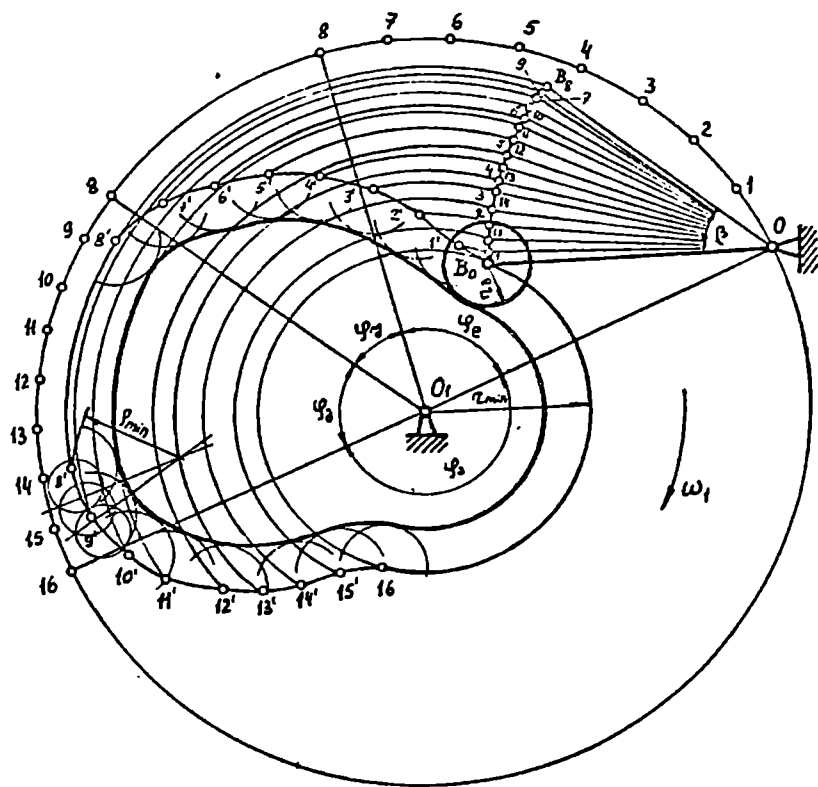
ცენტრს ავიღებთ წახამტული უბნის რომედიმივ O_1 წერტილში, მუშტას ბომბს მივიღებთ მიწიბმალურბე მუშტას, რის ბანოც γ_{min}^0 კუბხე მუშტას არც ერთ მიცომბარეობბში აღარ გაუტოლდებბა ბბბბბბბბ γ^0 კუბხეს ბა ყოველბების იტნეუბ მბსბე მიტრე, ე.ი. $\gamma^0 > \gamma_{min}^0$. იტრეუ წესი რრებბ ბბბბბ, როცბ გამბბვბლი რტოლი მიბბბბბბს სწოტბბბბ ბოტნბბ.

ამრიგბბ, მუშტას ბრუნვის ცენტრი შევიტოტრბბ ავიტოტ წახამტული უბბბბ. ალბბული O_1 წერტილი შევბბბბბბბ O ბა B . წერტილბბბბბ.

$(O, B_0) = (z_{min})$ Եւրոթաքցեն մշտան սրորրուր յրողրրն մոնմալրր
 հաղրրն մանշնաժր՛ մնիշնրրոնն.

սցաքոտ մշտան սրորրուր յրողրր, հննսղննսպ չրր մշրրհրրոտ
 0 րա O_1 ժրրրնննս պրրրրոնն րա ժամրրնաժոտ սաժոժղրրն մրրմարրո-
 ժրրոն (Նա.Ն.23). Մրրրրնաժոտ (OO_1) - րա (z_{min}) - հարրրնսոնն ճրրնա-

$\mu_s \partial/\partial s$



Նա.Ն.23

ժրրոն րա OO_1 սաժոնն մշտան ժրրրնննս սաժոննսրրրրրոնն մոնմարրո-
 ղրրոնն ժաննրրրրրրրոնն ժամրրնաժոտ $\varphi_2^\circ, \varphi_3^\circ, \varphi_4^\circ$ րա $\varphi_5^\circ = 2\pi -$
 $-(\varphi_2^\circ + \varphi_3^\circ + \varphi_4^\circ)$ ժաժրրն կրրաժրրոնն. (OO_1) -հարրրնսոնն ճրրնաժրր

და μ' ჭაბურჩი კუთხეებში შესაბამისი რკალში გადასვლა იმდენ
 განსაკუთრებულია, რამდენადაც ეს კუთხეებშია გადასვლა $\beta = \beta(\varphi)$
 გრადუსებში (ნახ.22,გ) ; გადასვლის მეორეხარისხიანი მონომიომი 0, 1, 2, 3, ... 16
 წარმოადგენს. O_1 მუშაოს ბრუნვის ცენტრიდან გადასვლით $O_1 B_0, O_1 B_1$

$O_1 B_2$ და ა.შ. რადიუსიანი რკალში, ხოლო OO_1 - რადიუსიანი წრე-
 ხაზები მიღებულია 1, 2, 3 და ა.შ. წრეფორმულიდან კი გადასვლით BO -
 რადიუსიანი რკალში. ამ შესაბამისი რკალშია გადასვლა მოცუ-
 ცუბს $1', 2', 3', \dots$ 16 წრეფორმებში, რომელთა მეორეხარისხიანი მონომიომი
 და მოცუცუბს მუშაოს საძირევი ბურთილი პროფილის.

გოგოლასის რადიუსის შესარჩევად ჯერ ვიპოვოთ (ρ_{min})
 (ნახ.23) და შემდეგ ვისარჩევოთ ბედიში განხილული პირებიდან.

გოგოლასის ბრუნული (r_2) რადიუსით 0, 1', 2', 3', ... 16
 წრეფორმულიდან შემოიხატებიან წრის რკალში, რომელთა მოცუცუბი ნარმო-
 ადგენიან მუშაოს პრაქტიკულ პროფილს (ნახ.23).

შ ა ვ ი III

კვირისა ბავალითის სივითი

ქ I. სპირალი ბავალითის რისხვის განსინიქა
ბავალით სავალითრებდა

ქვენიკაში ჭარხი ბავალითის რისხვისა, რომელიც
 ბრუნვისი მოძრაობის გადასვლის ერო-ერო ძირითად სახეს წარმოადგენს.
 ასეო ბავალითის შესაძლებელია რეოგო დალიან ბეოგ, ასევე
 დალიან ბობი სიმბავრებების გადასვლა გადასვლის რისხვის მუხმი-
 ვობის დაცვა.

ქვენიკაში მანქანებში სახსრისანი მუქანიბის შემავალი
 რეოი. აწუ მუქნიხარა ბრუნვისი მოძრაობას შეიძლება ითებებს ელ-
 ეგროდავიდან კვირისა რეოგოგოგის ან კვირესარევი რეოგოგოგის და
 რა კვირისა გადასვლის სავალით (ნახ.24).

24-ე ნახ-ბე მოცუცუბი სუქმისათვის სავალით გადასვლის რისხვი
 ელეგროდავიდან OA გამავალი რეოლამბე ბავალითგება ჭარხულით

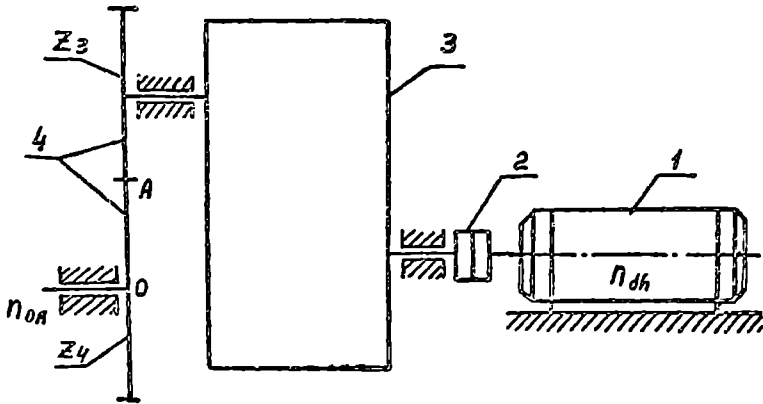
$$\omega = \frac{n_{ob}}{n_{an}}$$

სადაც n_{ob} არის ელეგროდავის ბრუნვა რისხვი; n_{an} - გამავალი
 რეოლის ბრუნვა რისხვი.

საერთო გაბაყების რიცხვი შეიძლება ვიანგარიშოთ ასეთი ფორმულითაჲ:

$$U = U_{\text{სპ}} U_{\text{ლ}},$$

სადაც $U_{\text{სპ}}$ და $U_{\text{ლ}}$ არის შესაბამისად რეაქტორის ან პლანეტარული რეაქტორის და ღია კბილანური გაბაყების რიცხვები.



ნახ.24

კბილანა შექანიძემების სინთეზის დროს ჩვეულებრივ U ცნობილია და საჭიროა შევიჩიოთ $U_{\text{სპ}}$ და $U_{\text{ლ}}$ სიძიქეები. პრეტექტული გაანგარიშების დროს სასურველია ავიღოთ: ერთსაფეხურიანი ცილინდრული რეაქტორისათვის $U_{\text{სპ}} = 2 \div 12,5$; ორსაფეხურიანი ცილინდრული რეაქტორისათვის $U_{\text{სპ}} = 6,3 \div 63$; პლანეტარული რეაქტორისათვის - $U_{\text{სპ}} = 3 \div 15$; კონუსურკბილანანი რეაქტორისათვის $U_{\text{სპ}} = 1, \div 6,3$ ისე, რომ $U_{\text{ლ}} = \frac{U}{U_{\text{სპ}}}$ ეფიქტეს $1,1 \div 2,5$ ზღვრებში.

ჩვეულებრივ, ღია კბილანური გაბაყების შემავალი კბილანის Z_3 კბილთა რიცხვი ცნობილია, გამავალი კბილანის Z_4 კბილთა რიცხვს კი განესაზღვრავთ ფორმულით $Z_4 = u_{\text{ლ}} Z_3$.

§ 2. კბილანური რეაქტორები

კბილანა შექანიძემების სინთეზის ამოცანის გაანგვეტას მივაბეგნთ ასეთი მანიმიქვერობით: ჯერ გავიანგარიშებთ კბილანა რეაქტორს და ღია კბილანური მოძების ძირითად გეომეტრიულ ელემენტებს, რის შემდეგაც ავაგებთ ევოლუენტურპირიფილიანი კბილანების მოძების

სურათს. ჩავატარებთ ოთხ გასაცემის კბილა ზღვის კონსტრუქციული ელემენტების გამოთვლას და მისი ციკლის მიახლოებით გაანგარიშებას.

24-ე ნახ-ზე მოცემული სქემიდან ჩანს, რომ ელემენტურად 1, ქურთს 2 საშუალებით მიერთებულია კბილანურ რეაქტივთან 3, რომლის საშუალებითაც მოძრაობაში მოდის ოთხ კბილანური გასაცემა 4.

კბილანური რეაქტივით წარმოადგენს დახურულ კოლოფს, რომელიც მოთავსებულია ცენტრული აგრეგატების სახით დამზადებული ერთი ან რამდენიმე წვეტილი კბილანური გასაცემა და მისი დანიშნულებაა კუთხური სიჩქარეების შედგენა ან გაყოფა. რეაქტივით მოთავსებული კბილანების შესაბამისად გამოიყენება ოთხ კონსტრუქციული ტიპი.

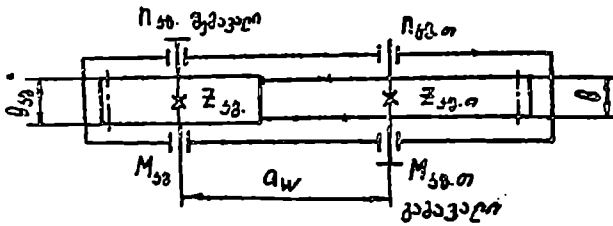
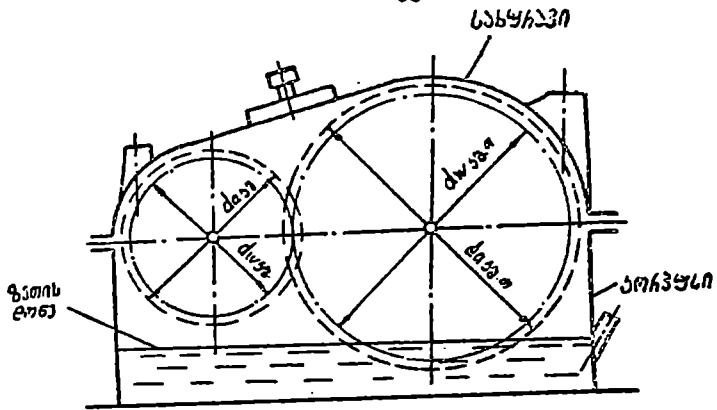
ტექნიკაში გამოიყენება ცილინდრული კბილანები, ფიანბანული, მრეკული და სხვა სახის რეაქტივები.

ჩვენ განვიხილავთ მხოლოდ ცილინდრული კბილანები და კონსტრუქციული კბილან რეაქტივებს. ცილინდრული კბილანები რეაქტივებთან ვრტული კბილი ელემენტზე შეჭრა გასაცემების ერთსაფეხურიან (ნახ.25) და ორსაფეხურიან (ნახ.26,27).

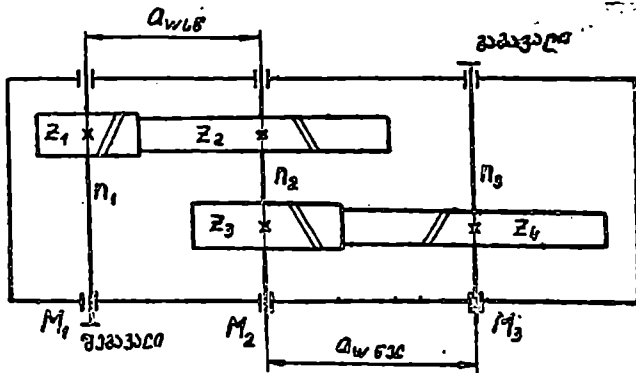
კონსტრუქციული კბილანები რეაქტივების სქემა მოცემულია 28-ე ნახ-ზე.

რეაქტივის მდებარეობის მიხედვით რეაქტივები შეიძლება იყოს ცენტრული სქემის (ნახ.26) და თანაღრძობის (ნახ.27). ამ უკანასკნელში შემავალი და გამავალი ცილინდრული რეაქტივი ერთმანეთთან და სწრაფმავალი და ნელმავალი საფეხურებს ერთი და იგივე ცენტრალური მანძილი აქვთ. რეაქტივები შეიძლება შეესრულებს გარედახური საფეხურიანად.

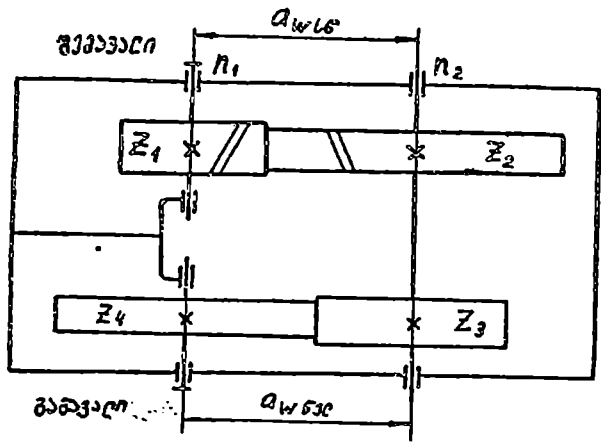
რეაქტივის კოლოფი შეიძლება კონსტრუქციულად, რომელსაც ეხერხება სახურავი. სახურავი კონსტრუქციულად შეიძლება განვიხილოთ და სარტეზი. კონსტრუქციული მოწყობილი აქვს ბეზის კონსტრუქციული და გაყოფილი ბეზის გამოსაყვები საყობი (ნახ.25). კონსტრუქციული და სახურავი მათი გამოყვების მიზნით შეიძლება სპეციალური მუხისაგან. რეაქტივის სახურავს აქვს ბეზის ჩასახხმელი და ჩასახხმე ხუფი, ასევე სასურველი მძილი ჰაერის ამოსაყვებად. რეაქტივის აწვება-დაწვება ახდენენ რომ-განვიხილოთ ან ეხერხების საშუალებით.



