

ნორინგ მოლოდინი, რევაზ მოლოდინი

საელმავლო წიგნის ბაზნბაროშბა

მეთოდოკური მითოთებები საკურსო და სადოპლომო
პროექტების შესასრულებლად

„ტექნიკური უნივერსოტეტი“

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ნორინგ მოლოდინი, რევაზ მოლოდინი

საელმავლო წიგნის გაანბარიშება

მეთოდოკური მითითებები საკურსო და სადიპლომო
პროექტების შესასრულებლად



რეკომენდებულია საქართველოს
ტექნიკური უნივერსიტეტის
სარედაქციო-საგამომცემლო საბჭოს
მიერ. 29.06.2018, ოქმი №2

თბილისი
2018

მეთოდური მითითებების მიზანია დახმარება გაუწიოს სტუდენტებს საკონტროლო სამუშაოების შესრულებასა და საკურსო და სადიპლომო პროექტების შედგენისას სამთო სატრანსპორტო მანქანების კურსში.

გამოცემა განკუთვნილია ღია სამთო სამუშაოების (09.05); მიწისქვეშა და საშახტო მშენებლობის (09.04); სასარგებლო წიაღისეულის გამდიდრების (09.03); სასარგებლო წიაღისეულის მიწისქვეშა დამუშავების (09.02); სამთო მანქანებისა და მოწყობილობის (17.01); სამთო ელექტრომექანიკური მოწყობილობისა და ავტომატიზაციის (21.05) სპეციალობის სტუდენტებისათვის.

რეცენზენტები: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის პროფესორი,
ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი როინ ენაგელი,

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის ასოცირებული
პროფესორი, ტექნიკის მეცნიერებათა
კანდიდატი გელა მაჩაიძე

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2018

ISBN 978-9941-28-407-6 (PDF)

<http://www.gtu.ge>

ყველა უფლება დაცულია. ამ წიგნის არც ერთი ნაწილის (იქნება ეს ტექსტი, ფოტო, ილუსტრაცია თუ სხვა) გამოყენება არანაირი ფორმით და საშუალებით (იქნება ეს ელექტრონული თუ მექანიკური) არ შეიძლება გამომცემლის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

საავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით.



შესავალი

მიწისქვეშა (საშახტო) სალოკომტივო წვევის გაანგარიშებისათვის საჭიროა შემდეგი მონაცემები:

1. შახტის (მაღაროს, უბნის) წლიური მწარმოებლურობა, $A, \text{ტ/წ} =$
2. საწარმოს კატეგორია მტვრისა და გაზიანობის მიხედვით;
3. ტვირთის პუნქტების რაოდენობა და ცვლის მწარმოებლურობა;
4. ზიდვის საშუალოდ აწონილი მანძილი, $L_{\text{საგ.მ}} =$
5. საშუალო და ტოლწინალობის ქანობები, $i_{\text{საშ}} = \text{და } i_{\text{ტოლ.წინაღ.}} =$
6. მუშაობის ორგანიზაცია:
 - სამუშაო დღეთა რიცხვი წელიწადში, $i_1 =$
 - ცვლების რაოდენობა დღე-ღამეში, $i_2 =$
 - ცვლის ხანგრძლივობა, $T =$

საელმავლო წვევის გაანგარიშება სრულდება შემდეგი თანამიმდევრობით:

1. მოძრავი შედგენილობის ტიპის შერჩევა;
2. ზიდვის საანგარიშო პარამეტრების განსაზღვრა;
3. მატარებლის (შემადგენილობის) მასის გაანგარიშება;
4. წვევის გაანგარიშება;
5. ელმავლების მწარმოებლურობისა და რაოდენობის განსაზღვრა;
6. ზიდვის ელექტრომომარაგების გაანგარიშება.

1. მოძრავი შემადგენლობის ტიპის შერჩევა

შერჩევა წარმოებს შახტის (მაღაროს, უბნის) წლიური მწარმოებლურობის მიხედვით.

ვაგონეტები

შახტებისათვის: ყრუძარიანი (ცხრილი 1.1 და 1.2-ის სვეტი 5-8) ან ძირიდან გასაცვლელ-ძარიანი (ცხრილი 1.1 და 1.2-ის სვეტი 9-10).

მაღაროებისათვის: ყრუძარიანი (ცხრილი 1.1 და 1.2-ის სვეტი 11-13 და 15-16) გვერდიდან გასაცვლელი ძართით (ცხრილი 1.1 და 1.2-ის სვეტი 14).

სასარგებლო წიაღისეულისა და ფუჭი ქანის ზიდვისას, როგორც წესი, გამოიყენება ერთი ტიპ-ზომის ვაგონეტები. დიდი ტვირთამწეობის (ძარას მოცულობით 4 მ³ და მეტი) ვაგონეტების გამოყენებისას მიზანშეწონილია (მოსამზადებელი სამუშაოებისათვის) უფრო მცირე ტიპ-ზომის ვაგონეტების გამოყენება (საწარმოს მწარმოებლურობის 40%-ზე გათვლით).

ვაგონეტების საინვენტარო პარკის განსაზღვრისას საჭიროაგავითვალისწინოთ სარეზერვო ვაგონეტების რიცხვი, მოთხოვნილი ვაგონეტების საერთო რიცხვის 25%-ის ოდენობით.

ცხრილი 1.1

სამთამადნო საწარმოებში გამოყენებული ვაგონეტების რაციონალური მოცულობა („გიპრონიკელის“ მონაცემების მიხედვით)

ზიდვის მანძილი, კმ	მადაროს ან ჰორიზონტის მწარმოებლურობა, ათასი ტ/წ					
	100	200	400	600	1000	2000 და მეტი
0,3	0,7	1,2	1,2	-	-	-
0,5	0,7	1,2	1,2	2,2	4,5,	-
1,0	0,7	1,2	2,2	2,2	4,5	9,5
2,0	1,2	1,2	2,2	4,5	4,5	9.5
3,0	-	-	-	4,5	4,5	9.5
5,0	-	-	-	-	9,5	9.5

ელმავლები

ნახშირის ან მადნის მომპოვებელ საწარმოებში ელმავლების სარეკომენდაციო ჩაჭიდების მასა და ტიპი შეირჩევა 1.3; 1.4 და 1.5 ცხრილების მიხედვით.

ვაგონეტების სარეკომენდაციო ტვირთამწეობის საორიენტაციო შერწყმა ლოკომოტივის ტვირთამწეობასთან შეიძლება გავითვალისწინოთ 1.4 ცხრილის მონაცემებით.

სარეზერვო ელმავლების რაოდენობა ერთ ჰორიზონტზე აიღება ერთი ცალი, იმის მიუხედავად, თუ რამდენი მუშა ელმავალი გვაქვს; ხოლო, თუ ჭაურით შესაძლებელია ელმავლის ჩაშვება (გალის საშუალებით), მაშინ ყოველ ხუთ მუშა ელმავალზე აიღება ერთი სარეზერვო.

ვაგონეტების ტექნიკური მაჩვენებლები ტიპების მიხედვით

ვაგონეტის ტიპი / ტექნიკური მაჩვენებლები	ВГ-0,8	ВГ-1,1	ВГ-1,3	ВГ-1,6	ВГ-2,5	ВГ-3,3	ВГ-4,0	BD -3,3	BD -5,6	ВГ-4,0A*	ВГ-9,0A*	ВГ-10,0A*	ВБ-4,0	ВГ-9,0	ВГ-10,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ძარის ტევადობა, მ ³	0,8	1,1	1,3	1,6	2,5	3,3	4,0	3,3	5,6	4	9	11	4	9	10
ტვირთამწეობა, ტ	1,4	2,0	2,3	3,0	4,5	6,0	7,0	6,0	10,0	10	27	33	10	22,5	25
ლიანდაგის სიგანე, მმ	600	600	600	600	900	900	900	900	900	750,900	750,900	750,900	750	750,900	750,900
სავალი თვლის დიამეტრი, მმ	300	300	300	300	350	350	350	350	400	400	400	400	400	400	400
ვაგონის ხისტი ბაზა, მმ	450	550	550	800	800	1100	1300	1100	1500	1250	4000	4000	1250	4000	4000
გადასაბმელების ტიპი	მბრუნავმანქვალებიანი ავტომატური									მბრუნავ- მანქ- ვალისანი	რგოლური მბრუნავი	ავტომატ. მბრუნავი რგოლური მბრუნავი	რგოლური მბრუნავი	მბრუნავ- მანქვალის ანი	
ძარის ჩამოკიდება	ხისტი									ამორტიზებული		ხისტი	ამორტიზებული		
სიმაღლე რელსის თავიდან გადასაბმელის ღერძამდე, მმ	320	320	320	320	365	365	320	365	365	365	365	365	365	365	365
გაბარიტული ზომები, მმ: სიგრძე ბუფერებით	1400	1800	2000	2700	2800	3450	3850	3575	4900	3950	7850	7450	4500	7850	7300
სიგანე	800	850	880	850	1240	1320	1320	1350	1350	1350	1350	1800	1350	1350	1800
სიმაღლე რელსის თავიდან	1300	1300	1300	1200	1300	1300	1600	1400	1550	1350	1550	1600	1550	1550	1600
მასა, ტ	0,502	0,581	0,637	0,708	2,148	1,978	1,863	1,695	2,437	3,9	8,7	9,5	4,4	7,9	8,9
ღირებულება, პირ.ერთ.	137	147	180	170	300	313	689	670	900	1100	3940	4780	1460	2750	3250
დამამზადებელი ქარხანა	კისელიოვსკის მანქანათმშენებელი ქარხანა									პერმის სამთო-საშახტო მანქანათმშენებელი ქარხანა			დნეპროპეტროვსკის სამთო საწარმ. მანქანათმშენებელი ქარხანა		
* მსხვილგაბარიტული (1000 მმ) ნატეხების ტრანსპორტირებისათვის															

ცხრილი 13

ნახშირის ან მადნის მომპოვებელ საწარმოებში გამოყენებული ელმავლების რეკომენდებული ჩაჭიდების მასები, ტ