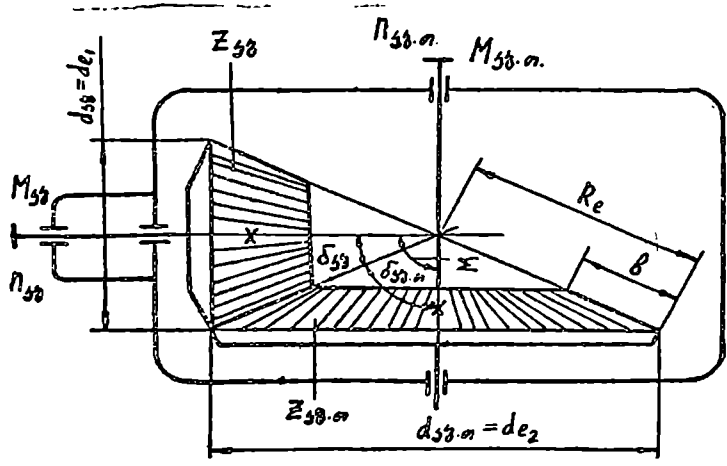
ნახ.25



ნახ.26



606.27



606.28

9.3. **ԿՈՆՏՐԱԿՏԱԿՆԵՐ ԿՐԵՄՅԱԿՆԵՐ**

հոշորը չի, ուստի որսագեղջերուի մասին պահանջները կախված են ընդհանուր շուկայի վիճակից (U_w) և ընդհանուր արտադրանքի (U) սահմանափակումներից: **ԸՆԴՈՒՆՈՒՄ 2185-66-ՅԻ (ԵԽՐ.1).**

Ե Խ Ր Ը Ր Ի 1
 Ենդհանուր շուկայի վիճակի (U_w) ընդհանուր արտադրանքի (U) սահմանափակումների, մի

| | |
|----------------|--|
| 1-րդ ընդհանուր | 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500 |
| 2-րդ ընդհանուր | 140, 160, 225, 280, 355, 450, 560, 710, 900, 1120, 1400, 1600, 2240 |

Ենդհանուր շուկայի վիճակի (U) ընդհանուր արտադրանքի (U_w) սահմանափակումների

| | |
|----------------|---|
| 1-րդ ընդհանուր | $U=1, 1,25; 1,6; 2; 2,5; 3,15; 4,5; 6,3; 8; 10; 12,5$ |
| 2-րդ ընդհանուր | $U=1,12; 1,4; 1,8; 2,24; 2,8; 3,55; 4,5; 5,6; 7,1; 9; 11,2$ |

Ենդհանուր շուկայի վիճակի (U_w) մասին որսագեղջերուի արտադրանքի սահմանափակումների, մի

Ենդհանուր արտադրանքի (U) սահմանափակումների, մի

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ենդհանուր շուկայի վիճակի (U_w) | 40 | 50 | 63 | 100 | 125 | 140 | 160 | 180 | 200 | 225 | 250 | 280 | 315 | 355 |
| Ենդհանուր արտադրանքի (U) | 63 | 80 | 100 | 160 | 200 | 225 | 250 | 280 | 315 | 355 | 400 | 450 | 500 | 560 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| U_w | 400 | 450 | 500 | 560 | 630 | 710 | 800 | 900 | 1000 | 1120 | 1250 | 1400 | 1600 |
| U | 630 | 710 | 800 | 900 | 1000 | 1120 | 1250 | 1400 | 1600 | 1800 | 2000 | 2240 | 2500 |

საერთო გაპაყების რიცხვების ნომინალური მნიშვნელობები ორსაფეხურიანი რეპუტორებისათვის

| | |
|-----------|--|
| 1-ლი რიგი | 6,2; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63 |
| მე-2 რიგი | 7,1; 9; 11,2; 14; 18; 22,4; 28; 35,5; 45; 56 |

შერჩეული გაპაყების რიცხვის მიხედვით განისაზღვრება ფეხალი რიგის ბრუნვა რიცხვი.

ერთსაფეხურიანი რეპუტორისათვის (ნახ.25) შემავალი რიგის ბრუნვა რიცხვი ძრავას ბრუნვა რიცხვის ტოლი იქნება, ხოლო გამავალი რიგის ბრუნვა რიცხვი

$$n_{j,ბ.მ} = \frac{n_{j,მ}}{u_{j,ბ.მ}} \quad \text{ბრ/ბთ.}$$

ორსაფეხურიანი რეპუტორებისათვის (ნახ.26) შემავალი რიგის ბრუნვა რიცხვი (n_1) ძრავას ბრუნვა რიცხვის ტოლია. მეორე რიგის ბრუნვა რიცხვი

$$n_2 = \frac{n_{j,მ}}{u_{1,მ}} = \frac{n_1}{u_{1,მ}}, \quad \text{ბრ/ბთ.}$$

სადაც $u_{1,მ}$ შერჩეული გაპაყების რიცხვია სწრაფმავალი საფეხურზე და

$$u_{j,ბ.მ} = u_{1,მ} u_{j,ბ.მ}$$

ამ უკანასკნელი გამოსახელებით $u_{j,ბ.მ}$ ნელმავალი საფეხურის გაპაყების რიცხვია.

მესამე რიგის ბრუნვა რიცხვი

$$n_3 = \frac{n_2}{u_{j,ბ.მ}} \quad \text{ბრ/ბთ.}$$

რიგებზე მოქმედი მომენტები:

ერთსაფეხურიანი რეპუტორებისათვის (ნახ.25)

$$M_{j,ბ.მ} = M_2 = 9,74 \frac{N}{n_{j,ბ.მ}} 10^6, \quad \text{სმმ;}$$

$$M_{j,ბ.მ} = M_{1,მ} = \frac{M_2}{u_{j,ბ.მ} n_{j,ბ.მ}} \quad \text{სმმ,}$$

სადაც N არის სიძლავრე რეპუტორის შემავალი რიგზე, კ.მ

$\eta_{j,ბ.მ}$ — ემპირიის გაპაყების ძველ და $\eta_{j,ბ.მ} = 0,8 \div 0,95$.

ორსაფეხურიანი რეპუტორებისათვის (ნახ.26,27):

$$M_2 = 9,74 \frac{N}{n_{j,ბ.მ}} 10^6 \quad \text{სმმ;}$$

$$M_1 = \frac{M_2}{\mu_{\text{LFA}} \eta_{\text{LFA}}}, \text{ მმ};$$

$$M_3 = M_2 \mu_{\text{LFA}} \eta_{\text{LFA}}, \text{ მმ},$$

სადაც

$$\eta_{\text{LFA}} = 0,85 \div 0,95; \quad \eta_{\text{LFA}} = 0,85 \div 0,95$$

ევენტრათორის მანძილი

$$\alpha_w = (\mu_{\text{LFA}} + 1) \sqrt[3]{\left(\frac{1080}{[\sigma]_3 \mu_{\text{LFA}}}\right)^2 \frac{M_{3\text{მ}} K}{\Psi_a}}, \text{ მმ},$$

სადაც $M_{3\text{მ}} = M_3$; K - დატვირთვის კოეფიციენტი და როცა წრიული სიჩქარე ექვივალენტურია არ არის $K = 1,3$. საერთოდ კი $K = 1,4 \div 1,6$;

$[\sigma]_3$ - კონსტრუქციის ძაბვის დასაშვები სიდიდე და კბილა ზღვრისაღვის

$$[\sigma]_{3\text{მ}} = 1,72 \cdot 0,43 \sigma_{\text{ტ}} \quad \sigma_{\text{ტ}} \text{ მმ}^2;$$

$\sigma_{\text{ტ}}$ - შექსიკური მახასიათებელია, $\sigma_{\text{ტ}} \text{ მმ}^2$ კბილანისა და კბილა ზღვრის მახასიათებლის და აღივანა მუ-2 ცხრილიდან;

Ψ_a კბილის სიგრძის კოეფიციენტი და შეიჩქარვა $\Gamma O C T 2185-66$ -დან;

$\Psi_a = 0,1; 0,125; 0,16; 0,2; 0,25; 0,315; 0,4; 0,5; 0,63; 1,0; 1,25$.

გამოთვლილი ევენტრათორის მანძილის მიხედვით $\Gamma O C T 2185-66$ -დან

α_w - ს ავიღებთ სტანდარტულს. თუ რეპუზიტი ირსაფხუბრანია, მაშინ

$\alpha_{w\text{LFA}}$ - ის მიხედვით იმავე სტანდარტიდან ამოვიჩერო $\alpha_{w\text{LFA}}$ - საც.

ე ბ რ ი ლ ი 2

| სამშაობის რეაქტივი | ჯ. 5 | | ჯ. 6 | | ჯ. 35 | | ჯ. 45 | |
|-----------------------|------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|
| | მმ | მმ | მმ | მმ | მმ | მმ | მმ | მმ |
| 100-300მ-ზე | 550 | 280 | 550 | 310 | 520 | 270 | 600 | 300 |
| 300-500 მმ-ზე | 470 | 240 | 580 | 290 | 500 | 260 | 580 | 290 |
| 500-750მ-ზე | 460 | 230 | 560 | 280 | 480 | 240 | 560 | 280 |
| 750-1000მ-ზე | 450 | 220 | 540 | 270 | 460 | 230 | 540 | 270 |

ამის მიხედვით აირჩიოთ ვადაცემის გამოვიანგარნიშებო ცალ-ცალკე.
კბილა ზღვრის სიჭანე

$$l = \Psi_a \alpha_w; \quad l_3 = l + (5 \div 10), \text{ მმ}.$$

ცხრილი 2, კავშირები

| ნაშენების რეკონსტრუქცია | ჯლ.50 | | ჯლ.55 | | ჯლ.40X | | ჯლ.40XH | |
|----------------------------|-------|------|-------|------|--------|------|---------|------|
| | სტრ. | სტენ | სტრ. | სტენ | სტრ. | სტენ | სტრ. | სტენ |
| 100 მმ-მკ | 620 | 320 | 660 | 330 | 1000 | 800 | 850 | 600 |
| 100-300 მმ-მკ | 600 | 300 | 640 | 320 | 780 | 500 | 800 | 580 |
| 300-500 მმ-მკ | 580 | 200 | 620 | 310 | 750 | 500 | 750 | 560 |
| 500-750 მმ-მკ | - | - | - | - | 700 | 450 | 700 | 540 |

კვირთა რიცხვების ჯამი

$$\sum Z_s = \sum Z_{j,a} + \sum Z_{j,m}$$

აქ $Z_s = 100; 120; 150; 200$ და სხვ.

გვაქვს, რომ

$$u_{k,p} = \frac{\sum Z_{j,m}}{\sum Z_{j,a}}$$

მაშინ

$$Z_{j,a} = \frac{Z_s}{u_{k,p} + 1} > 17 \quad \text{და} \quad Z_{j,m} = Z_s - Z_{j,a}$$

საორიენტაციო მორული

$$m = \frac{2a_w}{Z_s} \quad \text{მმ.}$$

მორული სტანდარტიზებულია ГОСТ 9563-60-ით და მისი მნიშვნელობა მიყვანილია ქვემოთ (უკონსტრუქციო ენიჭება პირველი რიგის), მმ

| | |
|--------------|---|
| პირველი რიგი | 0,05; 0,06; 0,08; 0,1; 0,12; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8; 1; 1,25; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 60; 80; 100 |
| მეორე რიგი | 0,055; 0,07; 0,09; 0,11; 0,14; 0,18; 0,22; 0,28; 0,35; 0,45; 0,55; 0,7; 0,9; 1,125; 1,375; 1,750; 2,25; 2,75; 3,5; 4,5; 5,5; 7; 9; 11; 14; 18; 22; 28; 36; 45; 55; 70; 90 |

კვირანების საწყისი და ბოლო ნიშნების რეკონსტრუქცია (ნახ.25):

$$d_{w,j,a} = m Z_{j,a}; \quad d_{w,j,m} = m Z_{j,m};$$

$$d_{a,j} = d_{w,j} + 2m = d_{w,j} + 2k_a; \quad d_{a,j,m} = d_{w,j,m} + 2m = d_{w,j,m} + 2k_a,$$

სადაც k_a კვირის ზედა სიმაღლეა.

მიღებული ზომების მიხედვით მიღებული ფურცლები მასშტაბ-
 ბი გამოიხატება რეკურენტური კონვერსიული სტრუქტურით $\alpha_w, \beta, \beta_1, \alpha_{w_1},$
 $\alpha_{w_2}, \alpha_{w_3}$ და α_{w_4} ზომების ჩვენებით (ნახ.25). დანარჩენი
 ზომები აღივსება კონსტრუქციულია.

§ 4. კონსტრუქციული-გეომეტრიული რეკურსიურობა

ურთიერთდაამყვებო ღილეებს თორის გამოყენებისათვის გამოიყენ-
 ება კონსტრუქციული-გეომეტრიული (ნახ.28) უფრო ხშირად კი ისეთი გამოყენება,
 როცა ურთიერთდაამყვებო ღილეებს თორის კუთხე 90°-ია.

კონსტრუქციული-გეომეტრიული რეკურსიურობისათვის შევიჩვენებთ გამოყენების $U_{k_{jg}}$
 რიგებს $\Gamma OCT 12289-66$ -დან ისე, რომ ღია სილინდრული კონსტრუქციული-
 გეომეტრიული U უფროებს $1,1 \div 2,5$ ზღვრებში.

ნომინალური გამოყენების რიგებში კონსტრუქციული-გეომეტრიული რეკურსიუ-
 რებისათვის $\Gamma OCT 12289-66$ -ის მიხედვით შემოვიყვანო (უპირატესობა
 ენიჭება I -ზე რიგს):

| | |
|-----------|--|
| I-ლი რიგი | $U=1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3.$ |
| მე-2 რიგი | $U=1,12; 1,4; 1,8; 2,24; 2,8; 3,55; 4,5; 5,6.$ |

გამოვიყენებთ კონსტრუქციული-გეომეტრიული კუთხეებს:

$$\delta_{jg} = \delta_1 = \arctg \frac{1}{U_{k_{jg}}};$$

$$\delta_{jg} = \delta_2 = 90^\circ - \delta_1$$

რეკურსიურობის შემთავალი ღილეის ბრუნვა რიგები ძრავას ბრუნვა
 რიგების ტოლია. გამოვიყენებთ ღილეის ბრუნვა რიგები

$$n_{jg} = \frac{n_1}{U_{k_{jg}}} \quad \text{ბრ/ბთ.}$$

ღილეებზე მოქმედი მომენტები:

$$M_{jg} = 9,55 \frac{N}{n_{jg}} 10^6 \quad \text{მმ};$$

$$M_{jg} = \frac{M_{jg}}{U_{k_{jg}} \eta_{jg}} \quad \text{მმ}.$$

საპირსტანციო მანძილი

$$R_c = \psi_R \sqrt{U_{k_{jg}}^2 + 1} \sqrt{\left[\frac{340}{[\sigma]_s (\psi_R - 0,5) U_{k_{jg}}} \right]^2 \frac{M_{jg} K}{K_1}} \quad \text{მმ},$$

სადაც $\Psi_R = \frac{R_e}{r} = 2,5 \div 4$; K - პატირების კოეფიციენტი და
 $K = 1,5 \div 2$; $[6]_3$ - მასალის კუბური კონტაქტური ძაბვა კბილა
 ზედაპირის,

$$[6]_3 = 2,75 HBK_{H\beta}, \text{ მ/მ}^2,$$

აქ HB - მასალის სისაღია, $HB = 229 \div 185$, ხოლო $K_{H\beta}$ - პატირების
 რეჟიმის კოეფიციენტი, $K_{H\beta} = 1$; K_1 - შენეობის კოეფიციენტი,
 $K_1 = 0,85$.

კბილანის საორიენტაციო რიამეტრი

$$d_{e1} = 2R_e \sin \delta_1, \text{ მმ};$$

ძარე რიამეტრის მოძული

$$m_{te} = \frac{d_{e1}}{Z_1} \text{ მმ},$$

სადაც Z_1 - კბილანის შესარჩევი კბილთა რიცხვია.

m_{te} - მნიშვნელობას ვიღებთ ГОСТ 9563-60-დან.

გამოვიყენოთ დანარჩენი მონიშნაყ:

$$d_{e1} = m_{te} Z_1, \text{ მმ}; \quad d_{e2} = m_{te} Z_2, \text{ მმ},$$

სადაც Z_2 - კბილა ზედაპირის კბილთა რიცხვია, $Z_2 = u_{H\beta} Z_1$

$$R_e = \frac{d_{e1}}{2 \sin \delta_1}, \text{ მმ}; \quad \phi = \frac{R_e}{\Psi_R}, \text{ მმ}.$$

მიღებული მონიშნის მიხედვით მიღონეფრულის ფორმულზე მასშტაბში
 გამოიხატება რეჟიმების კინემატიკური სქემა (ნახ.28) საშადაყო
 მონიშნის ჩვენებთ. დანარჩენი მონიშნის აიღება კონსტრუქციულიად.

§ 5. აპოლინარული კბილანების მონიშნის საშადაყო აბაბა გონივრული კბილანების საშადაყო

ვერცხეფრულისგონივრული კბილანების მოძობის სურათი აიღება ზოა
 კბილანური ჟადაყმისსადაყო, რომელთა კბილთა რიცხვები Z_3 და Z_4
 და m მოძული ცნობილია. ნაყლისსხმეყია, რომ კბილანები დამბა-
 გებულია კორეტირების გარეზე და მოძობის კუბეხე $\alpha = 20^\circ$.

გამოვიყენოთ მოძობაში მყფი კბილანების ძირითადი მონიშნის
 კბილანების ცენტრებს შორის მანძილი

$$A_w = \frac{m(Z_3 + Z_4)}{2} \text{ მმ}.$$

საწყისი წრეხაზების რაიონები:

$$R_{w_1} = \frac{mZ_1}{2}, \text{ მმ}; \quad R_{w_2} = \frac{mZ_2}{2}, \text{ მმ.}$$

ძირითადი წრეხაზების რაიონები

$$r_1 = R_{w_1} \cos \alpha, \text{ მმ}; \quad r_2 = R_{w_2} \cos \alpha, \text{ მმ.}$$

კბილის თავის სიმაღლე

$$h_{wa} = m \quad \text{მმ.}$$

კბილის ძირის სიმაღლე

$$h_{wf} = 1,25m, \text{ მმ.}$$

კბილის მთლიანი სიმაღლე

$$h = h_{wa} + h_{wf} = 2,25m, \text{ მმ.}$$

კბილის თავების წრეხაზების რაიონები:

$$R_{a_1} = R_{w_1} + h_{wa}, \text{ მმ}; \quad R_{a_2} = R_{w_2} + h_{wa}, \text{ მმ.}$$

კბილის წრმურეების წრეხაზების რაიონები:

$$R_{f_1} = R_{w_1} - h_{wf}, \text{ მმ}; \quad R_{f_2} = R_{w_2} - h_{wf}, \text{ მმ.}$$

მოკვების ძიქი

$$P_t = \pi m \quad \text{მმ.}$$

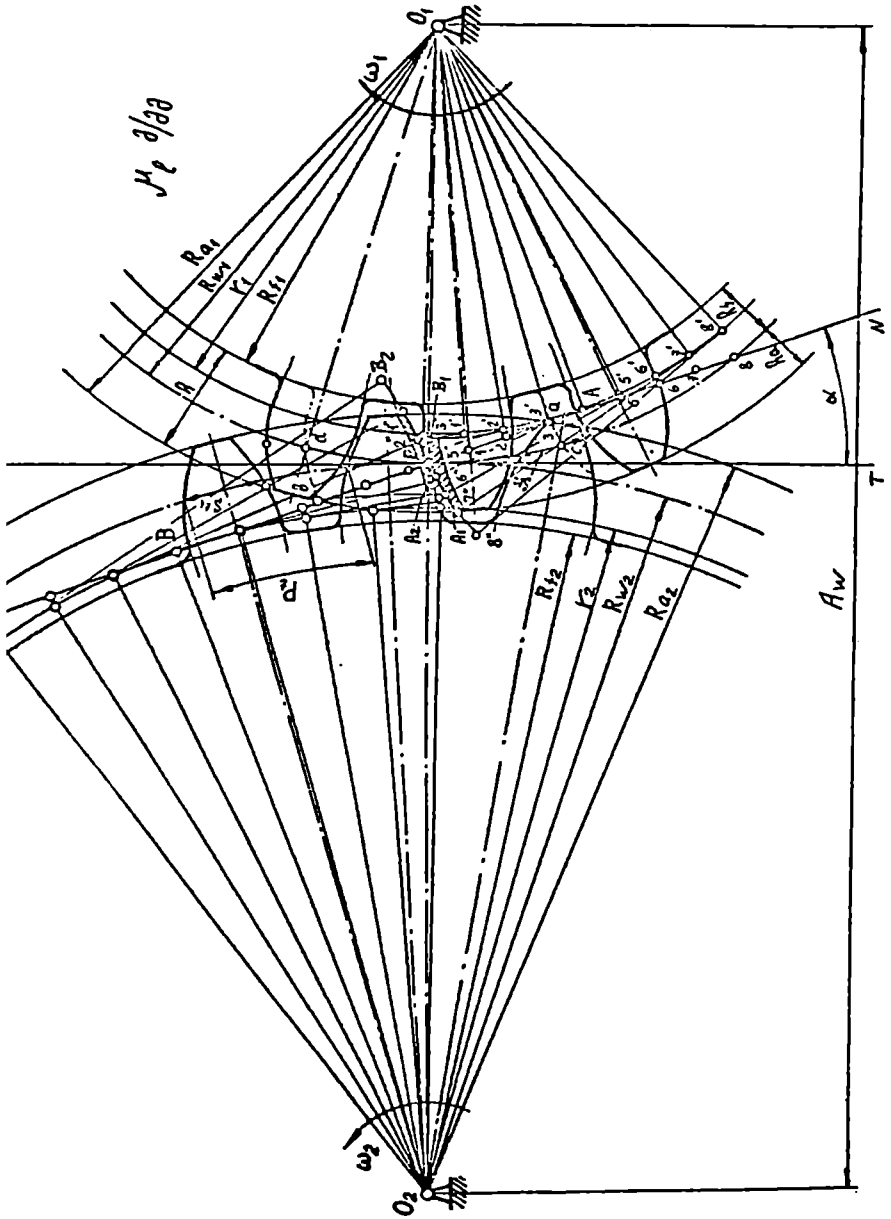
კბილის სისქე

$$S_{t_1} = 0,5 P_t \quad \text{მმ.}$$

წრმურის სიგანე

$$S_{t_2} = 0,5 P_t, \quad \text{მმ.}$$

მოკვების სურათის აგება. შევიჩინოთ მასშტაბის რამდენიმე სტანდარტული მნიშვნელობა ისე, რომ კბილის სიმაღლე უფროებს (R) = 30÷60 მმ ზღვრებში. გამოვყაროთ μ_2 (მ/მმ) მასშტაბური კოეფიციენტი და ვიპოვოთ კბილანების ძირითადი ელემენტების მასშტაბური მნიშვნელობები. გადავტობოთ კბილანების ენტრეებს მოწინის მანძილი (R_w) = (00,1) (ნახ. 29). O_1 წერტილიდან როგორც ენტრეიდან (R_{w_1}) რაიონის ხაზით O_2 წერტილიდან როგორც ენტრეიდან (R_{w_2}) რაიონის ხაზით შევმოვწეროთ რკალები. ამ ორი წრის შეხების P წერტილი, რომელსაც მოკვების პიკუსი ვეძებთ, გავაყაროთ NN შემქმნელი ხაზი, რომელიც α კუთხით იქნება მასშტაბის წრეხაზების საერთო TT მხედის მინარე.



NN ხაზზე კბილანების 0_1 და 0_2 ყენჭობიდან დავეშვათ $(0_1A)=(r_1)$ და $(0_2B)=(r_2)$ მარბობები და ვეშოვხაზოთ სხაბნაბო ბირიბბ-ბო ნრეხაბის რკალები.

0_1 ყენჭობიდან (r_{1a}) და (R_{f_1}) რაბიუსებოთ, ბოლი 0_2 -დან (R_{a_2}) და (R_{f_2}) რაბიუსებოთ ვეშოვხაზოთ რკალები.

ბოლებში ბეოფი კბილანების ევოლებნჭოი პრეფილები მიილებბა ვეშეშენილ ხაზის უსრბოლი ბორიბ (r_1) და (r_2) ბირიბბაპ რაბიუსბოთ ნრეხაბებზე. Z კბილანის კბილის ევოლებნჭის ახაბებბაპ k ბონბკვეთი ბავეოთ რაბიენიბზე ბოლ ნაბილბა ($P_1, 12, 2, 3, A$), ახვეე ბონბკვეთები ($A5, 56, 67, 78$) ბოკვეთოთ k ნრეფილის ბეორე ბხარეს. აბის ვეშეშე ბირიბბაპ ნრეხაბზე ბაბავებობოთ აბ ბანბკოფების ბოლი რკალები. ბივილები $1', 2', 3', \dots$ ნრეფილებს, რბილებიყ ბევაბრბოთ 0_1 ყენჭობან. ბილუბუი რაბიუსების $0_1A', 0_2'$ და ა.ბ. ბიბბოთ $1', 2', \dots$ ნრეფილებში ბავაბარბოთ ბხებები და ბაბზე ბაბავებობოთ ბონბკვეთები ($1P, 2P, 3P, \dots$ ბივილები ნრეფილებს $0', 1', 2', 3', \dots$, რბივებბა ბეობრე ბრუბოთ ბეორბებბიბ ბივილებბ ევოლებნჭის პირველი კბილანისბავის. ანბლიბიური ბეიბიბ ბიბებბ ევოლებნჭა ბეორე კბილანისბავის. ევოლებნჭის ის ნაბილი, რბივილყ ბიბბავსე-ბუბიბ კბილის ბავებბისბა და რბიუსებების ნრეხაბებს ბირის, ნარბიბბ-ბენს კბილის პრეფილს.

ბუ $r_1 > R_{f_1}$ ან $r_2 > R_{f_2}$, ბაბიწ აბ უბანზე კბილის პრეფილის ახბბებბაპ სბჭირბ ევოლებნჭის იბ ნრეფილიბან, რბივილყ ბებბა-რეობს ბირიბბაპ ნრეხაბზე, ბავაბარბოთ რაბიბლური ბონბკვეთი რბიუსებების ნრეხაბის ბაბავებბაბიბ. რაბიბლური ბონბკვეთი ბოვამრბებბაბოთ, რბი-ლის რაბიუსი $r_s = 0,25m$.

ბილიბანი კბილების ბამოსბბბბავაპ სბწყის ნრეხაბებზე ბაბავ-ბობოთ კბილის სისქე, რბილის ვუბ ნრეფილები ბავაბარბოთ კბილის სიბეფილის რბიბი და ვეშეშე ბარბებბის ან სარკისებუბი ანბრეკლის ბეობილის ბამიყენებბოთ ავბბოთ კბილის პრეფილის ბეორე ბხარე.

ბანბარბენი კბილების ახბბებბაპ (ვბებბი სბმ ბევილ კბილს) სბ-ყის ნრეხაბზე ბამოსბბუბი კბილების სიბეფილის რბიბეშიბბან ბრევე ბხარეს ბამავებბობოთ (P_+) ბიბი. ვეშეშე ბავაბარბოთ ახბლი სიბეფილის რბიბეში და იბბკუ ბარბებბის სამუბალებიბ ავბბოთ კბილების პრეფილები.

§ 6. მონების ხაზის, მონების წაკლის და კბილის
კონფორის მუცა კბილის განსაზღვრა

პროფილების საერთო NI ნორმალზე მიუძახთ მონების ჯეორ-
ული და პრაქტიკული ხაზები. AB მონაკვეთს, რომელიც ძირითადი
წრესობების მიხედვით და მოხატვებულია შეხების წერტილებს შორის,
ქროდება მონების ჯეორიული ხაზის, ზოლი მონაკვეთს, რომელიც მოხატ-
ვებულია პროფილების საერთო NI ნორმალზე და მიიღება კბილების
ხაზების წრესობების გასაკვეთით ნორმალთან, ეწოდება მონების
პრაქტიკული ხაზი ($\alpha\beta$). ამ ხაზის სიგრძე დამოკიდებულია კბილა-
ნების ხაზების წრესობების რაიონებზე და ყოველთვის $\alpha\beta < AB$.
მოდება იწყება α წერტილით და მთავრდება β წერტილით,

საწყისი წრესობის ცენტრალური კუთხის შესაბამის რკალს, რომ-
ელიც შეიძლება მიიღებოდეს კბილანა მონების პასანებისგან პასანრულამ-
დე, ეწოდება მონების რკალი ($abcd$, ნახ.29). მონების რკალი შეიძ-
ლება მოხატვით მიიღებოდეს: რომელიც კბილის პროფილის ღარი ისე
ეწადა დაყვებით, რომ ის გაიხრეს პრაქტიკული მონების ხაზის და წერ-
ტილით. კბილის პროფილის შესაბამისი კბილანის საწყისი წრესობათ
გასაკვეთით მიიღებდა წერტილს, ანალოგიურად β წერტილით გა-
სარებული კბილის პროფილი საწყისი წრესობათ მოცუების α წერტილს.

კბილანს პროფილის იმ ნაწილს, რომელიც მოხატვით მიიღე-
ბა ეწოდება კბილანს პროფილის მუცა უბანი. ამ უბანის საპირველად
საჭიროა O_1 ცენტრთან (O_1r) რადუსით გადაჭრით რკალი პირვე-
ლი კბილანის კბილის პროფილთან გასაკვეთამდე, ხოლო β წერტილი-
ში O_2 ცენტრთან (O_2r) რადუსით გადაჭრით რკალი მეორე კბი-
ლანის კბილის პროფილთან გასაკვეთამდე. მუცა უბანის სიგრძე გან-
საზღვრულია A_1B_1 - ით და A_2B_2 - ით (ნახ.29).

§ 7. გასახულების კონფორის განსაზღვრა

გასახულების კონფორის განსაზღვრა

$$\xi = \frac{(\alpha\beta)}{(P_1) \cos \alpha}$$

სადაც $(\alpha\beta)$ პრაქტიკული მონების ხაზის სიგრძეა.

გასახულების კონფორის გვირგვინებს, ეს რამდენი წყვილი
კბილია ეწოდება მონების და გასახულების ნორმალური მუცაობისა-
ვის $\xi > 1$, ეს $\xi = 1$, ეს იმას ნიშნავს, რომ მონების პირის

60 ჰ-ის ტანსაცმელბაში ორი წყვილი კბილი იქნება მიტეხილი, ხოლო 40 ჰ-ის ტანსაცმელბაში ერთი წყვილი კბილი.