№	სატრანსპორტის სიგრძე, კმ	მწარმოებლურობა, ათასი ტ/წ									
		200	250	320	380	580	770	1200	1400	1800	2000
1	0,5	4,5	4,5	5	7,8	7,8	10	10	14	14	14
2	1,0	4,5	5	7,8	7,8	10	10	14	14	14	14
3	1,5	5	7,8	7,8	10	10	10	14	14	14	14
4	2,0	7,8	7,8	10	10	10	10	14	14	14	14
5	2,5	7,8	10	10	10	10	10	14	14	14	14
6	3,0	7,8	10	10	10	10	10	14	14	14	14
7	4,0	10	10	10	10	14	14	14	14	28	28
8	5,0	10	10	10	10	14	14	14	28	28	25
9	6,0	10	10	10	10	14	14	28	28	28	35

ცხრილი 14

ნახშირის ან მადნის მომპოვებელ საწარმოებში გამოყენებული ვაგონების მოცულობები ელმავლების ჩაჭიდების მასების მიხედვით

წლიური მწარმოებლურობა, მლნ. ტ/წ	მოძრავი შემადგენლობა		
	ელმავლები ჩაჭიდების მასით, ტ	ვაგონების ძარის მოცულობა, მ ³	
		ყრუ ძარით	ძირიდან ან გვერდიდან გასაცვლელი ძარით
0,3 ÷ 1,0-მდის	5 ÷ 10	2,2-მდის	2,5-მდის
1,0 ÷ 3,0-მდის	12 ÷ 14	4,0-მდის	2,2 ÷ 4,0
3,0 ÷ 5-მდის	20 ÷ 35	4,0 ÷ 8,0	4,0 ÷ 8,0
5,0 და მეტი	35	8,0 ÷ 10,0	8,0 ÷ 10,0

ცხრილი 1.5

ნახშირის ან მადნის მომპოვებელ საწარმოებში გამოყენებული ელმავლების
ტექნიკური დახასიათება

№	მაჩვენებლები	
1	ჩაჭიდების მასა, ტ	
2	მოძრაობის საათური სიჩქარე, კმ/სთ	
3	მოძრაობის ხანგრძლივი სიჩქარე, კმ/სთ	
4	წვევის ელექტროძრავა: რაოდენობა ტიპი ძაბვა, ვ ჯამური სიმძლავრე, კვტ	
5	საათური წვევის ძალა, დნ	
6	ხანგრძლივი წვევის ძალა, სნ	
7	წვევის კოეფიციენტი	
8	საათური დენის ძალა, ა	
9	ხანგრძლივი დენის ძალა, ა	
10	ლიანდის სიგანე, მმ	
11	ლოკომოტივის სიგრძე ბუფერებზე, მმ	
12	სავალი თვლის დიამეტრი, მმ	
13	ლოკომოტივის სიგანე ჩარჩოზე, მმ 600 მმ-იან ლიანდზე 750 – 900 მმ-იან ლიანდზე	
14	ლოკომოტივის მანქანის კაბინის სიმაღლე, მმ	
15	ლოკომოტივის მუშა სიმაღლე დენმიმღებზე, მმ მაქსიმალური მინიმალური	
16	მრუდებში ჩაწერის მინიმალური რადიუსი, მ	
17	ხისტი მასა, მმ	
18	აკუმულატორის ბატარეის ტიპი	
19	ღირებულება, პირ. ერთ.	
20	დამამზადებელი ქარხანა	

ცხრილი 1.5 (გაგრძელება)

აკუმულატორული ელმავლები

№	AK 2y	4,5APII-2M	5APB-2	AM-8D	2AM8DD-2	APII-10	APII-14	APII-28
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2,2	4,5	5,0	8,5/8,8	26,0	10,0	14,0	28,0
2	$\frac{3,45}{3,95}$	6,4	6,4	7,0	7,2	8,00	7,5	8,5
3	3	7,35	7,35	12,0	12,0	13	9,12	11,0
4	2 MT-2 45 2,45/4,3	2 ოDP-7n 80 2x6	2 ოDP-7n 80 2x6	2 DΠTP-12 130 2x12	4 DΠTP-12 130 4x12	2 ოT-16 130 2x12,5	2 ოT-2365 185 2x26	4 ოT-26 210 4x26
5	224.330	750	750	1350/1150	2300	1285	850	854
6	–	160	160	325	650	360	440	500
7	0,14	■	■	0,144	0,144	0,129	0,127	–
8	■	93	93	113	113	135	148	105
9	■	40	40	50	50	60	68	82
10	550; 575	600	750,900	900	900	900	900	900
11	2015	3300	2480	4500	9470	5095	5865	10870
12	430	540	540	680	680	680	680	■
13	900 ■	1000 1300	1000 1300	■ 1345	■ 1345	■ 1350	■ 1350	■ 1360
14	1210	1300	1450	1440	1415	1500	1650	1510
15	■	■	■	■	■	■	■	■
16	5	7	9	9	9	10	11	15
17	650	900	900	1200	1200	1300	1650	1800
18	36TЖH-300	66TЖH-300	66TЖH-250	96TЖH-350	112TЖH-350	112TЖH-550	161TЖH-650	182TЖH-650
19	2,63	8,5	14,0	–	24,99	15,1	22,0	44,8
20	ქუთაისის ელექტრომექანიკური ქარხანა	იასნიგორსკის მანქანათმშენებელი ქარხანა	დრუჟკოვსკის მანქანათმშენებელი ქარხანა					

ცხრილი 1.5. (გაგრძელება)

კონტაქტური ელმავლები

№	4KP-1	7KP1Y	10KP-2	14KP-2	K-7	K-10	K-14	K-28	20KP-2	25KP-2M	25KP-3	35KP-3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	4,5	7,0	10,0	14,0	7,0	10,0	14,0	28,0	20	25	25	35	
2	5,5/5,75	10,5	10,5	12,8	12,2	12,2	12,8		12,8	70,0	11,6	15,3	
3	8,5/4,2	16,2	16,2	18,4	18,0	18,0	23,0	23,0	32,3	14,0	23,2	29,0	
4	2 ЭДР-11 250 2×10,2	2 ЭДР-25Б 250 2×25	2 ЭДР-25Б 250 2×25	2 ДК-809А 250 2×44	2 ЭТ-31 250 2×31	2 ЭТ-31 250 2×31	2 ЭТ-46 250 2×46	4 ЭТ-46 250 4×46	2 ЭДР-75 350 2×75	4 ЭДР-255 250 4×25	4 ЭДР-40 550 4×40	4 ЭДР-80 530 4×80	
5	650	850	850	1200	850	850	1200	1200	2000	1160	1120	1750	
6	160	440	440	325	480	480	650	1300	460	270	532,5	400	
7	-	0,243	0,170	0,171	0,23	0,170	0,171	0,171	0,2	9,165	0,179	0,2	
8	50	112,5	112,5	200	142	142	204	204	250	112,5	80	160	
9	30	50	50	80	62	62	85	85	80	90	70	75	
10	600;900	600;900	600;900	600;900	600;900	600;900	600;900	750;900	750; 900	750; 900	750; 980	750; 900	
11	3120	4500	4500	4900				11500	6500	8080	8080	10 000	
12	540	680	680	760	680	680	760	760	760	760	760	760	
13	1000 1300	1032 1332	1048 1340	- 1340	- 1340	- 1340	- 1360	- 1390	- 1500	- 1360	- 1360	- 1800	
14	1515	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1650	1650	1650	1830	3000	
15	2200 1800	2200 1800	2200 1800	2300 1800	2300 1700	2300 1800	2300 1800	2300 1800	2000 2000	2600 1800	2400 2000	4500 3350	
16	5	9	9	12	9	10	11	15	20	15	15	15	
17	900	1200	1200	1700	1200	1300	1650	1800	2000	1800	1500	1400	
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20	კრასნოიარსკის მანქანათმშენებელი ქარხანა		ალექსანდროვსკის მანქანათმშენებელი ქარხანა						იასინოვორსკის მანქანათმშენებელი ქარხანა				

2. ზიდვის საანგარიშო პარამეტრების განსაზღვრა

ელმავლებით ზიდვისას მოძრაობის უთანაბრობის კოეფიციენტი მიიღება:

- ა) შუალედი ჰორიზონტებისათვის $K=1,35$;
- ბ) ძირითადი საზიდი ჰორიზონტებისათვის;

როდესაც დატვირთვის პუნქტები მომარაგებულია სააკუმულაციო ბუნკერებით, მაშინ $K=1,25$, ბუნკერების გარეშე – 1,5.

ელმავლების შემადგენლობის მოძრაობის საშუალო სვლის სიჩქარე მივიღოთ ელმავლების ხანგრძლივი რეჟიმით მოძრაობის სიჩქარის 0,75 ან 0,5 მ/წმ, ზიდვის მანძილის შესაბამისად 500 მ-ის ზემოთ ან 500 მ-მდე.

მანევრის ხანგრძლივობა განისაზღვრება შემდეგი ნორმების მიხედვით:

ა) სამანევრო ოპერაციების შესრულებისას 50 მ-მდე მანძილზე ელმავლის მოძრაობის სიჩქარე შემადგენლობასთან ერთად მივიღოთ 1,0 მ/წმ, ხოლო შემადგენლობის გარეშე – 1,5 მ/წმ;

ბ) სამანევრო ოპერაციების შესრულებისას 150 მ-მდე მანძილზე ელმავლის მოძრაობის სიჩქარე შემადგენლობასთან ერთად მივიღოთ 1,5 მ/წმ, ხოლო შემადგენლობის გარეშე – 2,5 მ/წმ;

გ) სავენტილაციო კარებისა და საისრე გადასასვლელების გაველისას ელმავლის მოძრაობის სიჩქარე მივიღოთ 1,0 – 1,5 მ/წმ;

დ) ელმავალზე შედგენილობის გადახსნის ან გადაბმისათვის საჭირო დრო – 10 წმ;

ე) ელმავლის სვლის მიმართულების შეცვლისათვის საჭირო დრო – 20 წმ;

ვ) სხვა საჭირო მონაცემები შეიძლება ავიღოთ ცხრილიდან 2.1.