ფ 8. კბილს ზღვის კონსტრუქციისა და მისი
ჯიშვანების დამუშავება

კბილს ზღვის კონსტრუქციული ელემენტების გამოყენებას ვაზარზიკებში
რის კბილანური ტადაყვინისაგვის (ნახ.24). რის ტადაყვინის კბილს
ფვარტე მორტევი ტადაყვინი მიმენტი გამორტელება ფარშული

$$M = P_3(DR) , \text{ მმ} ,$$

სადაც P_3 - ამტრავი ტადაყ, ხოლო (DR) - კბილს ზღვის საწყისი წრე-
ბაბის რადიუსის მასშტაბური სიგრძე, მი (პრატევიკული ტაანტარიშების
ქრის, რადგან მრედიბარა მიტავსეშულია კბილს ფვარტე, ამიტომ (DR)
სიგრძე მრედიბარას მასშტაბური სიგრძის ტოლი იქნება რა მისი ბიბა
ტამოტევილია 1-ლი ფურცლის შესრულების ქრის).

კბილს ზღვის ტირიბადი ბომბი:

კბილანის კბილის სიგრძე

$$l = (6 + 120)m , \text{ მმ} ;$$

ლიღვის რიამტერი

$$d_c = \sqrt[3]{\frac{M}{0,2[\tau]_k}} , \text{ მმ} ,$$

სადაც ფოლადის ლიღვებისაგვის $[\tau]_k = 12 \div 30 \text{ მმ}^2$ რა მისი
მინიშენულია აიღება რადვირტვის ხასიათის მიხედვი.

მიღებული ლიღვების რიამტერები უნდა რავამრტვაროთ $\Gamma O T$
6636-60-ის მიხედვი შემდეგ სიდიდებაბდე: 20; 21; 22; 24; 25; 26;
28; 30; 32; 34; 36; 38; 40; 42; 45; 50; 52; 55; 60; 62; 65; 70; 75; 80; 85;
90; 95; 100; 105; 110; 120; 125.

კბილანის მორტვის რიამტერი

$$L_o = (4,8 + 2)d_c , \text{ მმ} ;$$

მორტვის სიგრძე

$$L_o = (4,2 + 2)d_c , \text{ მმ} .$$

ლიღვის რიამტერის მიხედვი $\Gamma O T$ 8788-68-რას (ქბრილი 3)
შვირტევა სოტმანტი შვირტების ბომბი (ნახ.30)-6; 8; 1; 1; 1 , მმ.

სოცმანის ამოშვებრი წარიდებე შიქქედი რაჭვირრება

$$P_0 = \frac{2M}{d_c} \quad \text{ბ.}$$

სოცმანის წამონწიებე შეღვაბე:

$$\sigma_{\text{შე}} = \frac{P_0}{0,46 \cdot R \cdot l_{\text{შე}}} < [\sigma]_{\text{შ}} \quad \text{ბ/შმ}^2.$$

შოქმრგვარებე ზავიანი სოცმანისათვის $l_{\text{შე}} = l - \beta$

სადაც $[\sigma]_{\text{შ}}$ შეღვის რასამებედი ძაბვაა რა მისი წინშენებეობა მიყებუია მე-4 ცხრილი.

ც ხ რ ი ღ ი ვ

| ღიღვის რისამებერი | სოცმანის განივ- კვანის ზომედი | | ქარის სიღრმე | | სოცმანის ზომა, სიგრძეობა ინტერ- ვალი |
|----------------------|----------------------------------|-----|--------------|-------|--|
| | β | R | t | t_1 | l |
| 6-რან 6-მეც | 2 | 2 | 1,2 | 1 | 6-20 |
| 8 10 | 3 | 3 | 1,8 | 1,4 | 6-36 |
| 10 12 | 4 | 4 | 2,5 | 1,8 | 8-45 |
| 12 17 | 5 | 5 | 3 | 2,3 | 10-56 |
| 17 22 | 6 | 6 | 3,5 | 2,8 | 14-70 |
| 22 30 | 8 | 7 | 4 | 3,3 | 18-90 |
| 30 38 | 10 | 8 | 5 | 3,3 | 22-110 |
| 38 44 | 12 | 8 | 5 | 3,5 | 28-140 |
| 44 50 | 14 | 9 | 5,5 | 3,8 | 36-160 |
| 50 58 | 16 | 10 | 6 | 4,3 | 45-180 |
| 58 65 | 18 | 11 | 7 | 4,4 | 50-200 |
| 65 75 | 20 | 12 | 7,5 | 4,9 | 56-220 |
| 75 85 | 22 | 14 | 9 | 5,4 | 63-250 |
| 85 95 | 25 | 14 | 9 | 5,4 | 70-280 |
| 95 110 | 28 | 16 | 10 | 6,4 | 80-320 |
| 110 130 | 32 | 18 | 11 | 7,4 | 90-360 |

[6] $\sigma_{\text{տղ}} \text{ Ե/մմ}^2$

| Սահման | Քաղցրորդային | | Կանոնադր |
|---------|---------------------|---------------------------|--------------------------|
| | Բնական քաղցրորդային | Մշակակալային քաղցրորդային | Քարկերտային քաղցրորդային |
| Պրակտիկ | 100 - 150 | 70 - 100 | 36-50 |
| Պրակտիկ | 70 - 90 | 45-55 | 20 - 25 |

Պրակտիկ սահման (քանակային ու կանոնադր - քարկերտային, ինքնուրույն քանակային քանակային)

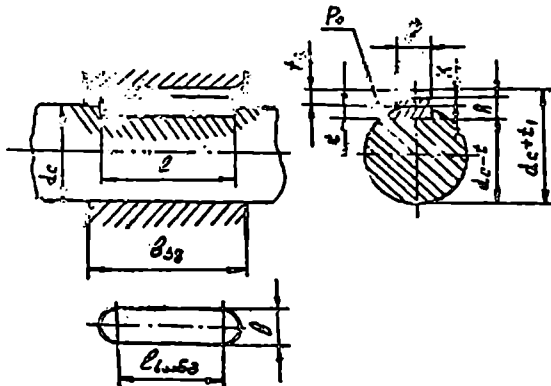
$$\delta = (1,7 \div 2) m. \text{ մմ թա } \ell = \delta$$

α ճիշտ

$$\alpha = (0,2 \div 0,3) \ell, \text{ մմ,}$$

Սահման ℓ քանակային սահմանային.

Սա քանակային ինքնուրույն քանակային, յ.ճ. ինքնուրույն 200-300 մմ-ձե, մասին մաս մասին ինքնուրույն (ՆաԿ.31) . Սա քանակային ինքնուրույն քանակային 200-300 մմ-ձե, մասին ուր ինքնուրույն 32-յ թա 32-յ ՆաԿ.32-ձե ինքնուրույն կանոն.



ՆաԿ.30

Քանակային սահմանային ինքնուրույն ինքնուրույն

$$d_g = (0,3 \div 0,4)(d_1 - D_0), \text{ մմ;}$$

տամբերու D_1 ,

$$D_1 = 0,5(d_1 + D_0), \text{ օօ,}$$

სადაც $d_1 = d_f - 2\delta$, օօ,
მანვემის რიგები

$$Z_2 = \frac{1}{\delta} \sqrt{d_{w2}}.$$

თუ $d_{w2} > 600$ მმ-ზე, მაშინ Z_2 6-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს.
მანის ზომა უბიდანის ღერძთან

$$H = \sqrt[3]{\frac{90 M}{Z_2 [6]_c}} \text{ օօ,}$$

სადაც $[6]_c$ ღერვის პასაჟევი ძაბვასა და მისი ბეჭურვი მნიშვნე-
ბელობა მოცემულია მუ-5 ცხრილში.

მანის ზომა სანცის წრებაზე

$$H_0 = 0,8 H, \text{ օօ.}$$

მანის პანარქევი ზომები:

$$\alpha = \frac{H}{5}, \text{ օօ; } c = (0,8 \div 1) \alpha, \text{ օօ;}$$

$$L_0 = 0,8 \delta, \text{ օօ.}$$

უბიდა ღერვის სანცისი, ღვეებისა და ძირის წრებაზემის ჯამე-
რები (ნახ. 31, 32, 33):

$$d_w = \pi Z_4, \text{ օօ; } d_{w1} = d_w + 2m, \text{ օօ; } d_f = d_w - 2,5m, \text{ օօ.}$$

§ 9. ღირვის თიხაწარმოში ტანდაპირება

მანქანების მმრუთავი ნაწილები პამაგრემულია. ღირვემსა და
ღერძებზე, რომლებიც ასრულებენ ბრუნვით მოძრაობას,

ღირვემის პანიშულიმასა ბრუნვითი მოძრაობის მესრულება და
მგრეხი მომენტების ზადაცემა. აქედან გამომდინარე ისინი განიყობან
როგორც ღრვას, ისე გრებასაც.

ღირვეში ღვეამთი გარკვეული ნაწილები უგრძობიან სპეცია-
ლურ საგრძებებს - სპინარებსა და სპეუსლებს.

აწარმრუტების მხრე. ღირვეები შეიძლება იყოს: გრვი, საჯ-
ბურანი, ფასრურ და სხე.

ღირვემს ამბაგრემურ ნახშირბაქვან ან. ღვეტირემული ღრვა-
ბისაგან, ნახშირბაქვან ღრვაებშია ღრ. 3; ღრ. 4; ღრ. 5; ღრ. 6; 30;

ც ბ რ ი ც ი ა

| მასალა და ზედაპირული ფენები | დატვირთვის მიმართული მინიმალური მნიშვნელობა [ც.]ლ, წ/მმ ² | რეკონსტრუქციის (შეკეთების) დასაწყისის მნიშვნელობა [ც.]ლ, წ/მმ ² |
|---|---|---|
| რ.მ. 12-28 | 42-45 | 35 |
| ტ.მ. 15-32 | 48-60 | 40 |
| რ.მ. 18-36 | 54-65 | 45 |
| ფორატი 35 | 105-120 | 70 |
| ფორატი 45 | 110-130 | 80 |
| ფორატი 5 (ნორმალური ტ = 860 ⁰) | 115-140 | 80-95 |
| ფორატი 6 (ნორმალური ტ = 840 ⁰) | 125-155 | 90-100 |
| ფორატი 30 (ნორმალური ტ) | 105-125 | 70-80 |
| ფორატი 40 (ნორმალური ტ) | 125-150 | 80-95 |
| ფორატი 50 (ნორმალური ტ) | 130-165 | 90-100 |
| ფორატი 40X (წინააღმდეგობრივი ტ = 850 ⁰) | 190-230 | 115-120 |
| ბეტონი ტ = 500 ⁰ | | |
| მიმდებარე ტ = 500 ⁰ | | |
| ფოსფორის მარილიანი მარილი | 84 | - |
| ბეტონის ფენები | 30 - 40 | - |

ფორატი 35; ფორატი 40; ფორატი 45, ფორატი 50, ხოლო რეკონსტრუქციის ფორატი - ფორატი 40X, ფორატი 40XH და სხვ.

განვიხილოთ ღირსის მინიმალური ანტიპრობი.

კმობა შეაღებ, როგორც უკვე ვიცით, მოქმედებს წინააღმდეგობა. P ძალა, რომელიც მუდმივი მინიმალური მნიშვნელობა და ასე გამოიხატება:

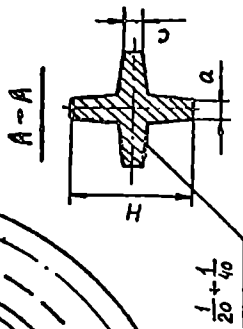
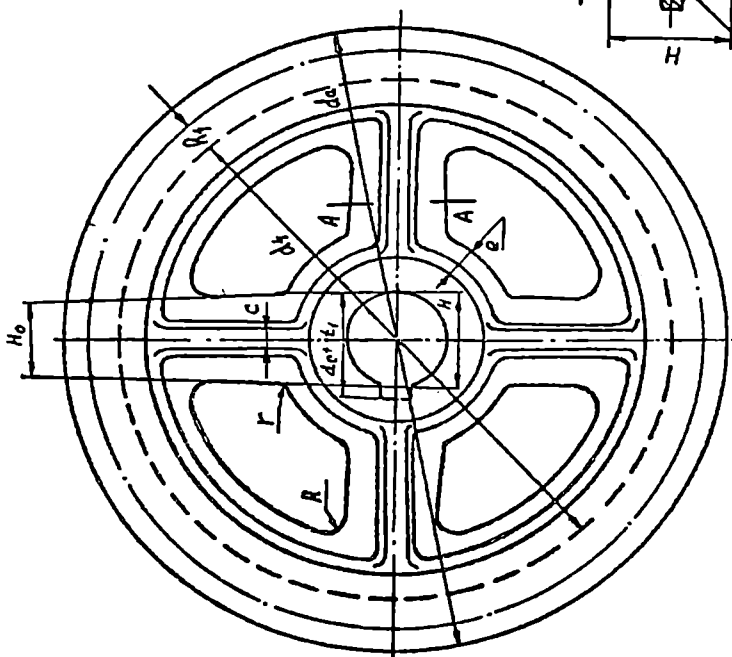
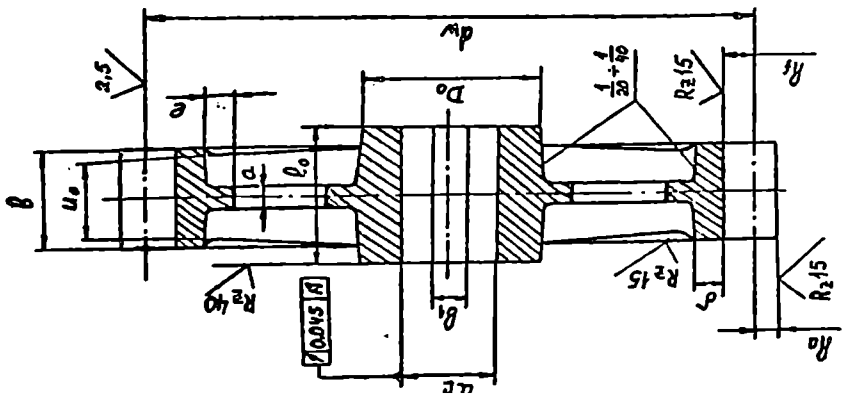
$$P = \frac{2M}{d_w}, \text{ ც.}$$

იმევე შეაღებ მოქმედებს აგრეთვე რაპორტული T ძალა, რომელიც მარტული მინიმალური მნიშვნელობა და გამოიხატება ფორმულით

$$T = P \cdot \epsilon, \text{ ც.}$$

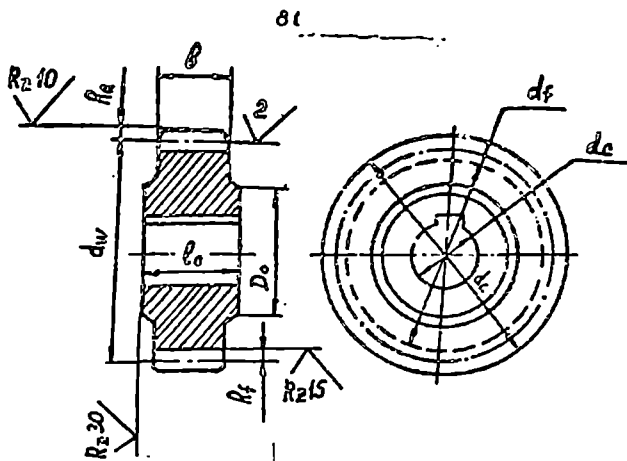
სადაც ϵ მოქმედების კოეფიციენტი და $\alpha = 20^0$.