ცხრილი 2.1

ლიუკიდან ვაგონებში ჩატვირთვისა და მათი წრიულ საყირავში გაველის დრო სამანევრო ოპერაციების გათვალისწინებით

ვაგონების მოცულობა, მ ³	დატვირთვაზე დახარჯული დრო, წმ		
	ცალი ვაგონების		ერთროულად ორი ვაგონების
0,7 – 0,8	60	30	40
1,2	75	30	40
2,2	90	35	45
4,5	120	40	50
9,5	180	50	–

3. მატარებლის მასის გაანგარიშება

მატარებლის მასის გაანგარიშება წარმოებს შემდეგი სამი პირობის მიხედვით:

ა) დატვირთული შემადგენილობის აღმართში ადგილიდან დაძვრისას, ჩაჭიდების

პირობის მიხედვით (ტ)

$$P + Q_{დატ} = \frac{100P\psi_{ჩაჭ}}{\omega'_{დატ} + i_{საშ} + 110j_0}; \quad (1)$$

ბ) ძრავას გახურების პირობის მიხედვით (ტ)

$$P + Q_{დატ} = \frac{F_{ხანგრძ}}{\alpha\sqrt{\tau}(\omega_{დატ} - i_{ტ,წ})}; \quad (2)$$

გ) დატვირთული შემადგენილობის ქანობზე მოძრაობისას, დამუხრუჭების პირობის მიხედვით (ტ)

$$P + Q_{დატ} = \frac{100P\psi_{დამ}}{110j' - \omega_{დატ} + i_{საშ}}; \quad (3)$$

სადაც P არის ელმავლის ჩაჭიდების მასა, გ;

$Q_{დატ}$ – დატვირთული შემადგენილობის მასა, ტ;

$\psi_{ჩაჭ}$ და $\psi_{დამ}$ – ელმავლის თვლის რელსთან ჩაჭიდების კოეფიციენტები, შესაბამისად ადგილიდან დაძვრისას და დამუხრუჭებისას (ცხრ.3.1);

$\psi_{წ}$ და $\psi_{დამ}$ – ელმავლის თვლის რელსთან ჩაჭიდების კოეფიციენტები, შესაბამისად ადგილიდან დაძვრისა და დამყარებული მოძრაობის დროს, ნ/კნ (ცხრ.3.2);

$i_{საშ}$ $i_{ტ,წ}$ – სალიანდაგო გზების საშუალო და ტოლწინალობის ქანობები;

$J_0 = 0,03 \div 0,05$ – აჩქარება ელმავლის ადგილიდან დაძვრისას, მ/წმ²;

$F_{ხანგრძ}$ – ელმავლის ხანგრძლივი წვევის ძალა, დნ (ცხრ. 1.5, პუნქტი 6);

$\alpha = 1,15 - 1,2$ – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს სამანევრო ოპერაციების შესრულებისას ძრავების დამატებით გახურებას;

$\tau = T_{ა} / T_{ც}$ – მოძრაობის ფარდობითი ხანგრძლივობა;

$T_{ა}$ – მოძრაობის სუფთა დრო, წთ;

$T_{ც}$ – ერთი ციკლის ხანგრძლივობა, წთ;

$j' = \frac{V_{საანგ}^2}{2l_{დაბ}} \approx (0,2 \div 0,3)$ – შემადგენილობის შენელების სიდიდე (როდესაც

მატარებლის მოძრაობის სიჩქარე $V = 4 - 5$ მ/წმ), მ/წმ²;

$V_{სანგ}$ – დამუხრუჭებისას ელმავლის მოძრაობის ხანგრძლივი სიჩქარე, მ/წმ;
 $L_{დახ-სამუხრუჭო}$ მანძილი (უსაფრთხოების წესებისთანახმად საშახტოსატვირთო ლოკომოტივებისათვის აიღება 40 მ-ის ტოლი, ხოლოსახალხოსათვის —20 მ-ის ტოლი).

მოძრაობის კუთრი წინაღობის კოეფიციენტები მატარებლის ადგილიდან დაძვრისას 1,3 – 1,5-ჯერ მეტი აიღება.

ცხრილი 3.1

ელმავლის თვლის რელსთან ჩაჭიდების საანგარიშო კოეფიციენტი

გზის მდგომარეობა	მოძრაობის საანგარიშო ჩაჭიდების კოეფიციენტი	
	მოსილვის გარეშე	მოსილვით
მშრალი სუფთა რელსები	0,17. . . 0,18	0,18 . . . 0,24
ტენიანი, პრაქტიკულად სუფთა რელსები: მადაროებში ნახშირის შახტებში	0,12 . . . 0,17 0,09. . . 0,13	0,17. . . 0,20
სველი გაჭუჭყიანებული რელსები: მადაროებში ნახშირის შახტებში	0,09. 0,12 0,07. . . 0,08	0,12. . . 0,16

შემადგენილობის წონა შეირჩევა იმ პირობის მიხედვით, რომელიც მინიმალურ მნიშვნელობებს გვაძლევს.

აკუმულატორული ელმავლების გამოყენებისას შემადგენლობის წონა ზუსტდება ბატარეების ტევადობის მიხედვით.

ცხრილი 3.2

სატრანსპორტო ჭურჭლის კუთრი წინაღობა სხვადასხვა სიმკვრივის (ρ)

მასალის ტრანსპორტირების დროს

ვაგონეტის მოცულობა (სექციის) მ ³	დატვირთული, დღატ			ცარიელი, დცარ
	$\rho=1,6$	$\rho=1,8$	$\rho=2,5$	
1,6 მ ³ -მდე	9	8	7	11
2,5 მ ³ -მდე	8	7	6	10
4,5 მ ³ -მდე	7	6	5	8
9,5 მ ³ -მდე	6	5	4	6
11 მ ³ -მდე	5	4	3	5

$$P+Q_{dat} = \frac{45A_{\delta} (2L_{საშ} + 0,75V_{სანგ} \theta) (1+K_{\delta})}{\alpha L_{საშ} V_{სანგ} [\omega_{დატ} + (\omega_{დატ} + \omega_{\zeta}) K_{\delta} \cdot i_{საშ}]}, \tag{4}$$

სადაც A_{δ} არის ბატარეების ტევადობა, კვტ.სთ;

$L_{საშ}$ – ზიდვის საშუალოდ აწონილი მანძილი, კმ;

$V_{სანგ}$ – ელმავლის ხანგრძლივი რეჟიმის სიჩქარე, კმ/სთ;

θ – სამანევრო ოპერაციების ხანგრძლივობა, სთ;

K_{δ} – ვაგონეტის ტარის კოეფიციენტი;

ω_{ζ} – ცარიელი ვაგონეტის მოძრაობის კუთრი წინაღობის კოეფიციენტი, ნ/კნ

(იხ. ცხრ. 3.2).

ცხრილი 3.3

აკუმულატორის ბატარეების ტექნიკური დახასიათება

პარამეტრები	ბატარეის და ელმავლის ტიპი							
	36ТЖН-350 AK 2Y	66ТЖН -300 4,5 –APII -2M	66ТЖН -256 5AIIВ-2	96ТЖН-500 AM-8Д	112 ТЖН-350 2 AM 8Д-2	112 ТЖН-550 APII-10	161 ТНЖК-650 APII-10	182 ТНЖК-650 APII-10
ნომინალური ტევადობა, ა.სთ	350	300	250	500	350	550	650	650
ენერგოტევადობა, კვტ	14,7	24,5	22	56	67,0	72,5	110,0	140,0
ბატარეის საბოლოო ძაბვა დამუხტვისას, ვ	65	120	120	173	202	227	278	278
ბატარეის საბოლოო, დამუხტ- ვის ძაბვა 5-სთ-იანი განმუხტ- ვის შემდეგ, ვ	35	65	65	94	110	123	151	151

4. წვევის გაანგარიშება

წვევის გაანგარიშებისას წვევის ძრავების ელქტრომექანიკური მახასიათებლების (იხ. დანართი) საშუალებით განისაზღვრება დატვირთვა ძრავაზე, მოძრაობის სიჩქარე, მქ კოეფიციენტი და დენის ძალის სიდიდე.

წვევის ძალა დამყარებული მოძრაობისას:

ა) დატვირთული მატარებლისათვის (დნ)

$$F_{\text{დ.ღ.ბ.}} = [(G+G_0)Z+P](\omega_{\text{ღ.ღ.ბ.}} - i_{\text{საწ.}}),$$

ბ) ცარიელი მატარებლისათვის (დნ)

$$F_{\text{დ.ც.არ.}} = (1,1ZG_0+P)(\omega_{\text{ღ.ღ.ბ.}} + i_{\text{საწ.}}),$$

სადაც G არის ვაგონეტის ტვირთამწეობა, დნ;

G_0 - ტარის მასა, დნ;

z - შემადგენილობაში ვაგონეტების რაოდენობა.

გარდა ამისა, საჭიროა ელმავლის ძრავას შემოწმება გახურებაზე და სამუხრუჭო მანძილის ფაქტობრივი სიგრძის განსაზღვრა.

ძრავას შემოწმება გახურებაზე წარმოებს საშუალო კვადრატული დენის სიდიდის მიხედვით

$$I_{\text{საწ.}} = \sqrt{\frac{I_{\text{ღ.ღ.ბ.}}^2 t_{\text{ღ.ღ.ბ.}} + I_{\text{ც.არ.}}^2 t_{\text{ც.არ.}}}{t_{\text{ღ.ღ.ბ.}} + t_{\text{ც.არ.}} + \theta}} \leq I_{\text{სანგ.}},$$

სადაც $I_{\text{ღ.ღ.ბ.}}, I_{\text{ც.არ.}}$ არის დენის სიდიდე დატვირთული და ცარიელიმატარებლის მოძრაობის დროს;

$t_{\text{ღ.ღ.ბ.}}, t_{\text{ც.არ.}}$ - მოძრაობის შესაბამისი ხანგრძლივობა, წთ;

θ - დატვირთვის პუნქტებსა და მადაროს ეზოში შემადგენლობის მანევრირების ხანგრძლივობა, $\theta = 20$ წთ ყრუძარიანი ვაგონეტებისათვის და $\theta = 12-15$ წთ - ძირიდან გასაცლელძარიანი ვაგონეტებისათვის);

$I_{\text{სანგ.}}$ - ხანგრძლივი რეჟიმის დენის სიდიდე, ა.

ელმავლის კუთრი სამუხრუჭო ძალა (დნ/ტ)

$$B_{\text{ღ.ღ.ბ.}} = \frac{1000P\psi_{\text{საწ.}}}{P+Q_{\text{ღ.ღ.ბ.}}};$$

სამუხრუჭო შენელება (მ/წმ²)

$$a_{საშ} = 0,01(B_{დატ} + \omega_{დატ} - i_{საშ});$$

ფაქტიური სამუხრუჭო მანძილი (მ)

$$l_{საშ} = \frac{v^2}{2a_{საშ}}$$

ეს უკანასკნელი 40 მ-ზენაკლები ან ტოლი უნდა იყოს.