34-ე ნაბ-ზე მოკლებულია ღირსის კონსტრუქციული ატმობული, რომლის d_c რიამეფრთ გამოიხატება კვანძის მნიშვნელობა. ღირსზე დასმული P ძალა მიღებულია იმის კმობარის მიხედვით P_0 სიგრძეზე.



$$\frac{1}{20} + \frac{1}{40}$$

Sub. 21



ნახ.32

კონსტრუქციულად საკისრების პასაჟელებზე ატვირთვით ღილის \$d_f\$ და \$d_b\$ რიამეგრები წაკლები უნდა იყოს \$d_c\$ რიამეგრზე. \$d_c\$ და \$d_e\$ რიამეგრებსავე უკლებთ კონსტრუქციულად. \$d_c\$ მუცე უნდა იყოს \$d_c - 0,2\$, ხოლო \$d_e\$ წაკლები \$d_f - 0,2\$. \$a, b\$ და \$c\$ ზონა ასევე აიღება კონსტრუქციულად. სასიგმანე ღარის ზომები \$d_c - 0,2\$ ღვის და \$d_e - 0,2\$ ღვის აიღება ГОСТ 8788-68-დან (ცხრილი 3). ღილის \$d_f\$ და \$d_b\$ რიამეგრების მიხედვით სტანდარტებით დანიშნული სრულიანი ან გორვის საკისრებს.

\$A\$ და \$B\$ საგრძენების რუკები შევსე და მარაბულ სიბრტყეებში:

$$\sum M_{A7} = R_{B7}(a+b) - P b = 0$$

აქედან

$$R_{B7} = \frac{P b}{a+b}, \quad \sigma;$$

$$\sum M_B = R_{A7}(a+b) - P a = 0,$$

აქედან

$$R_{A7} = \frac{P a}{a+b}, \quad \sigma;$$

$$\sum M_{A8} = R_{B8}(a+b) - T b = 0,$$

აქედან

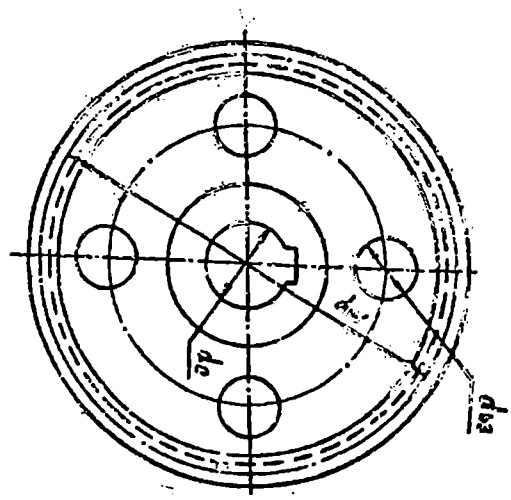
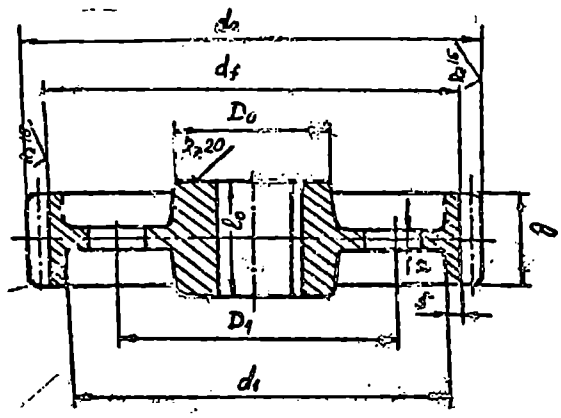
$$R_{B8} = \frac{T b}{a+b}, \quad \sigma;$$

$$\sum M_{B8} = T a - R_{A8}(a+b) = 0,$$

აქედან

$$R_{\text{გთ}} = \frac{T\alpha}{\alpha + \beta} \quad \text{ბ.}$$

მოჭრავი მომენტები P ძალის მოქმედების ნერტილიში, ანუ C ტანიკუვების მიმართ შვეულ და ზარბზულ სიბრტყეებში:



ნახ.23

$$M_p = M_{c2} = R_{B2} a \quad \text{666};$$

$$M_T = M_{c3} = R_{B3} a \quad , \quad \text{666}.$$

սլաბոտ ցածրերն, რომლებից էլ որոշվում են սահման լարումները (Նախ.34). Շրջանային մոմենտները

$$M_{2c} = M_{c2} = \sqrt{M_{c2}^2 + M_{c3}^2} \quad , \quad \text{666}.$$

Քաղցանիկի մոմենտը

$$M_e = M_c = \sqrt{M_{c2}^2 + M^2} \quad \text{666}.$$

Չլարման համար d_c բնութագրի լարմանը սահմանային սահմանի մոտեցումը:

$$\sigma_c = \frac{M_c}{W} = \frac{M_c}{0,1 d_c^3} < [\sigma_{-1}]_c \quad \text{6/666}^2,$$

Սաքայ $[\sigma_{-1}]_c$ լարման բնութագրի լարմանը սահմանային սահմանի մոտեցումը մե-5 ցերիկով:

Մերձակա սահմանային մոմենտ $M-B$ լարման համար

$$\sigma_{\text{տր}} = \frac{2M}{d_c \cdot 0,46 R_{L_{\text{տր}}}^2} < [\sigma_{\text{տր}}]_c \quad , \quad \text{6/666}^2,$$

Սաքայ d_c լարման բնութագրի; R, l և ρ - մերձակա սահմանային մոմենտ, երբ $[\sigma_{\text{տր}}]_c$ - ու մոմենտը մասնական մոտեցումը սահմանային մոտեցումը:

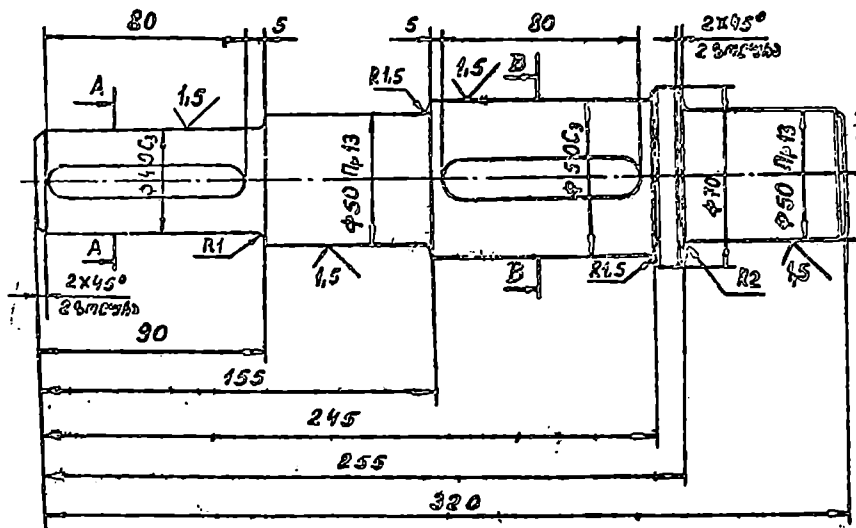
Սահմանային լարմանը սահմանային մոմենտի մերձակա բնութագրի համար (d_A և d_B), որոշվում են սահմանային սահմանային մոմենտի մոտեցումը լարմանը սահմանային մոտեցումը:

$$R_A = \sqrt{R_{B2}^2 + R_{B3}^2} \quad \text{6};$$

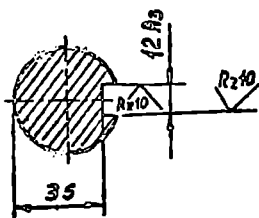
$$R_B = \sqrt{R_{B2}^2 + R_{B3}^2} \quad \text{6}.$$

Սահմանային մոմենտի մոմենտը սահմանային մոմենտի մոտեցումը (Նախ.35).

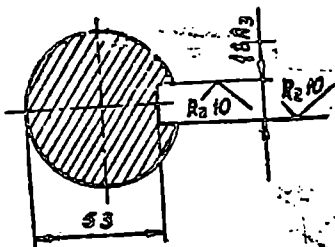
Մոմենտը: լարման բնութագրի $d_c = 60$ մմ; լարման բնութագրի



A-A

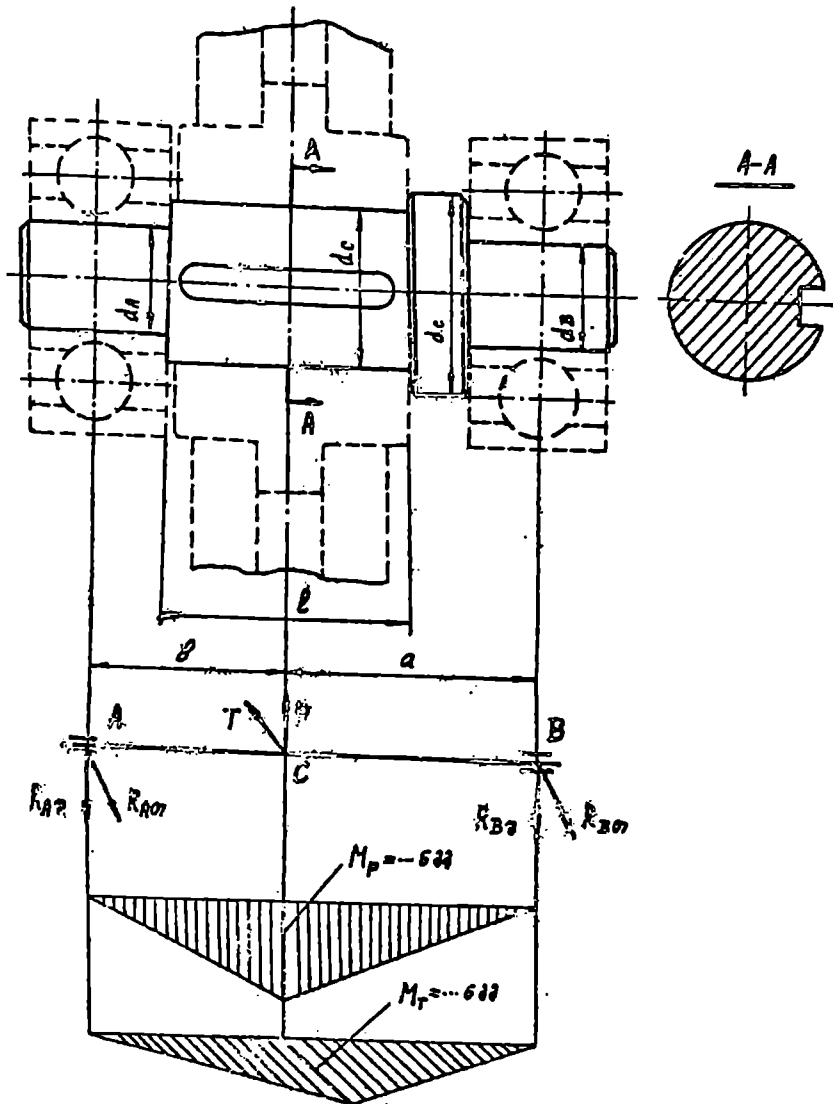


B-B

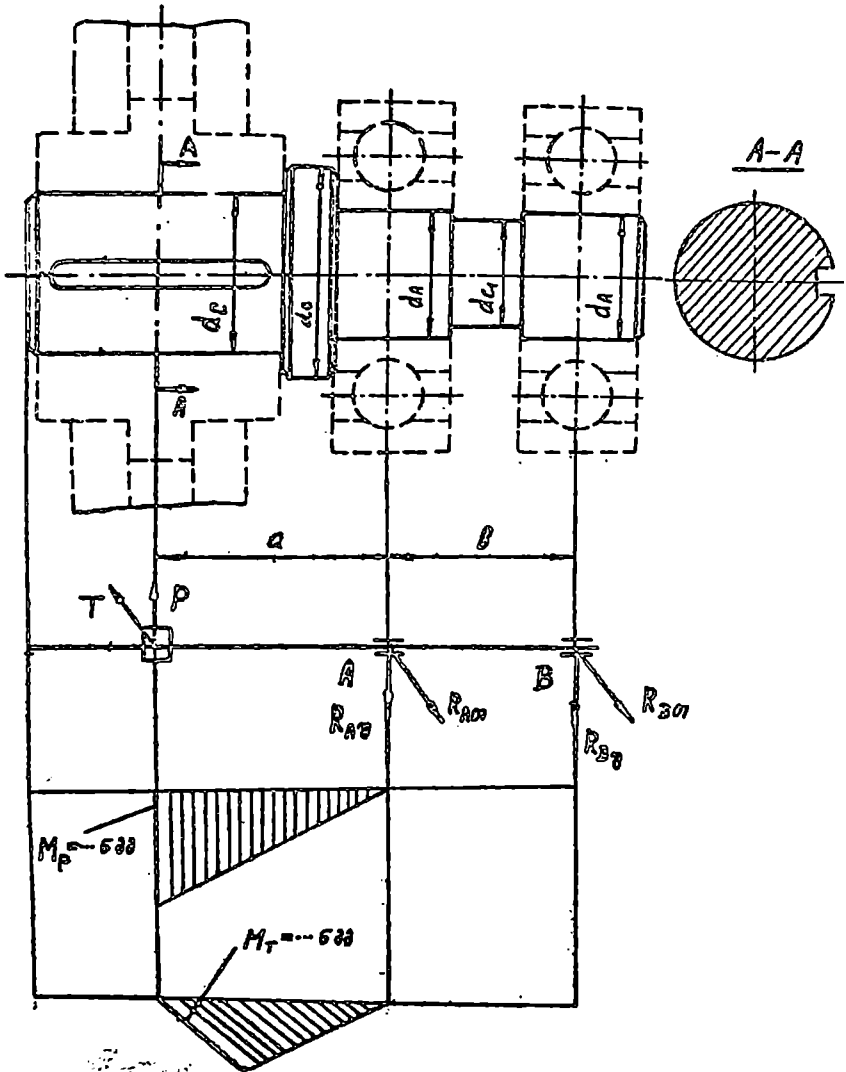


ნახ.35

რის მიხედვით ვირჩევთ მე-3 ცხრილიდან სტემანის ზომებს - $f = 18$ მმ;
 $f = 11$ მმ; $t = 7$ მმ; $t_1 = 4,4$ მმ; $l = 80$ მმ. საკონსტრუქციო დასა-
 ყენებელი ფორმულები $d_p = 50$ მმ და $d_s = 50$ მმ. ა-ს და ბ-ს



боб. 36

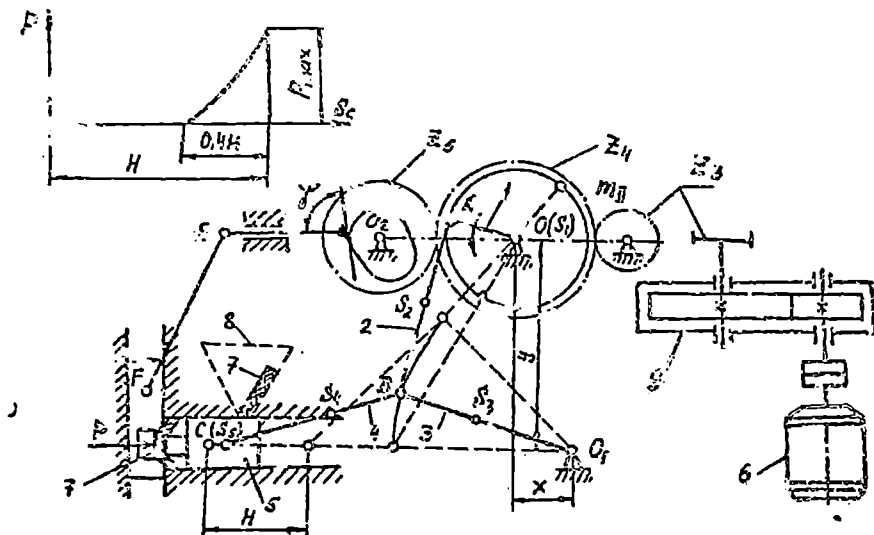


ნახ.37

აქვადგომ ევიზურებს; რომლებიც დერევენებენ საწიხ განიკვევებებს (ნახ.37).

გორებები მრუნავი ბიბენტი

$$M_p = \sqrt{M_p^2 + M_t^2}, \quad 500;$$



ნახ. 38

3. OA მრუდმხარას ბრუნვის რიცხვი $\Gamma_{OA} = \Pi_1 = \dots$ ბრ/წთ;

4. O_1 ცენტრის კოორდინატები $x = \dots$ მ;

$y = \dots$ მ;

5. O_1 მხრეულის სიგრძე $l_{O_1, B} = \dots$ მ;

6. C ცოცხის სიღრმე $H = \dots$ მ;

7. BC ბარბაყას სიგრძე $l_{BC} = \dots$ მ;

8. A, O_1, B და BC წბოლები

სიძიძის ცენტრების მდებარეობა S_2, S_3, S_4 - წბოლების შუაში;

9. OA მრუდმხარას მასა $m_1 = \dots$ კგ;

10. AB ბარბაყას მასა $m_2 = \dots$ კგ;

11. C, D მხრეულის მასა $m_3 = \dots$ კგ;

12. BC ბარბაყას მასა $m_4 = \dots$ კგ;

13. C ცოცხის მასა $m_5 = \dots$ კგ;

14. OA მრუდმხარას ინერცია:

მომენტის ბრუნვის ცენტრში გამავალი ღერძის მიმართ $J_c = \dots$ კგმ²;

15. AB ბარბაყას ინერციის მომენტის სიძიძის

ცენტრში გამავალი ღერძის მიმართ $J_{S_2} = \dots$ კგმ²;

- 16. Օրվ մեծացումը հնարավոր է մոտավորապես սահմանել $J_{12} = \dots$ 300°;
- 17. Ե՛ւ ծանրաճան հնարավոր է մոտավորապես սահմանել $J_{24} = \dots$ 300°;
- 18. Բնական թվերի շարքի միջին արժեքը $P_{max} = \dots$ 6;
- 19. Երկրագնդի շառավիղը $R = \dots$ 6;
- 20. Երկրագնդի շառավիղը $R = \dots$ 6;
- 21. Երկրագնդի շառավիղը $R = \dots$ 6;
- 22. Երկրագնդի շառավիղը $R = \dots$ 6;
- 23. Երկրագնդի շառավիղը $R = \dots$ 6;
- 24. Երկրագնդի շառավիղը $R = \dots$ 6;
- 25. Երկրագնդի շառավիղը $R = \dots$ 6;

առանձին:

I ԳՐԱԳՐԱԿ

ՆԱԽԵՐԿԱԿԻ ԺԱՄԱՆԻՑԻՆ ԱՐԿԱՄԱՅՈՒՅՐԱԿ ԲՆ ԱՐԿԱՄԱՅՈՒՅՐԱԿԱԿ
ԱՐԿԱԿ

1. Երկրագնդի շառավիղի սահմանում

Երկրագնդի շառավիղը

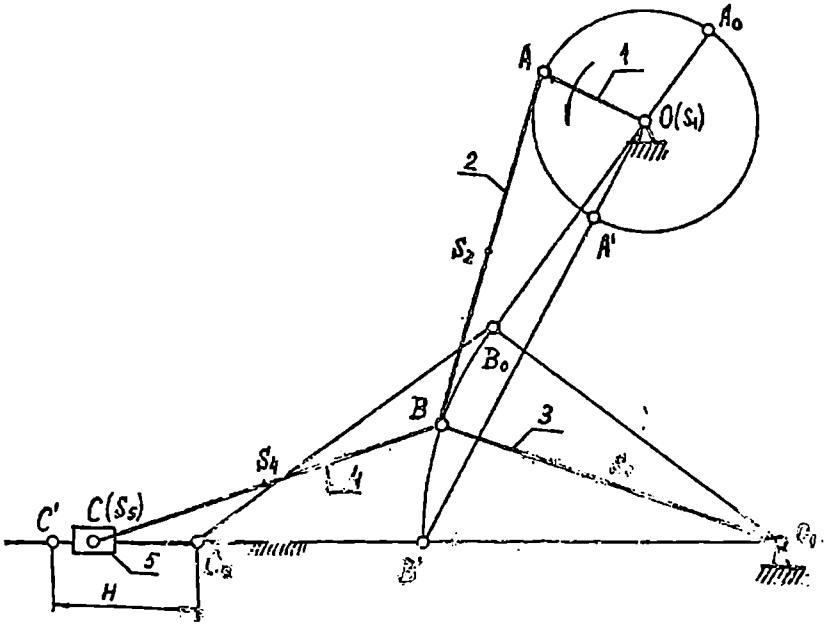
ճանաչվում է երկրագնդի միջին շառավիղի չափով:

Միջին շառավիղի չափի որոշումը կատարվում է հետևյալ կերպով: Երկրագնդի շառավիղը $R = 5$, միջին շառավիղի չափը $P_5 = 7$; միջին շառավիղի չափը $P_4 = 0$, միջին շառավիղի չափը $P_3 = 0$, միջին շառավիղի չափը $P_2 = 0$, միջին շառավիղի չափը $P_1 = 0$:

$$W = 3R - 2P_5 - P_4 = 3 \cdot 5 - 2 \cdot 7 = 1.$$

ճանաչվում է երկրագնդի շառավիղի չափով:

Յուրաքանչյուր շառավիղի չափի որոշումը կատարվում է հետևյալ կերպով: Երկրագնդի շառավիղը $R = 5$, միջին շառավիղի չափը $P_5 = 7$; միջին շառավիղի չափը $P_4 = 0$, միջին շառավիղի չափը $P_3 = 0$, միջին շառավիղի չափը $P_2 = 0$, միջին շառավիղի չափը $P_1 = 0$:



ნახ.39

2. მექანიზმის რტოლების ზომების გამოთვლა

ნიკოლოზ უჩაძის და პეტრე რტოლების ზომები გრაფიკულად. მეცნიერული მასშტაბური კოეფიციენტი

$$\mu_l = \dots \text{ მ/მმ,}$$

მაშინ მოყვანილი სიგრძეების მასშტაბური ზომები:

$$(x) = \frac{x}{\mu_l} = \dots \text{ მმ;}$$

$$(y) = \frac{y}{\mu_l} = \dots \text{ მმ;}$$

$$(O, B) = \frac{l_{OB}}{\mu_l} = \dots \text{ მმ;}$$

$$(BC) = \frac{l_{BC}}{\mu_l} = \dots \text{ მმ.}$$

ნახაზიდან მრუდმხარას მასშტაბური სიგრძე

$$(OA) = \frac{(OB') - (OB_0)}{2} = \dots \text{ მმ.}$$

ხოლო მარბაყის მასშტაბური სიგრძე

$$(AB) = (OB') - (OA) = \dots \text{ მმ.}$$

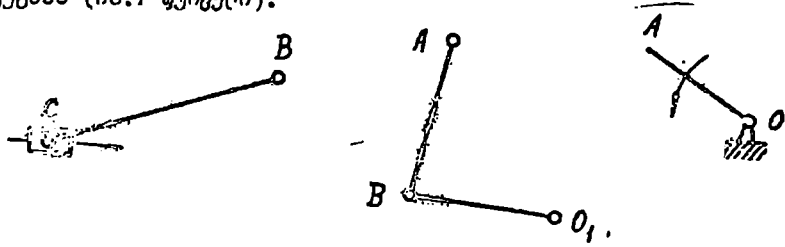
მათი წამყვანი სიგრძეები

$$L_{OA} = (OA) \mu_e = \dots \text{ მ;}$$

$$L_{AB} = (AB) \mu_e = \dots \text{ მ.}$$

3. მექანიზმის მრუდმხარობაა გვერდის ადგმა 6 მრუდმხარობაში

მეორეულ μ_e , მ/მ მასშტაბში გადავთ მექანიზმის მრუდმხარობაა გვერდის (იხ. I ფურცელი).



ნახ. 40

4. მექანიზმის სიჩქარეა გვერდის ადგმა მრუდმხარას საშუალო კუთხური სიჩქარე

$$\omega_{\text{საშ}} = \frac{\sum \omega_i}{30} = \dots \text{ რად/წმ.}$$

A წერტილის სიჩქარე

$$V_A = \omega_{\text{საშ}} \cdot L_{OA} = \dots \text{ მ/წმ.}$$

წვერიჩიოთ სიჩქარეა გვერდის მასშტაბური კოეფიციენტი:

$$\mu_v = \dots \text{ მ/წმ მმ,}$$

მათინ A წერტილის სიჩქარის მასშტაბური მნიშვნელობა

$$(V_A) = \frac{V_A}{\mu_v} = \dots \text{ მმ.}$$

ბ) ნერტივლის სიჩქარე

$$\vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{BA} ;$$

$$\vec{V}_B = \vec{V}_{B_1} + \vec{V}_{B_0_1} ,$$

სადაც

$$\vec{V}_{B_1} = 0 .$$

ც) ნერტივლის სიჩქარე

$$\vec{V}_C = \vec{V}_B + \vec{V}_{CB}$$

$$\vec{V}_C = \vec{V}_{C_2} + \vec{V}_{C_2B}$$

S_2 , S_3 და S_4 სიბმთის ურთიერთობის სიჩქარეების განსაზღვრა ვრცელდება პრინციპით:

$$\frac{(aS_2)}{(aE)} = \frac{(BS_2)}{(BE)} ; \quad \frac{(VS_2)}{(VE)} = \frac{(BS_2)}{(BE)} ; \quad \frac{(BS_4)}{(E\sigma)} = \frac{(BS_4)}{(BC)}$$

B , C , S_2 , S_3 და S_4 ნერტივების ნამდვილი სიჩქარეები:

$$V_B = (vE) \mu_v \quad \text{მ/წმ};$$

$$V_C = (vC) \mu_v \quad \text{მ/წმ};$$

$$V_{S_2} = (vS_2) \mu_v \quad \text{მ/წმ};$$

$$V_{S_3} = (vS_3) \mu_v \quad \text{მ/წმ};$$

$$V_{S_4} = (vS_4) \mu_v , \quad \text{მ/წმ} .$$

AB და BC რტოების ფარდობითი სიჩქარეები:

$$V_{BA} = (aE) \mu_v , \quad \text{მ/წმ};$$

$$V_{BC} = (eC) \mu_v \quad \text{მ/წმ} .$$

AB , BO_1 და BC რტოების კუთხური სიჩქარეები:

$$\omega_2 = \frac{V_{BA}}{L_{AB}} , \quad \omega_3 = \frac{V_B}{L_{BO_1}} , \quad \omega_4 = \frac{V_{BC}}{L_{BC}} , \quad \text{წმ}^{-1} .$$

შედეგები მოთავსდება ცხრილში.

5. მუქარის სიჩქარეების განსაზღვრა

ა) ნერტივლის სიჩქარე

$$\alpha_A = \omega_{A_1}^2 \cdot L_{OA_1} = \dots \quad \text{მ/წმ}^2$$

ნერტივლის სიჩქარეების განსაზღვრა

| მომართები | V_A | V_B | V_C | V_D | V_E | V_F | V_G | V_H | V_I | V_{J_1} | V_{J_2} | V_{J_3} | V_{J_4} | V_{J_5} | V_{J_6} | V_{J_7} | V_{J_8} | V_{J_9} | $V_{J_{10}}$ |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| | მმ | მმ | მმ | მმ | მმ | მმ | მმ | მმ | მმ | მმ | მმ | მმ | მმ | მმ | მმ | მმ | მმ | მმ | მმ |
| 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

$$J_a = \dots \quad \text{მ/წმ}^2\text{მმ},$$

მანძილ A ნერტილის აჩქარების მასშტაბური მნიშვნელობა

$$(a_c) = \frac{a_R}{J_a} = \dots \quad \text{მმ}.$$

B ნერტილის აჩქარება

$$\vec{a}_B = \vec{a}_R + \vec{a}_{BR}^n + \vec{a}_{BR}^t$$

$$\vec{a}_B = \vec{a}_{B0_1} + \vec{a}_{B0_1}^n + \vec{a}_{B0_1}^t,$$

სადაც $\vec{a}_{B0_1} = 0$, ხოლო აჩქარებების ნორმალური შემოკლებების მასშტაბური მნიშვნელობა

$$(a_{BR}^n) = \frac{V_{BR}^2}{l_{RB} J_a} = \dots \quad \text{მმ};$$

$$(a_{B0_1}^n) = \frac{V_B^2}{l_{B0_1} J_a} = \dots \quad \text{მმ}.$$

C ნერტილის აჩქარება

$$\vec{a}_c = \vec{a}_B + \vec{a}_{cB}^n + \vec{a}_{cB}^t$$

$$\vec{a}_c = \vec{a}_{c2} + \vec{a}_{c2x} \quad ,$$

სადაც აჩქარების ნორმალური შემოკლების მასშტაბური მნიშვნელობა:

$$(a_{cB}^n) = \frac{V_{cB}^2}{l_{cB} J_a} = \dots \quad \text{მმ}.$$

S_2, S_3 և S_4 სიმძიმის ცენტრების აჩქარებების განსაზღვრა
 გამოვიყენოთ პრინციპები:

$$\frac{(a_s S_2)}{(a_B)} = \frac{(AS_2)}{(AB)} ; \quad \frac{(a_p S_1)}{(a_p b)} = \frac{(O_1 S_1)}{(O_1 B)} \quad \frac{(b S_4)}{(b c)} = \frac{(BS_4)}{(BC)}$$

B, C, S_2, S_3 և S_4 წერტილების ნამრედილი აჩქარებები:

$$a_B = (a_p b) \mu_\alpha = \dots \quad \vartheta / \tau \vartheta^2 ;$$

$$a_C = (a_p c) \mu_\alpha = \dots \quad \vartheta / \tau \vartheta^2 ;$$

$$a_{S_2} = (a_p S_2) \mu_\alpha = \dots \quad \vartheta / \tau \vartheta^2 ;$$

$$a_{S_3} = (a_p S_3) \mu_\alpha = \dots \quad \vartheta / \tau \vartheta^2 ;$$

$$a_{S_4} = (a_p S_4) \mu_\alpha = \dots \quad \vartheta / \tau \vartheta^2 .$$

მხეში შემოტრევის ნამრედილი აჩქარებები:

$$a_{B\alpha}^t = (a_{b\alpha}^t) \mu_\alpha = \dots \quad \vartheta / \tau \vartheta^2 ;$$

$$a_{B\alpha_1}^t = (a_{b\alpha_1}^t) \mu_\alpha = \dots \quad \vartheta / \tau \vartheta^2 ;$$

$$a_{Bc}^t = (a_{bc}^t) \mu_\alpha = \dots \quad \vartheta / \tau \vartheta^2 .$$

AB, BO_1 և CB რგოლების კუთხური აჩქარებები:

$$\varepsilon_2 = \frac{a_{B\alpha}^t}{\rho_{AB}} = \dots \quad \vartheta \vartheta^{-2} ;$$

$$\varepsilon_3 = \frac{a_{B\alpha_1}^t}{\rho_{BO_1}} = \dots \quad \vartheta \vartheta^{-2} ;$$

$$\varepsilon_4 = \frac{a_{Bc}^t}{\rho_{BC}} = \dots \quad \vartheta \vartheta^{-2} .$$

6. რგოლების წონებისა და ინერციის ძალების განსაზღვრა

OA მრუდმხარას, AB ბარბაყას, BO_1 მხრეჯლის, BC ბარბაყასა და C ცოცხას წონები:

$$G_1 = m_1 g = \dots \quad \varepsilon ; \quad G_2 = m_2 g = \dots \quad \varepsilon ; \quad G_3 = m_3 g = \dots \quad \varepsilon ;$$

$$G_4 = m_4 g = \dots \quad \varepsilon ; \quad G_5 = m_5 g = \dots \quad \varepsilon$$

ո՞րո՞շ րժո՞ղծին և՞ն՞դրո՞ւնն ժա՞ղծն:

$$P_{n2} = -m_2 \alpha_{s2} = \dots \epsilon ; \quad P_{n3} = -m_3 \alpha_{s3} = \dots \epsilon ;$$

$$P_{n4} = -m_4 \alpha_{s4} = \dots \epsilon ; \quad P_{n5} = -m_5 \alpha_{s5} = \dots \epsilon$$