5. ელმავლის მწარმოებლურობისა და რაოდენობის განსაზღვრა

ელმავლების საჭირო რაოდენობის საანგარიშოდ საჭიროა დადგინდეს:

ა) ერთი ელმავლის მიერ შესრულებული რეისების რიცხვი ცვლაში

$$r = \frac{T_{ცვ} - T_{მოს} - T_{შეს}}{t_{დატ} + t_{ცარ} + \theta} = \frac{T_{ცვ} - T_a - T_{შ}}{t_{დატ} + t_{ცარ} + \theta},$$

სადაც $T_{ცვ}$ არის ცვლის ხანგრძლივობა, წთ;

$T_{მოს}$ – 23-25 წთ; მოსამზადებელ-დამამთავრებელი ოპერაციების ხანგრძლივობა;

$T_{შეს}$ = 10 წთ – პირადი საჭიროებისათვის შესვენების ხანგრძლივობა.

ბ) ტვირთის გადმოზიდვისათვის საჭირო რეისების რაოდენობა

$$r_{ლაბ} = \frac{KA_{ცვლ} K_3}{ZG},$$

სადაც K არის ზიდვისუთანაბრობის კოეფიციენტი (გვ. 10);

$A_{ცვლ}$ – ჯამური მწარმოებლურობა ცვლაში, ტ;

$K_3 = 1, 1 \dots 1,2$ – კოეფიციენტი ითვალისწინებს ფუჭი ქანის ზიდვას.

გ) რეისების საჭირო რაოდენობა, ხალხის გადაყვანისათვის საჭირო რეისების გათვალისწინებით

$$r_{სატ} = r_{ლაბ} + r_{ხალხ}$$

დ) მუშა ელმავლების საერთო რიცხვი

$$N = \frac{r_{სატ}}{r}$$

ე) ელმავლების საერთო საინვენტარო რაოდენობა გამოითვლება სარეზერვო და დამხმარე ელმავლების გათვალისწინებით, ხოლო ვაგონეტების რაოდენობა – განლაგების მეთოდის მიხედვით.

ვ) ზიდვის მწარმოებლურობა ცვლაში (ტ.კმ/ცვლაში)

$$\Pi = \frac{A_{\text{ცვლ}} L_{\text{საშ}}}{N},$$

ზ) შესაძლო მწარმოებლურობა ცვლაში (ტ.კმ/ცვლაში)

$$\Pi_{\text{გ}} = \frac{rzGL_{\text{საშ}}}{K},$$

თ) გამოყენების საანგარიშო კოეფიციენტი

$$K_{\text{გამ}} = \frac{\Pi}{\Pi_{\text{გ}}} \geq 0,79.$$

6. ზიდვის ელმომარაგების გაანგარიშება

აკუმულატორული ელმავლებისათვის ბატარეების საჭირო რაოდენობა შემდეგნაირად განისაზღვრება (ცხრ. 3. 3):

ა) ბატარეის განმუხტვითი ტევადობა

$$E = \frac{2\alpha U_{\text{ბ}}(I_{\text{დატ}} t_{\text{დატ}} + I_{\text{ცარ}} t_{\text{ცარ}})}{60.100},$$

სადაც $U_{\text{ბ}}$ არის საშუალო განმუხტვითი ძაბვა, ვ.

ბ) ელმავალზე მუშა ბატარეების საჭირო რაოდენობა

$$m_{\text{გ}} = \frac{E_{\text{ბ}}}{E_{\text{საბ}}},$$

სადაც $E_{\text{საბ}}$ ბატარეის საპასპორტო ტევადობაა.

გ) ბატარეების საერთო რიცხვი

$$m = (m_{\text{მუშა}} + m_{\text{დამ}}) \cdot N + m_{\text{სათ}},$$

სადაც $m_{\text{დამ}}$ არის დამუხტვაზე მყოფი ბატარეების რიცხვი;

$m_{\text{სათ}}$ – სათადარიგო ბატარეების რიცხვი (აიღება ყოველ ათ ბატარეაზე ერთისათადარიგო);

დ)სამუხტავი მაგიდების საჭირო რაოდენობა

$$n_{\text{სამ}} = m_{\text{დამ}} + n_{\text{გად}} + n_{\text{სარ}},$$

სადაც $n_{\text{გად}}$ არის ბატარეების გადაგორებისათვის საჭირო მაგიდების რაოდენობა;

$n_{\text{სარ}} = 1-2$, – სარემონტო მაგიდების რაოდენობა.

ე) სამუხტავი აგრეგატების რაოდენობა

$$M_{საშ} = m_{დაშ} \cdot$$

საკაბელო ქსელის მონტაჟის მოხერხებულობის თვალსაზრისით, სამუხტავი აგრეგატების რაოდენობა, როგორც წესი, მიიღება სამუხტავი მაგიდების რაოდენობის ტოლი:

$$M_{საშ} = n_{საშ} \cdot$$

ვ) სამუხტავი აგრეგატი შეირჩევა მოთხოვნილი სიმძლავრის მიხედვით(კვტ)

$$P_{მოთხ} = \frac{I_{გ} u}{10^3},$$

სადაც $\frac{I_{გ}}{u}$ არის დამუხტვის დენის სიდიდე, ა.

ზ) ტრანსფორმატორის მოთხოვნილი სიმძლავრე

$$S_{ტრ} = \frac{K_{გ} M_{ს} P_{ნომ}}{\eta_{საშ}},$$

სადაც $K_{გ}=0,85 \dots 1,0$ მოთხოვნის კოეფიციენტი;

$P_{ნომ}$ – სამუხტავი აგრეგატის ნომინალური სიმძლავრე, კვტ;

$\eta_{საშ}=0,8\dots 0,92$ –სამუხტავი აგრეგატის სიმძლავრის საშუალო კოეფიციენტი.

ამას გარდა, წარმოებს ელექტროენერგიის ხარჯის გაანგარიშება როგორც აკუმულატორული, ასევე კონტაქტური ელმავლებისათვის.

საკონტაქტო ნაწილის გაანგარიშებისას განისაზღვრება ძაბვის ვარდნის სიდიდე, ამ დროს ცნობილი უნდა იყოს: ა) საკონტაქტო გამტარის კვეთი, მმ²; ბ) რელსის გრძივიმეტრის წონა, კგ ან კვეთი, მმ²; გ) მკვებავი და გამწოვი კაბელების კვეთები, მმ² (ცხრილები 6.1; 6.2; 6.3).

ცხრილი 6.1

TΦ ტიპის სპილენძის გამტარების დახასიათება

ნომინალური კვეთი, მმ ²	ელექტრული წინაღობა, ომი/კმ t=20 ⁰ დროს	დასაშვები დატვირთვა		მასა, კგ/კმ
		ელექტრული, ა	მექანიკური, დნ	
65	0,275	450	800	580
85	0,211	595	1000	760
100	0,179	700	1200	890

ცხრილი 6.2

ჯავშნიანი კაბელის დახასიათება

ძაბვის ნომინალური კვთი, მმ ²	ხანგრძლივი დასაშვები დატვირთვა, ა		სამონტაჟო სიგრძე, მ	
	ღია გაყვანილობისას	ფარული გაყვანილობისას	მინიმალური	მაქსიმალური
50	245	360	650	1000
70	305	440	650	1000
95	360	520	650	1000
120	415	595	650	1000
150	470	575	650	1000
185	525	755	525	600
240	610	880	425	675

ცხრილი. 6.3

მაღაროს რელსები

ტიპი	მასა, დნ/მ	განივკვეთის ფართობი, მმ ²	შენიშვნები
P 18	18,06	2 307	
P 24	24,04	3 270	
P 33	33,48	4 276	
P 38	38,42	4 906	

7. საკონტროლო სამუშაო

ჩატარდება საელმავლო წვევის სრული გაანგარიშება 7.1 ცხრილიდან – შიფრის მიხედვით აღებული მონაცემების ან ინდივიდუალური მონაცემების მიხედვით.

დამატებითი ცნობები გაანგარიშებისათვის:

1. ლიანდის სიგანე აიღება წიაღისეულის სახეობის მიხედვით (ნახშირი 900 და 600 მმ; მადანი – 750 მმ);

2. სამანევრო ოპერაციების ხანგრძლივობა აიღება მოძრავი შემადგენილობის ტიპისადა მაღაროს ეზოში მუშაობის ორგანიზაციის მიხედვით – 9 ყრუძარიანი და გვერდიდან გასაცლელძარიანი ვაგონეტებისათვის 15–20 წთ, ძირიდან გასაცლელძარიანი ვაგონეტებისათვის – 12-15 წთ).