ՔՅ ծառծայան, ՅՕ, մեքըլլուսա և ՅԸ ծառծայան հեղցն սընթրին մըըծարդոծա:

$$L_{AK2} = L_{AS2} + \frac{Y_{S2}}{m_2 L_{AS2}} = \dots \theta ;$$

$$L_{AK3} = L_{AS3} + \frac{Y_{S3}}{m_3 L_{AS3}} = \dots \theta ;$$

$$L_{AK4} = L_{AS4} + \frac{Y_{S4}}{m_4 L_{AS4}} = \dots \theta .$$

Սառն մասծիծածըրն մննծիցնըլոծըծն:

$$(AK_2) = \frac{L_{AK2}}{\mu_e} = \dots \theta\theta ; \quad (OK_3) = \frac{L_{AK3}}{\mu_e} = \dots \theta\theta ;$$

$$(BK_4) = \frac{L_{BK4}}{\mu_e} = \dots \theta\theta .$$

7. Մըլսնոծմնն յոնըցոնթաթոյրո յըլըլս

Մըլսնոծոթ ՅԸ հըրոնն ժաղծնն մոմընթըծնն լանթըլըծա Ը Յըրթըլոնն մոմահ:

$$\sum M_c(P) = R_{s4}^t (BC) - G_4 R_1 - P_{n4} R_2 = 0 ,$$

սըլսն

$$R_{s4}^t = \frac{G_4 R_1 - P_{n4} R_2}{(BC)} = \dots \epsilon$$

Մըլսնոծոթ ՅԸ ոհսաըսըլսն շոլթըլ մոլըլը ժաղծա Յընսնթոհոծնն լանթըլըծա:

$$\sum \bar{P} = \bar{R}_{s4}^n + \bar{R}_{s4}^t + \bar{P}_{n4} + \bar{G}_4 + \bar{G}_5 + \bar{P}_{n5} + \bar{P}_F + \bar{R}_{\text{տ}} = 0 .$$

ժաղծա ըլըծնն սնսըլսն Մըլսնոծոթ մասծիծածըրն յոլթըլոլընթո:

$$\mu_p = \dots \epsilon / \theta\theta .$$

ժառանգական մոմենտներ:

$$R_{24}'' = (R_{24}'') \mu_p = \dots \text{ Ծ.}$$

$$R_{34} = (R_{34}') \mu_p = \dots \text{ Ծ.}$$

$$R_{45} = (R_{45}') \mu_p = \dots \text{ Ծ.}$$

R_{24} ճեղքի ժառանգական մոմենտն է և մոմենտների ընդամենը չի փոխվում: BC ճեղքի մոմենտն է ժառանգական մոմենտն:

$$\sum \vec{P} = \vec{R}_{24} + \vec{P}_{16} + \vec{G}_4 + \vec{R}_{34} = 0$$

Բա

$$R_{54} = (R_{54}') \mu_p = \dots \text{ Ծ.}$$

ժառանգական ABD_1 ճեղքի. AB ճեղքի ժառանգական մոմենտն է և ճեղքի մոմենտն է B ճեղքի մոմենտն է:

$$\sum M_B(P) = R_{12}^{\pm}(AB) + G_2 h_1 - P_{n2} h_2 = 0,$$

այլընդ

$$R_{12}^{\pm} = \frac{P_{n2} h_2 - G_2 h_1}{(AB)} = \dots \text{ Ծ.}$$

ժառանգական BD_1 ճեղքի. ժառանգական մոմենտն է և ճեղքի մոմենտն է B ճեղքի մոմենտն է:

$$\sum M_B(P) = R_{03}^{\pm}(D_1 B) - G_3 h_3 - P_{n3} h_4 = 0,$$

ժառանգական

$$R_{03}^{\pm} = \frac{G_3 h_3 + P_{n3} h_4}{(D_1 B)} = \dots \text{ Ծ.}$$

ժառանգական ABD_1 ճեղքի. ժառանգական մոմենտն է և ճեղքի մոմենտն է B ճեղքի մոմենտն է:

$$\sum \vec{P} = \vec{R}_{12}^{\pm} + \vec{R}_{24}'' + \vec{P}_{16} + \vec{G}_2 + \vec{G}_3 + \vec{P}_{03} + \vec{R}_{34} + \vec{R}_{45} + \vec{R}_{03}^{\pm} + \vec{R}_{03}'' = 0$$

ժառանգական մոմենտների ընդամենը չի փոխվում: $\mu_p = \dots$ Ծ/ԾԾ և այլն

$$R_{12}'' = (R_{12}'') \mu_p = \dots \text{ Ծ.}$$

$$R_{12} = (R_{12})_{\mu_p} = \dots \text{ Ե.}$$

$$R_{03}^h = (R_{03}^h)_{\mu_p} = \dots \text{ Ե.}$$

$$R_{03} = (R_{03})_{\mu_p} = \dots \text{ Ե.}$$

R_{32} ժառանգություն AB հողումը մոլորակը ժառանգությունը
 ժառանգություն:

$$\sum \vec{P} = \vec{R}_{12} + \vec{P}_{02} + \vec{G}_2 + \vec{R}_{32} = 0$$

և

$$R_{32} = (R_{32})_{\mu_p} = \dots \text{ Ե.}$$

8. միջուկային շարժումներ

ժառանգությունը AB ժառանգությունը, հոսանքային 0 հարցումը միջուկային
 ժառանգությունը ժառանգությունը միջուկային ժառանգությունը

$$\sum M_o(P) = P_o(OA) - R_{21}r_1 = 0$$

ժառանգություն

$$P_o = \frac{R_{21}r_1}{(OA)} = \dots \text{ Ե.}$$

միջուկային շարժումը ժառանգությունը AB ժառանգությունը ժառանգությունը
 ժառանգությունը:

$$\sum \vec{P} = \vec{P}_o + \vec{R}_{21} + \vec{G}_1 + \vec{R}_{01} = 0$$

μ_p , Ե/Ե մասնակցային շարժումները AB ժառանգությունը, ժառանգությունը, ժառանգությունը

$$R_{01} = (R_{01})_{\mu_p} = \dots \text{ Ե.}$$

9. ժառանգությունը ժառանգությունը AB ժառանգությունը

ժառանգությունը ժառանգությունը AB ժառանգությունը V ժառանգությունը
 ժառանգությունը:

$$\sum M_v(P) = P'_o(va) - G_2r_1 - G_3r_2 - G_4r_3 - P_{42}r_4 - P_{03}r_5 - P_{04}r_6 + (P - P_{05})(vc) = 0$$

საიკონაო

$$P'_j = \frac{G_2 h_1 + G_2 h_2 + G_4 h_3 + F_{a2} h_4 + P_{a1} h_5 + P_{a4} h_6 - (P - P_{a3})(v_c)}{(v_a)} = \dots \quad 6$$

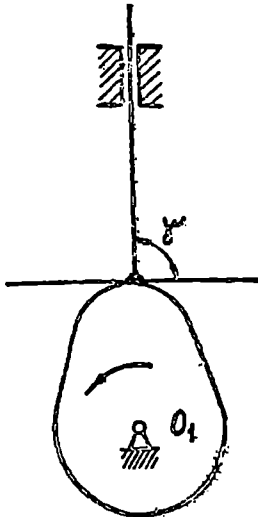
თანხვედრება $\delta = \frac{P'_j - P_j}{P_j} \cdot 100\% = \dots$

II ზრდალი

დაშვება მათანიგვის სრულადი

მუშტა მუქანიგვის სქემა.

თანხვედრება φ ღერძის მასშტაბური კოეფიციენტი:



$$\mu_\varphi = \frac{\pi}{180^\circ} \frac{(\varphi_1^\circ + \varphi_2^\circ + \varphi_3^\circ)}{(\varphi_1) + (\varphi_2) + (\varphi_3)} = \dots \quad \text{რად/ბრ.}$$

მუქანიგვის φ_1 კოეფიციენტი მასშტაბური აჩქარების ანალიზის მასშტაბური მნიშვნელობა

$$\left(\frac{d^2 S}{d\varphi^2}\right)_{\max} = \dots \quad \text{მმ.}$$

მნიშვნ. φ_2 კოეფიციენტი მასშტაბური აჩქარების ანალიზის მასშტაბური მნიშვნელობა იქნება

$$\left(\frac{d^2 S}{d\varphi^2}\right)_{\max} = \left(\frac{d^2 S}{d\varphi^2}\right)_{\max} \left(\frac{\varphi_2^\circ}{\varphi_3^\circ}\right)^2 = \dots \quad \text{მმ.}$$

ნახ. 41

ანალიზის კონვერსიული მანქანისთვის:

$$\frac{d^2 S}{d\varphi^2} = \frac{d^2 S}{d\varphi^2}(\varphi); \quad \frac{dS}{d\varphi} = \frac{dS}{d\varphi}(\varphi); \quad S = S(\varphi)$$

სამოქმედო მანქანი

$$H_1 = \frac{1}{\mu_\varphi} = \dots \quad \text{მმ.}$$

რამ

$$H_1 = H_2 = \dots \quad \text{მმ.}$$

$S, \frac{dS}{d\varphi}$ და $\frac{d^2S}{d\varphi^2}$ ზერძების მასშტაბური კოეფიციენტები:

$$\mu_s = \frac{h}{(R)} = \dots \text{ მ/მმ}; \quad \mu_{\frac{dS}{d\varphi}} = \frac{\mu_s}{H_1 \mu_\varphi} = \dots \text{ მ/მმ};$$

$$\mu_{\frac{d^2S}{d\varphi^2}} = \frac{\mu_{\frac{dS}{d\varphi}}}{H_2 \mu_\varphi} = \dots \text{ მ/მმ}.$$

აქამოთ გრადიკო

$$S + \frac{d^2S}{d\varphi^2} = \left(S + \frac{d^2S}{d\varphi^2} \right) (\varphi)$$

და მუდმივობის მუშავის მიწინააღმდეგობის წარმოქმნა

$$Z_{min} = \dots \text{ მმ}$$

ისე, რომ პალეოციონის მუშავის ამოხსნის დროს პირდაპირ

$$Z_{min} > - \left(S + \frac{d^2S}{d\varphi^2} \right)_{max}$$

აქამოთ მუშავის პროფილი (იხ. II ფურცელი).

III ფურცელი

პროცესის მუშავების სინტეზი

I. საერთო გადამამუშავების რეჟიმის განაწილება ცალკეულ საფეხურებზე

მუშავის მუშავების სქემა.

საერთო გადამამუშავების რეჟიმის

$$u = u_{1\varphi} u_{2\varphi} = \frac{n_{1\varphi}}{n_{0\varphi}} = \dots$$

გრძელსაფეხურიანი ცილინდრული რეპლუვტორისათვის 1957 2185-66-დან
მიუხედავად

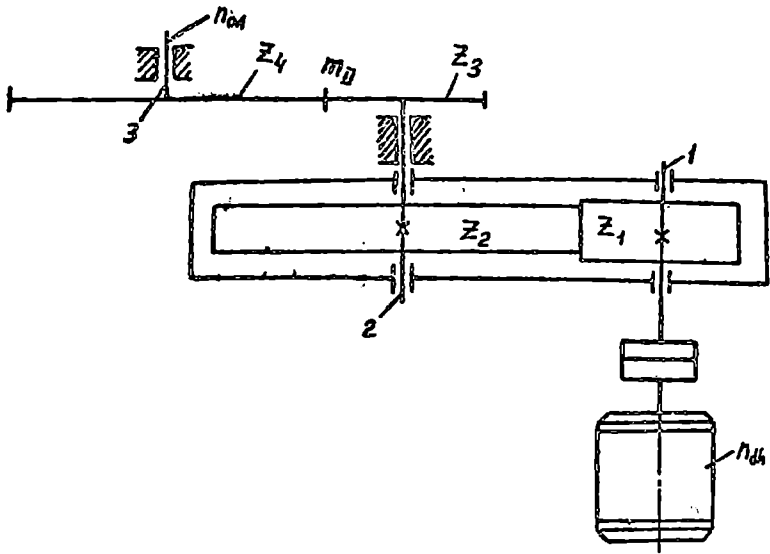
$$u_{1\varphi} = \dots$$

მაშინ

$$u_{2\varphi} = \frac{u}{u_{1\varphi}} = \dots$$

თუ კონკრეტული გადამამუშავების გამოსავალი კონკრეტული კონკრეტული რეჟიმის

$$Z_4 = u_{3\varphi} Z_3 = \dots$$



ნახ. 42

2. რედუქტორის გამონტაჟირებდა
პირველი ღიღვის ბრუნთა რიცხვი

$n_1 = n_{d4} = \dots$ ბრ/წთ;

მეორე ღიღვის ბრუნთა რიცხვი

$n_2 = \frac{n_{d4}}{\mu_{2/2}} = \dots$ ბრ/წთ;

მესამე ღიღვის ბრუნთა რიცხვი

$n_3 = n_{04} = \dots$ ბრ/წთ.

რედუქტორის ღიღვებზე მოქმედი მომენტები:

$M_2 = 9,74 \frac{N}{n_2} 10^6 = \dots$ 500;

$M_1 = \frac{M_2}{\mu_{2/2} \eta_{12}} = \dots$ 500,

გამავალ კბილა ზვალბე მოქმედებს გაპამცეში მომენტი

$$M = P_0(OA) = \dots \text{ მმ},$$

სადაც P_0 აძძრავი ძალია, (OA) - მრუდმხარას მასშტაბური სიგრძე. რეაქტივის სენტირთაშირისი მანძილი

$$a_w = (\mu_{h_{je}} + 1) \sqrt{\left(\frac{1080}{[6]_3 \mu_{h_{je}}}\right)^2 \frac{M_2 K}{\Psi_a}} = \dots \text{ მმ},$$

სადაც რატირთვის კოეფიციენტი $K = 1,4 \div 1,6$

კბილის სიგრძის. Ψ_a კოეფიციენტი შეიჩრევა $\Gamma O C T 2185-66$ -დან; $[6]_3$ - კონტაქტური ძაბვის რასაშვეში სიფრევა რა

$$[6]_3 = 1,72 \cdot 0,43 \sigma_{\phi k} = \dots \text{ მმ}^2.$$

$\sigma_{\phi k}$ - ის მნიშვნელობა შეჩრეული მასალის მიხედეთა აიღუმა მუ-2 სხრილიდან.

მატალიდან, კბილანის მასალა შევიჩრით ჭოღარი 40X, რომლი-სათვისაც $\sigma_{\phi k} = 780 \text{ მ/მმ}^2$; $\sigma_{\phi k} = 500 \text{ მ/მმ}^2$ რა წამბარის რი-მეფრი 100 ÷ 300 მმ. ასევე შეიჩრევა მასალა კბილა ზვლისათვის.

გამოთვლილი სენტირთაშირისი მანძილის მიხეც ით $\Gamma O C T 2185-66$ -დან $\mu_{h_{je}}$ - ს ავიღებთ სტანდარტულს.