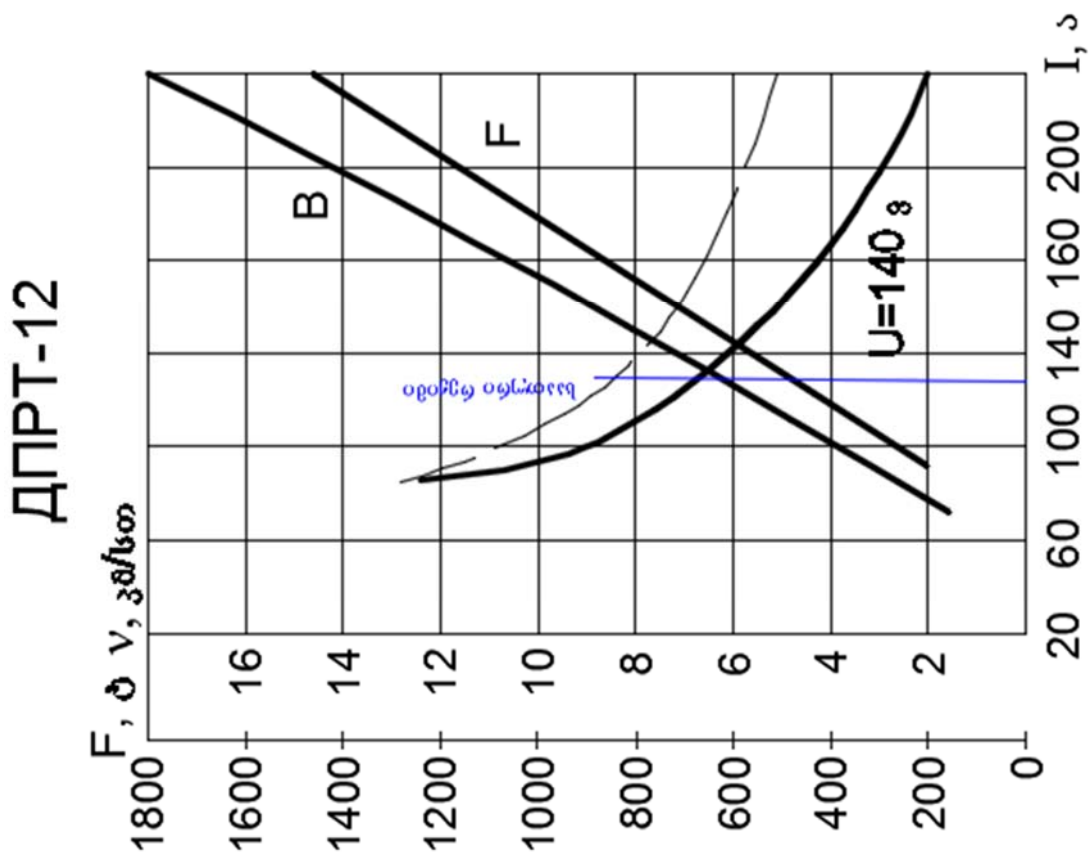
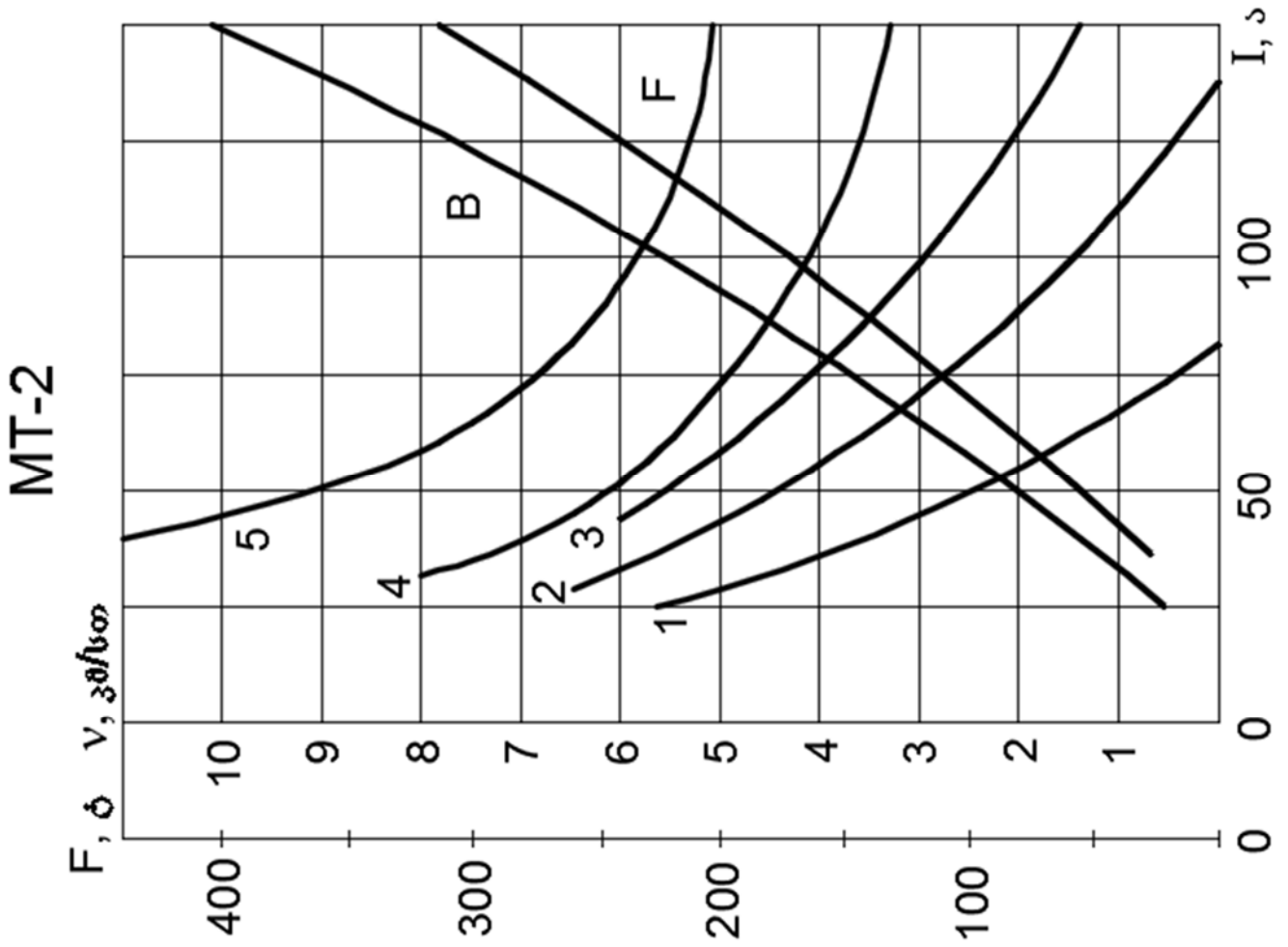
3. მუშაობის ორგანიზაცია აიღება ინდივიდუალურად (მაგალითად, $i_1=300$ დღე; $i_2=3$ ცვლ; $T=7$ სთ).

4. დაუსწრებელი სწავლების სტუდენტებს შეუძლიათ დანარჩენი ამოსავალი მონაცემები შეიჩინონ დამოუკიდებლად, თავისი საწარმოს შესაბამისად; დასწრებული სწავლების სტუდენტები კი (ან) ყველა საჭირო მონაცემს მიიღებენ გაანგარიშების და მეცადინეობის მსვლელობისას.

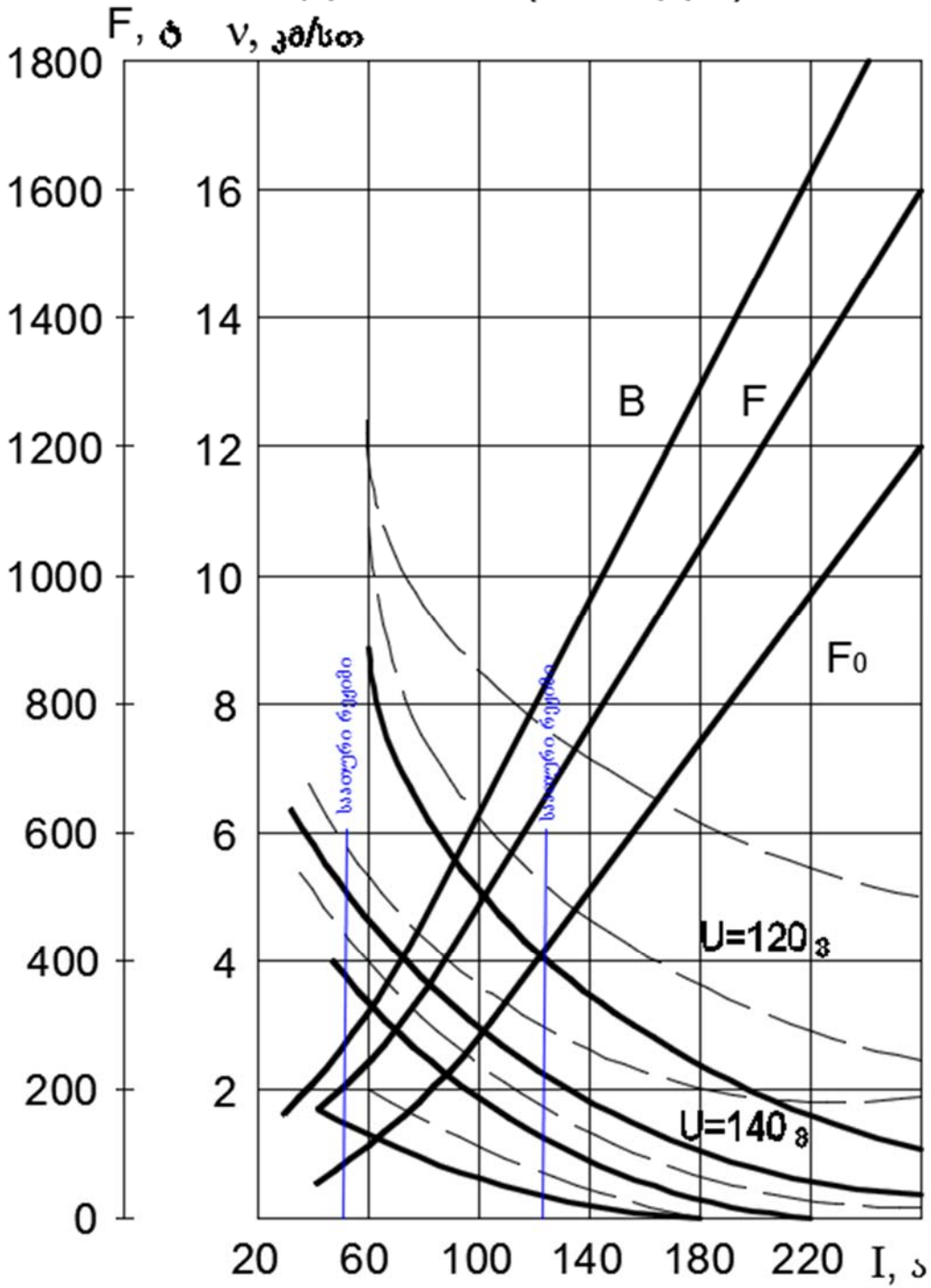
ცხრილი 7.1

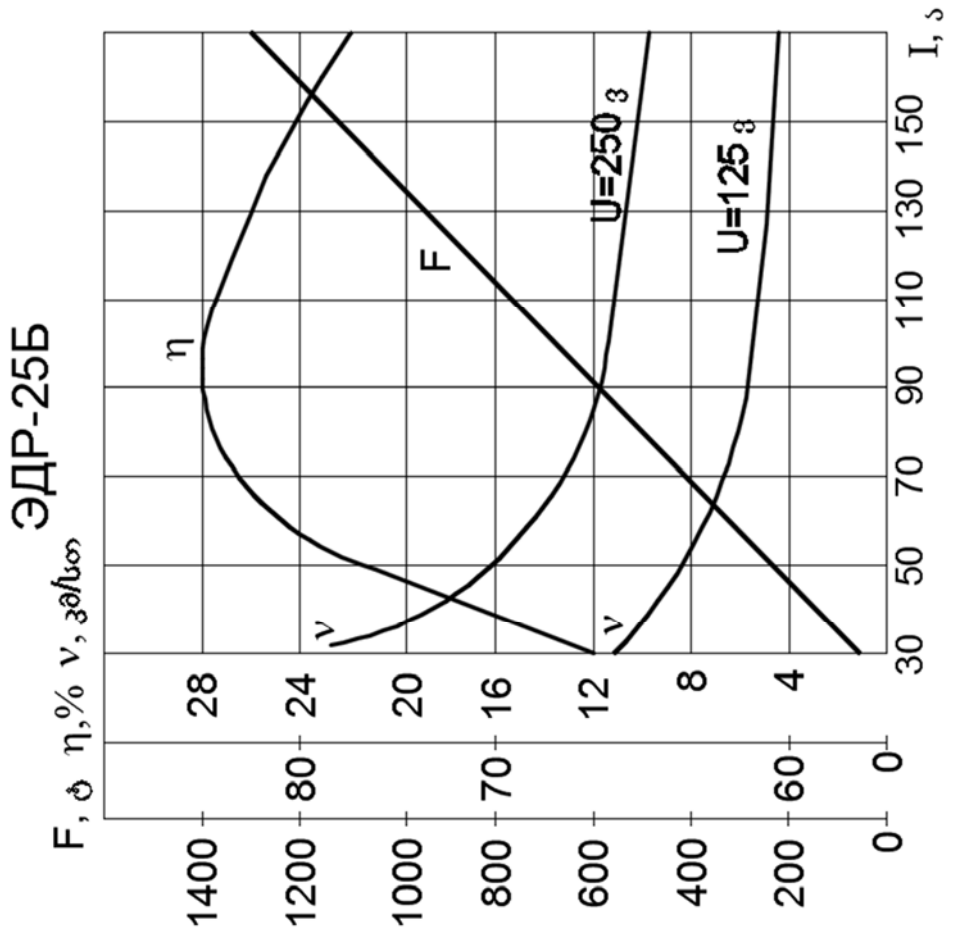
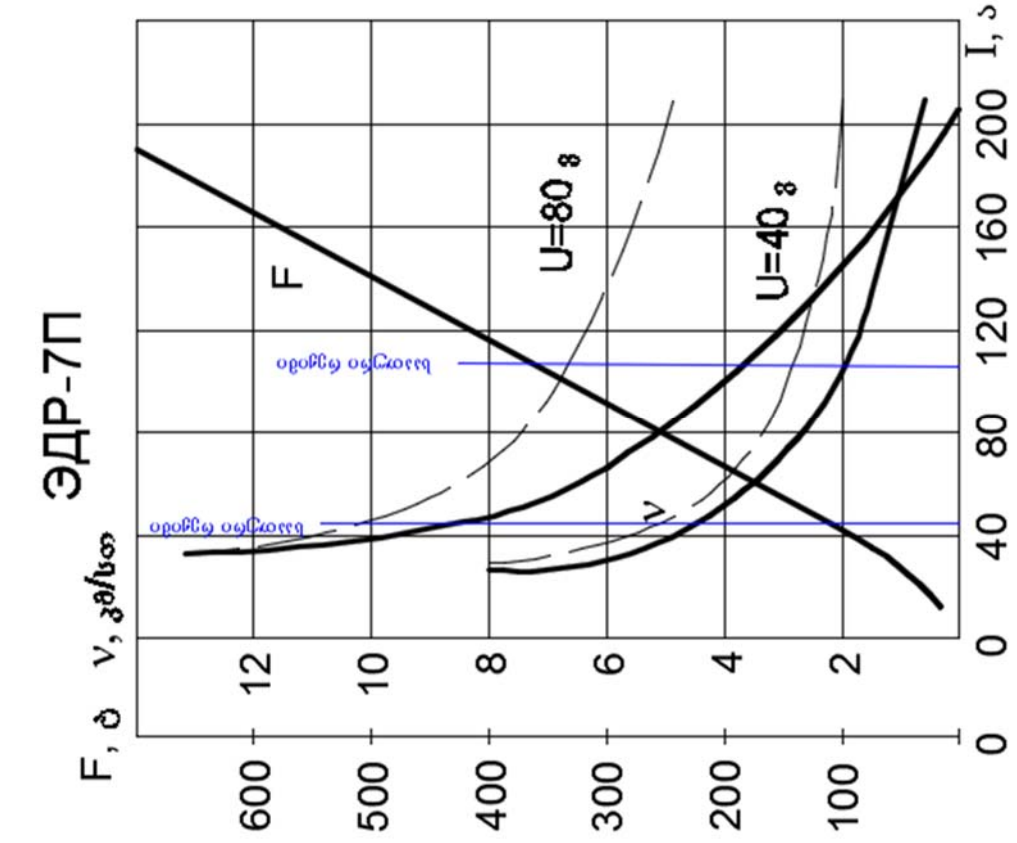
ამოსავალი მონაცემები საკონტროლო სამუშაოს საანგარიშოდ

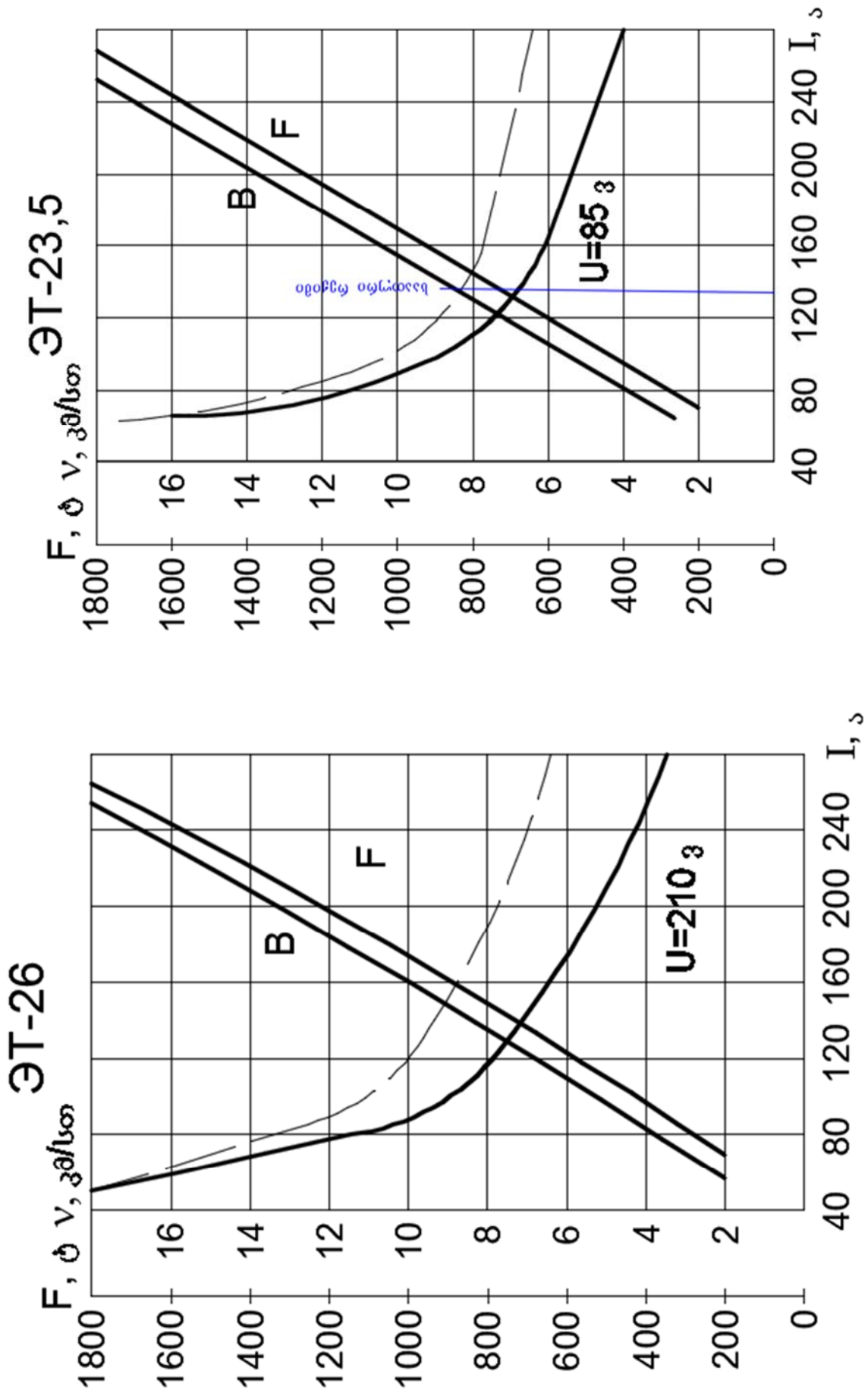
№	A ₁ , ტ/ცვ	A ₂ , ტ/ცვ	A ₃ , ტ/ცვ	A' ₁ , ტ/ცვ	A' ₂ , ტ/ცვ	A' ₃ , ტ/ცვ	L ₁ კმ	L ₂ კმ	L ₃ კმ	L' ₁ კმ	L' ₂ კმ	L' ₃ კმ	ისაშ %	სტ.წ. %	ტვირთის მასა ნაყარში, ტ/მ ³	
															მაღანი	ნახშირი
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	300	200	-	180	400	-	1,5	1,8	-	2,0	1,8	-	3	2	2,2	0,9
2	400	250	-	350	180	150	1,8	1,7	-	1,2	1,4	1,6	4	2	2,5	0,85
3	250	300	180	200	250	-	1,0	1,5	1,8	1,7	2,0	-	3	2	2,5	1,0
4	150	200	250	-	-	-	2,0	2,5	2,7	-	-	-	4	3	2,0	0,9
5	400	400	-	400	400	-	2,0	2,3	-	1,8	2,2	-	3	2	2,8	0,85
6	500	600	200	500	700	-	1,8	1,6	1,8	2,0	2,0	-	4	2	2,6	0,9
7	800	-	-	700	-	-	2,0	-	-	2,2	-	-	3	2	2,0	0,9
8	500	600	-	400	300	-	1,4	1,8	-	2,3	2,0	-	4	2	2,1	0,95
9	300	350	250	200	280	350	350	1,8	2,0	2,2	2,8	1,7	3	2	1,9	0,95
10	400	450	-	250	350	-	2,2	2,5	-	1,8	1,4	-	4	2	2,0	0,85