კბილა ზვლების სიგანე:

$$b_1 = b = \Psi_a a_w = \dots \text{ მმ},$$

$$b_2 = b_{\phi k} = b + (5 \div 10) \mu = \dots \text{ მმ}.$$

შევიჩრით კბილათ რიცხვების ჯამი

$$\bar{Z}_3 = \bar{Z}_{\phi k} + \bar{Z}_{\mu k} = \bar{Z}_1 + \bar{Z}_2 = \dots,$$

მაში

$$\mu_{h_{je}} = \frac{\bar{Z}_{\mu k}}{\bar{Z}_{\phi k}} = \frac{\bar{Z}_2}{\bar{Z}_1} = \dots$$

რა

$$\bar{Z}_1 = \frac{\bar{Z}_3}{\mu_{h_{je}} + 1} > 17, \quad \bar{Z}_2 = \bar{Z}_3 - \bar{Z}_1 = \dots$$

მიღული

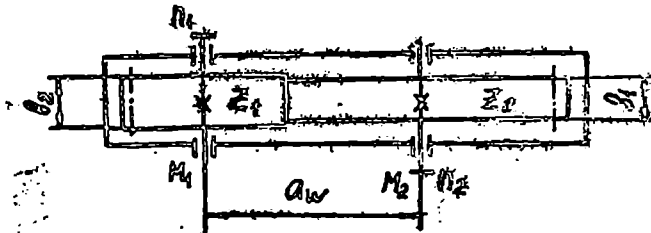
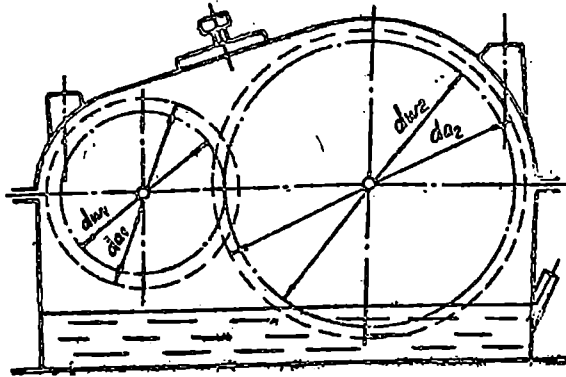
$$m = \frac{2a_w}{\bar{Z}_1 + \bar{Z}_2} = \dots \text{ მმ}.$$

კბილანების დანარჩენი ზომები:

$$d_{w1} = mZ_1 = \dots \text{ მმ}; \quad d_{w2} = mZ_2 = \dots \text{ მმ};$$

$$d_{a1} = d_{w1} + 2m = \dots \text{ მმ}; \quad d_{a2} = d_{w2} + 2m = \dots \text{ მმ}.$$

მიღებული ზომებით გამოვსახოთ რედუქტორის კინემატიკური სქემა.



ნახ. 43

3. ვუღებენ რედუქტორში კბილანების მოდების სურათის ადგენა

როს კბილანური დაყავების Z_3 და Z_4 კბილანების ცენტრებს შორის მანძილი

$$A_w = \frac{m_z(Z_3 + Z_4)}{2} = \dots \text{ მმ}.$$

საწინის ნრეხადის რაიუსებო:

$$R_{w_3} = \frac{m_{II} z_3}{2} = \dots \quad \text{მმ};$$

$$R_{w_4} = \frac{m_{II} z_4}{2} = \dots \quad \text{მმ}.$$

ძირიშარო ნრეხადის რაიუსებო:

$$r_3 = R_{w_3} \cos \alpha = \dots \quad \text{მმ};$$

$$r_4 = R_{w_4} \cos \alpha = \dots \quad \text{მმ}.$$

კბილის შავის სიშაროე

$$h_{wa} = m_{II} = \dots \quad \text{მმ}.$$

კბილის ძირის სიშაროე

$$h_{wf} = 1,25 m_{II} = \dots \quad \text{მმ}.$$

კბილის შილიანო სიშაროე

$$h = h_{wa} + h_{wf} = 2,25 m_{II} = \dots \quad \text{მმ}.$$

კბილის შავების ნრეხადებოის რაიუსებო:

$$R_{a_3} = R_{w_3} + h_{wa} = \dots \quad \text{მმ};$$

$$R_{a_4} = R_{w_4} + h_{wa} = \dots \quad \text{მმ}.$$

კბილის რრმულებოის ნრეხადებოის რაიუსებო:

$$R_{f_3} = R_{w_3} - h_{wf} = \dots \quad \text{მმ};$$

$$R_{f_4} = R_{w_4} - h_{wf} = \dots \quad \text{მმ}.$$

ბოლო

$$P_t = \pi m_{II} = \dots \quad \text{მმ}.$$

კბილის სისეე

$$S_{t_1} = 0,5 P_t = \dots \quad \text{მმ}.$$

რრმულის სიგანე

$$S_{t_2} = 0,5 P_t = \dots \quad \text{მმ}.$$

მკვების სურათის ასაკგვამარ მვერჩიჩი მასშტაბური კოეფიციენტი:

$$\mu_x \approx \dots \text{ მ/მმ}$$

ტაქსონომიის კოეფიციენტი

$$\xi = \frac{(\alpha\beta)}{(P_x) \cos \alpha} = \dots$$

4. კამაგალი კბილი თვლის კონსტრუქცია და მისი ელებელები ბამი

ტაქსონომი მობეტი

$$M = P_o (OR) = \dots \text{ მმ.}$$

კბილის ძირითადი ბეტი:

$$d_{w_2} = m_x z_2 = \dots \text{ მმ;}$$

$$d_{a_2} = d_{w_2} + 2k_a = \dots \text{ მმ;}$$

$$d_{f_2} = d_{w_2} - 2k_f = \dots \text{ მმ,}$$

აქ

$$d_{w_2} = 2R_{w_2} = \dots \text{ მმ.}$$

კბილის კბილის სიგრძე

$$l = 20 m_x = \dots \text{ მმ.}$$

ლივის რამეტი, რმეტი მამეტი კბილის

$$d_c = \sqrt[3]{\frac{M}{0,2 [\tau] b}} = \dots \text{ მმ,}$$

სამეტი ლისის ლისის $[\tau]_{\text{მ}} = 12 \div 30 \text{ }^5/32^2$ და სიგრძე რამეტი ხასის მხეტი. მრეტი ლისის რამეტი რამეტი $\Gamma \text{OCT } 666-60$ -ის მხეტი.

მრეტი რამეტი

$$D_o = 1,8 d_c = \dots \text{ მმ.}$$

მრეტი სიგრძე

$$L_o = 1,5 d_c = \dots \text{ მმ.}$$

d_c -ის მხეტი ვირეტი სიგრძის ბეტი $\Gamma \text{OCT } 8788-68$ -მეტი (მხეტი 3):

$$l = \dots \text{ მმ; } k = \dots \text{ მმ; } t = \dots \text{ მმ; } t_1 = \dots \text{ მმ.}$$

სოცმანის ამოვივრირი ნაწილი მთქმედი რავერრვა

$$P_0 = \frac{2M}{d_c} = \dots \text{ მ.}$$

სოცმანს ვამრმეშე შერვავე:

$$\sigma_{\text{მე}} = \frac{P_0}{0,4\delta \cdot \ell} < [\sigma]_{\text{მ}} = \dots \text{ მ/მმ}^2,$$

სადაც $[\sigma]_{\text{მ}}$ - ის მნიშველოშა მოყველია მე-4 ცხრილიში.
შერსოს სისეე

$$\delta = 1,8 \text{ მ}_{\text{მ}} = \dots \text{ მმ.}$$

ბრმა

$$\ell = \delta = \dots \text{ მმ.}$$

α ბრმა

$$\alpha = 0,25\ell = \dots \text{ მმ.}$$

მანვების რიყხვი

$$Z_2 = \frac{1}{6} \sqrt{d_{\text{მე}}^3} = \dots$$

მანის ბრმეში

$$H_2 = \sqrt[3]{\frac{90M}{Z_2 [\sigma]_{\text{მ}}}} = \dots \text{ მმ.}$$

$[\sigma]_{\text{მ}}$ - ის მვერული მნიშველოშა მოყველია მე-5 ცხრილიში.

$$H_0 = 0,8H = \dots \text{ მმ}; \quad \alpha = \frac{H}{5} = \dots \text{ მმ};$$

$$C = 0,85\alpha = \dots \text{ მმ}; \quad d_{\text{მ}} = 0,8\ell = \dots \text{ მმ.}$$

შე კბილანის საწვისი წრეხაბის $d_{\text{მე}}$ რიამვერი რახლო-
შით 200-300 მმ-მეეა, მაშინ სიმსუვეეის ნახვერეის რიამვერი

$$d_{\text{მ}} = 0,35(d_0 - D_0) = \dots \text{ მმ},$$

სადაც

$$d_1 = d_{\text{მ}} - 2\delta = \dots \text{ მმ.}$$

რიამვერი

$$D_1 = 0,5(d_1 + D_0) = \dots \text{ მმ.}$$

შენიშვნა. თუ სტუდენტის მიერ შესრულებმა კობლა ზღვის კონ-სტრუქციის ელემენტების გამოთვლა, მაშინ დიდი მნიშვნელობით განსაზღვრის საჭიროა საჭირო აღარ არის, ხოლო, თუ სტუდენტის შესრულებს მხოლოდ დიდი მნიშვნელობით განსაზღვრის, მაშინ წრი-ჯრი და რატიული ძალის გამოთვლის შემდეგ უნდა გამოთვალოს დი-ვის რიამეტრიკ ზემოთ მოცემული ფორმულით.

სსსრ კონსტრუქციის ელემენტების სახელმძღვანელო (A2 და A02)

ГУСТ 43859-68-ის მიხედვით

ტექნიკური მონაცემები

| ელემენტ- ძარბაზის ტიპი | N _{გაგ} , კვთ | n, ბრ/წმ | ელემენტ- ძარბაზის ტიპი | N _{გაგ} , კვთ | n, ბრ/წმ |
|------------------------------|---------------------------|-------------|------------------------------|---------------------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| A 2-61-2 | 17 | | A 2-71-6 | 17 | 970 |
| A 2-62-2 | 22 | 2910 | A 2-72-6 | 22 | |
| A 2-71-2 | 30 | 2920 | A 2-81-6 | 30 | 975 |
| A 2-72-2 | 40 | | A 2-82-6 | 40 | |
| A 2-81-2 | 55 | 2930 | A 2-91-6 | 55 | 985 |
| A 2-82-2 | 72 | | A 2-92-6 | 75 | |
| A 2-91-2 | 100 | 2940 | A 2-61-8 | 7,5 | 725 |
| A 2-92-2 | 125 | | A 2-62-8 | 10 | |
| A 2-61-4 | 13 | 1450 | A 2-71-8 | 13 | 725 |
| A 2-52-4 | 17 | | A 2-72-8 | 17 | |
| A 2-71-4 | 22 | 1450 | A 2-81-8 | 22 | 730 |
| A 2-72-4 | 30 | | A 2-82-8 | 30 | |
| A 2-81-4 | 40 | 1470 | A 2-91-8 | 40 | 735 |
| A 2-82-4 | 55 | | A 2-92-8 | 55 | |
| A 2-91-4 | 72 | 1480 | A02(A012)-11-2 | 0,8 | 2830 |
| A 2-92-4 | 100 | | A02(A012)-12-2 | 1,1 | |
| A 2-61-6 | 10 | 965 | A02(A012)-21-2 | 1,5 | 2840 |
| A 2-62-6 | 13 | | A02(A012)-22-2 | 2,2 | |

109. საქონიკური მონაცემები, დაგრძელება

| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
|----------------|-----|------|----------------|-----|-----|
| AO2(AOA2)-31-2 | 3 | 2880 | AO2(AOA2)-21-6 | 0,8 | 930 |
| AO2(AOA2)-32-2 | 4 | | AO2(AOA2)-22-6 | 1,0 | |
| A 02-41-2 | 5,5 | 2900 | AO2(AOA2)-31-6 | 1,5 | 950 |
| A 02-42-2 | 7,5 | 2910 | AO2(AOA2)-32-6 | 2,2 | |
| A 02-51-2 | 10 | 2910 | A 02-41-6 | 3 | 955 |
| A 02-52-2 | 13 | 2920 | A 02-42-6 | 4 | |
| A 02-62-2 | 17 | 2920 | A 02-51-6 | 5 | 965 |
| | | | A 02-52-6 | 7,5 | |
| A 02-71-2 | 22 | 2930 | A 02-61-6 | 10 | 965 |
| A 02-72-2 | 30 | | A 02-62-6 | 13 | |
| A 02-81-2 | 40 | 2940 | A 02-71-6 | 17 | 970 |
| A 02-82-2 | 55 | | A 02-72-6 | 22 | |
| A 02-91-2 | 75 | 2950 | A 02-81-6 | 30 | 980 |
| A 02-92-2 | 100 | | A 02-82-6 | 40 | |
| AO2(AOA2)-11-4 | 0,6 | 1360 | A 02-91-6 | 55 | 985 |
| AO2(AOA2)-12-4 | 0,8 | | A 02-92-6 | 75 | |
| AO2(AOA2)-21-4 | 1,1 | 1400 | A 02-41-8 | 2,2 | 710 |
| AO2(AOA2)-22-4 | 1,5 | | A 02-42-8 | 3 | |
| AO2(AOA2)-31-4 | 2,2 | 1430 | A 02-51-8 | 4 | 720 |
| AO2(AOA2)-32-4 | 3 | | A 02-52-8 | 5,5 | |
| A 02-41-4 | 4 | 1450 | A 02-61-8 | 7,5 | 725 |
| A 02-42-4 | 5,5 | | A 02-62-8 | 10 | |
| A 02-51-4 | 7,5 | 1440 | A 02-71-8 | 13 | 730 |
| A 02-52-4 | 10 | | A 02-72-8 | 17 | |
| A 02-51-4 | 13 | 1450 | A 02-81-8 | 12 | 735 |
| A 02-62-4 | 17 | | A 02-82-8 | 30 | |
| A 02-71-4 | 22 | 1450 | A 02-91-8 | 40 | 740 |
| A 02-72-4 | 30 | | A 02-92-8 | 55 | |

| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
|----------------|-----|------|------------|----|-----|
| A 02-81-4 | 40 | 1470 | A 02-81-10 | 17 | 585 |
| A 02-82-4 | 55 | | A 02-82-10 | 22 | |
| A 02-91-4 | 75 | 1480 | A 02-91-10 | 30 | 590 |
| A 02-92-4 | 100 | | | | |
| AD2(A0A2)-11-6 | 0,4 | 915 | | | |
| AD2(A0A2)-12-6 | 0,6 | | | | |

ՅՈՏՎԱՐՏՈՒ

| | |
|--|-----|
| | ճգ. |
| Ողեսպարո : | 3 |
| ՄԱՅՈՒ 1. ՆԱԽՆԿՈՒԹՅՈՒՆ ԾՈՒՄՆԵՐԻՆ ԿՐԹԱՅԻՆՈՒԹՅԱՆ ԲԱ ՅՈՒՄՆԵՐԻՆ ԿՐԹԱՅԻՆՈՒԹՅԱՆ ԿՅՈՒՄՆԵՐԻՆ . | 7 |
| § 1. Ողեսպարոյի կրթութեան յարմար | 7 |
| § 2. Թրգայի կրթութեան ողեսպարոյի ընդհանրութիւն . | 8 |
| § 3. Թրգայի կրթութեան ողեսպարոյի ընդհանրութեան ընդհանրութիւն | 13 |
| § 4. Ողեսպարոյի կրթութեան ընդհանրութեան ընդհանրութիւն . | 15 |
| § 5. Ողեսպարոյի կրթութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան | 22 |
| ՄԱՅՈՒ II. ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԿՐԹԱՅԻՆՈՒԹՅԱՆ ԿՐԹԱՅԻՆՈՒԹՅԱՆ . | 39 |
| ՄԱՅՈՒ III. ԿՐԹԱՅԻՆՈՒԹՅԱՆ ԿՐԹԱՅԻՆՈՒԹՅԱՆ . | 60 |
| § 1. Կրթութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան | 60 |
| § 2. Կրթութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան | 61 |
| § 3. Կրթութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան | 65 |
| § 4. Կրթութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան | 69 |
| § 5. Կրթութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան | 70 |
| § 6. Կրթութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան | 74 |
| § 7. Կրթութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան | 74 |
| § 8. Կրթութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան | 75 |
| § 9. Կրթութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան | 78 |
| Կրթութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան | 89 |
| Կրթութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան (Կրթութեան ընդհանրութեան ընդհանրութեան) | 108 |