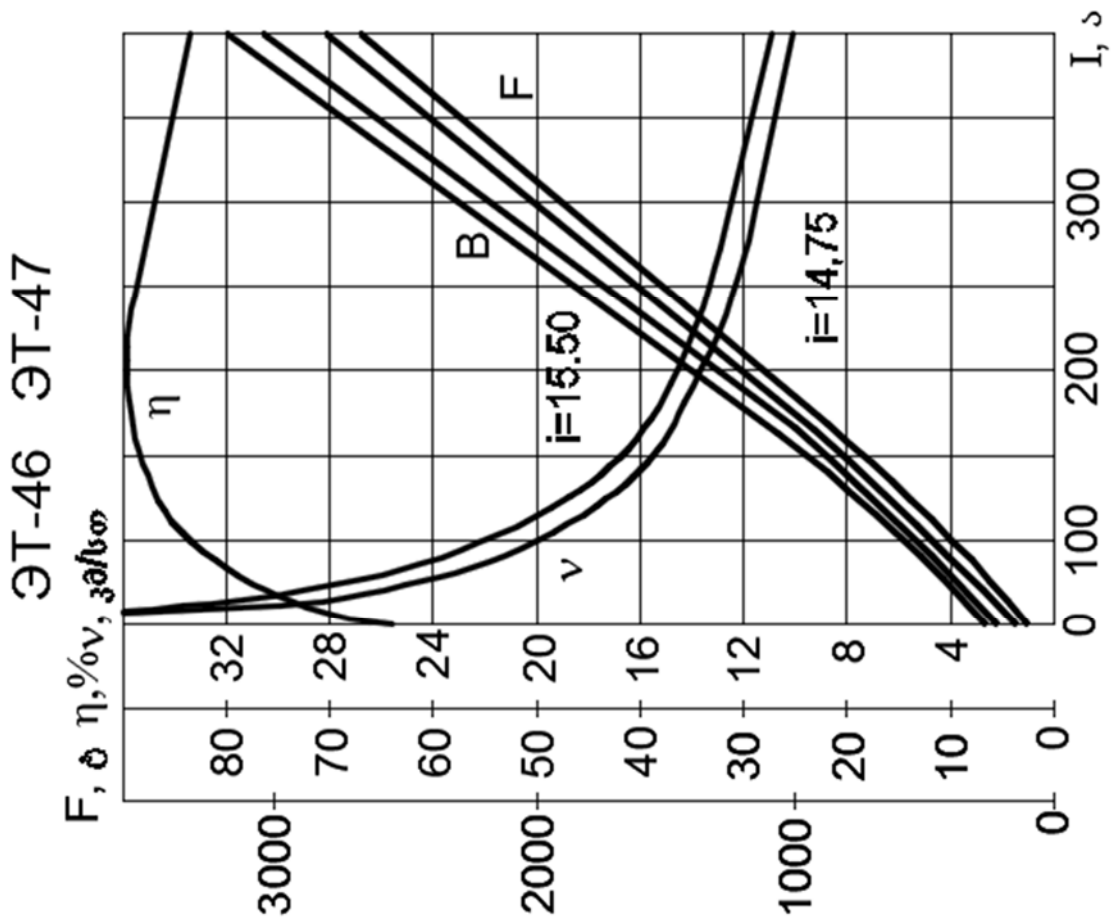
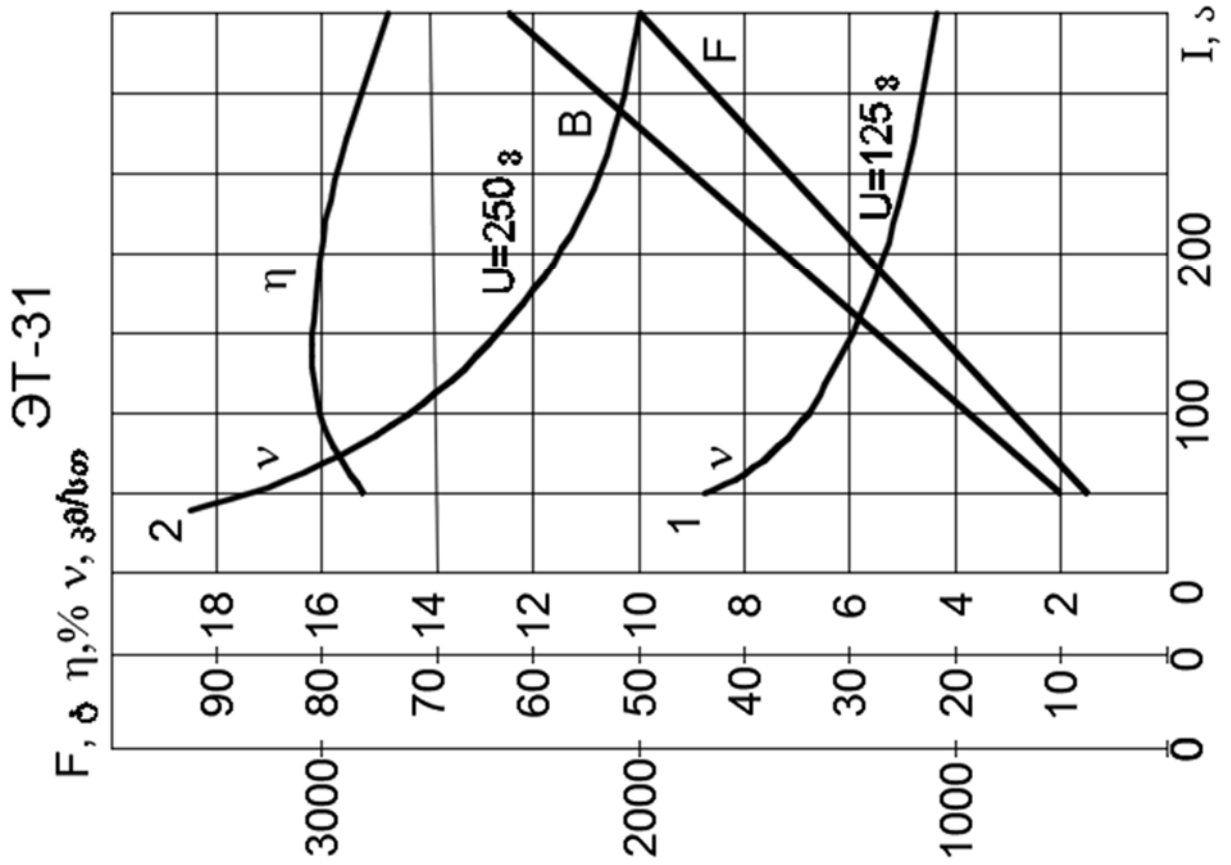


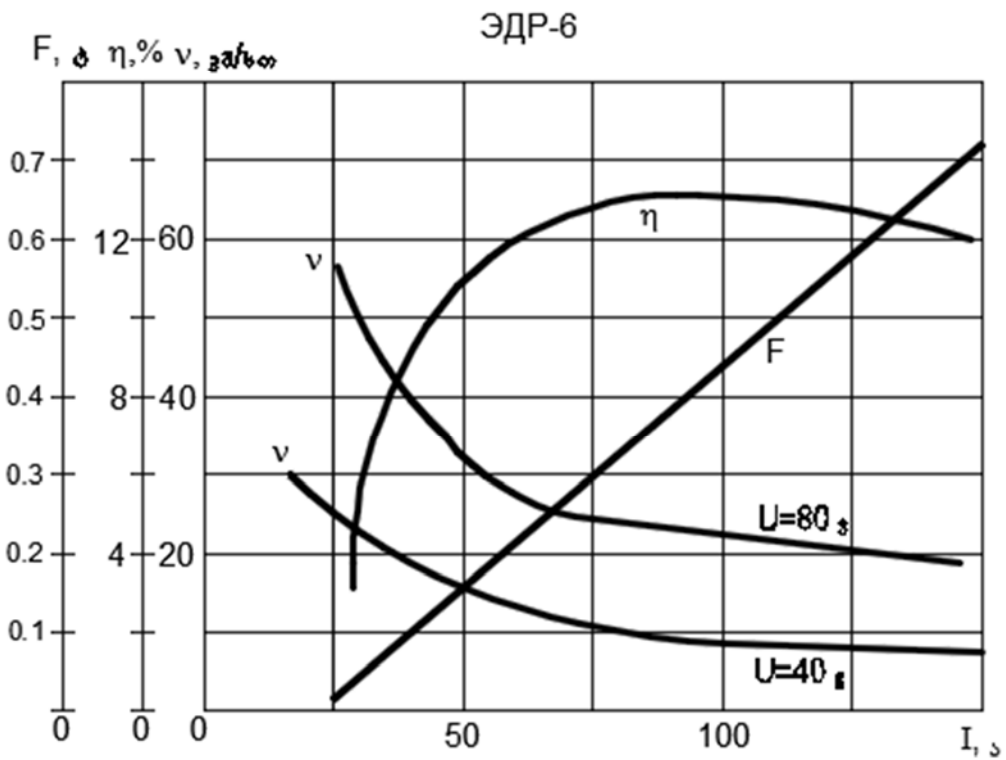
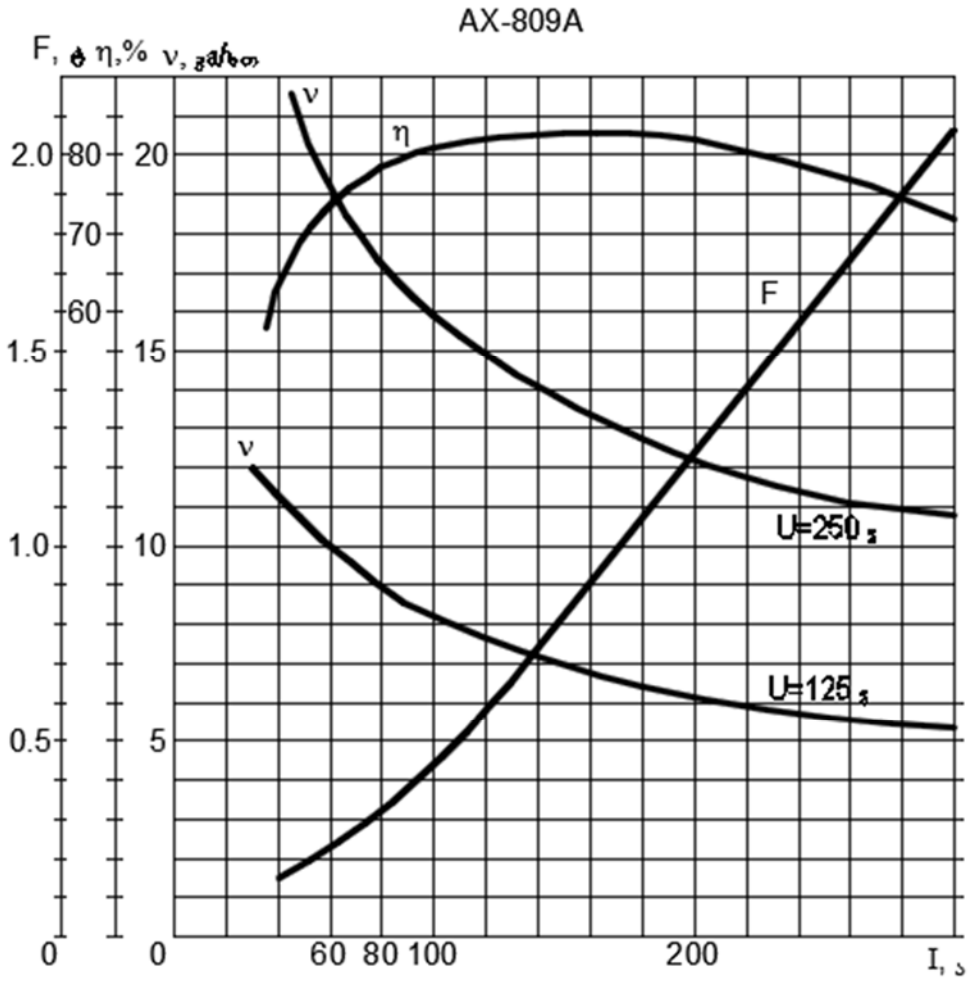
ДПРТ-12 (2АМ8Д-2)

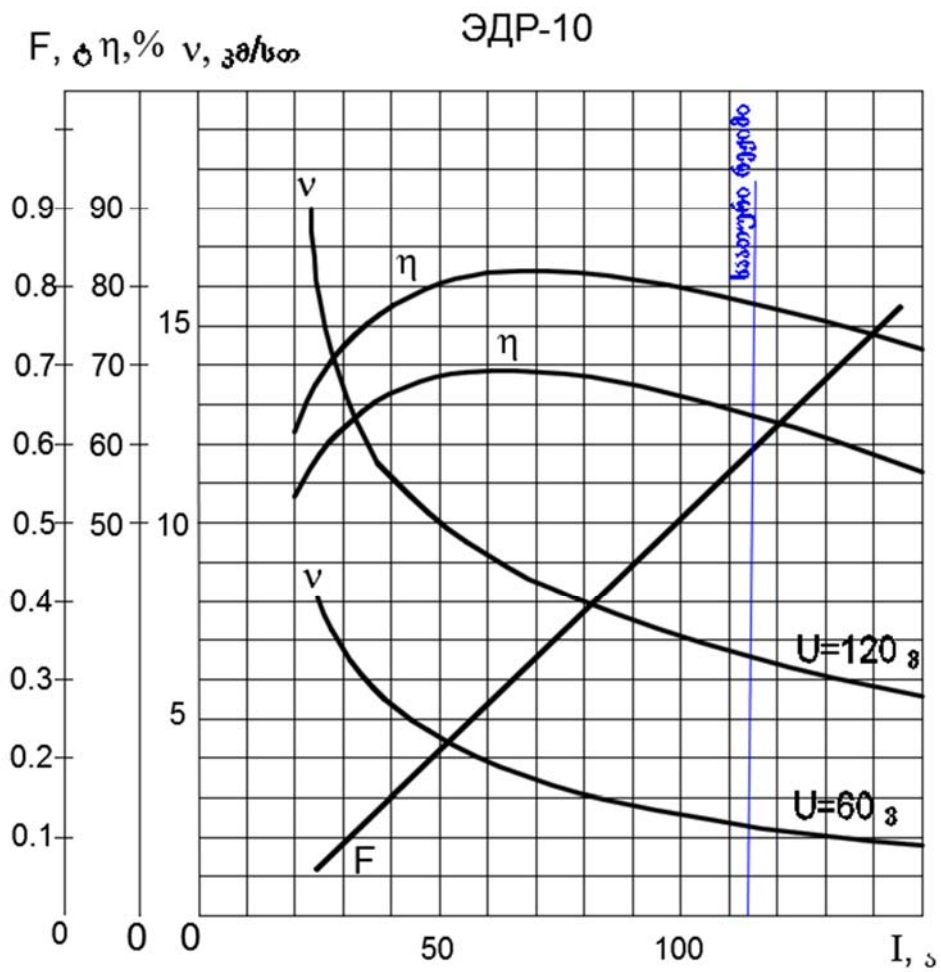
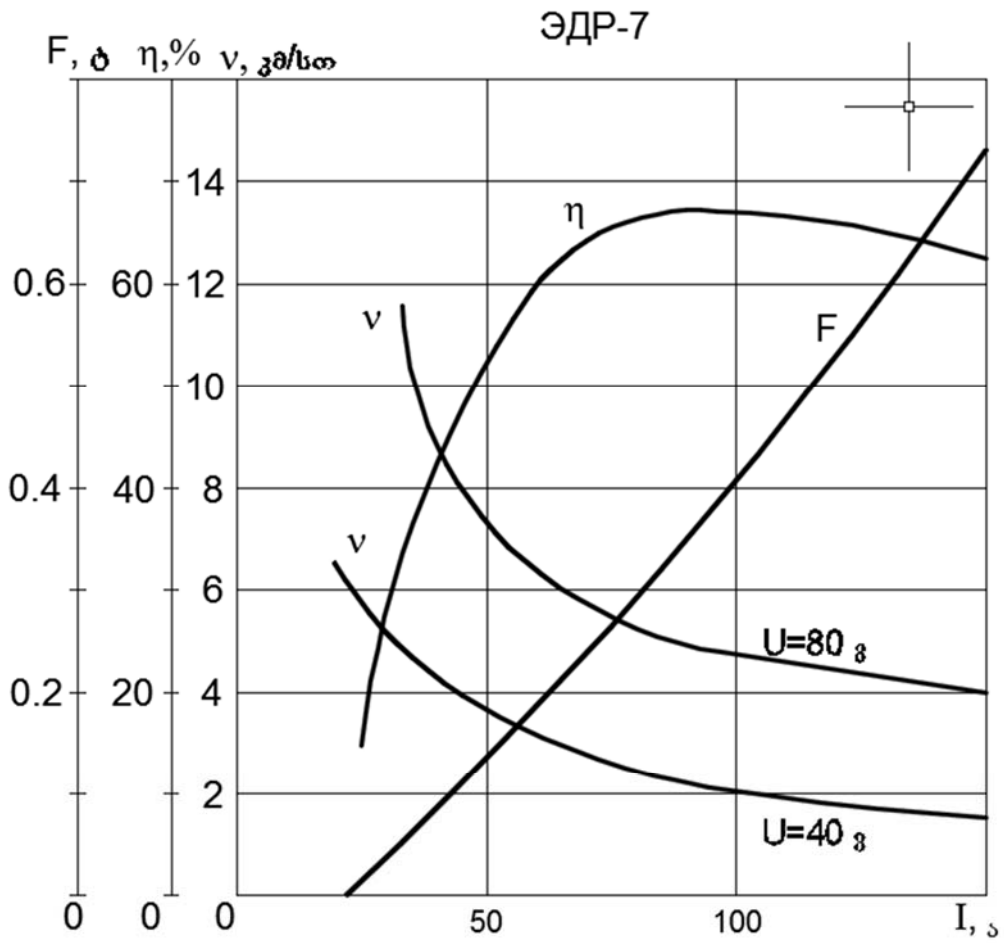


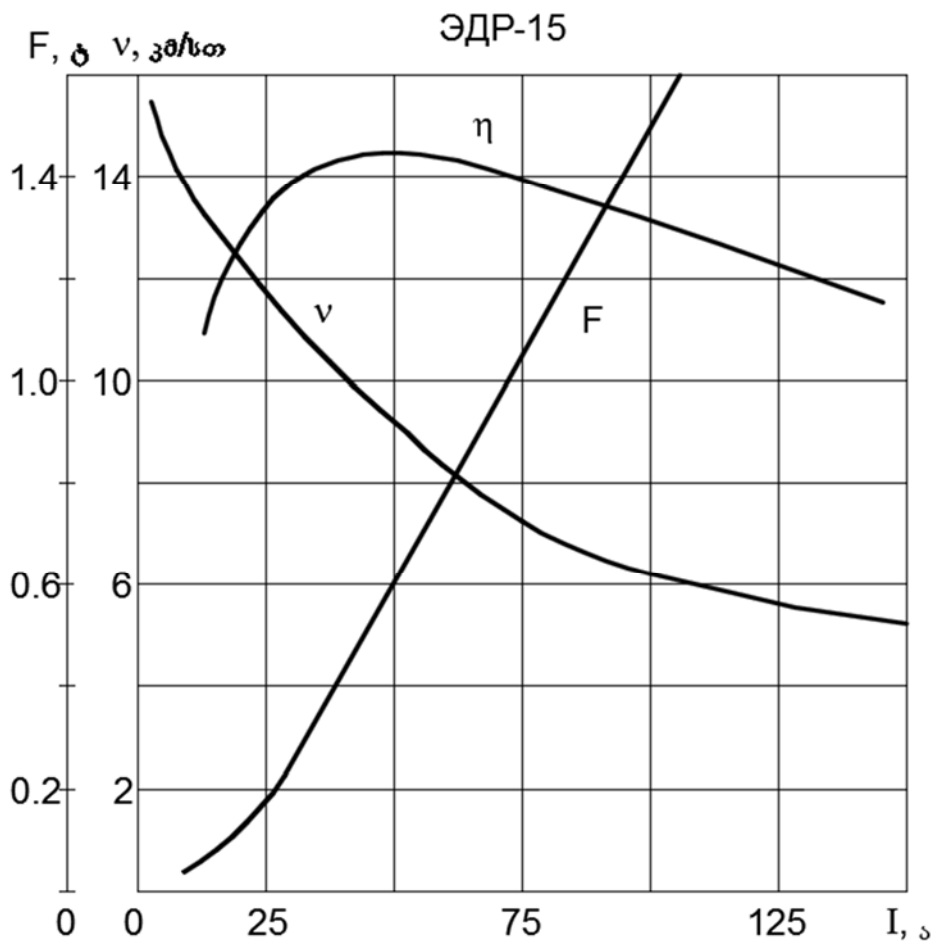
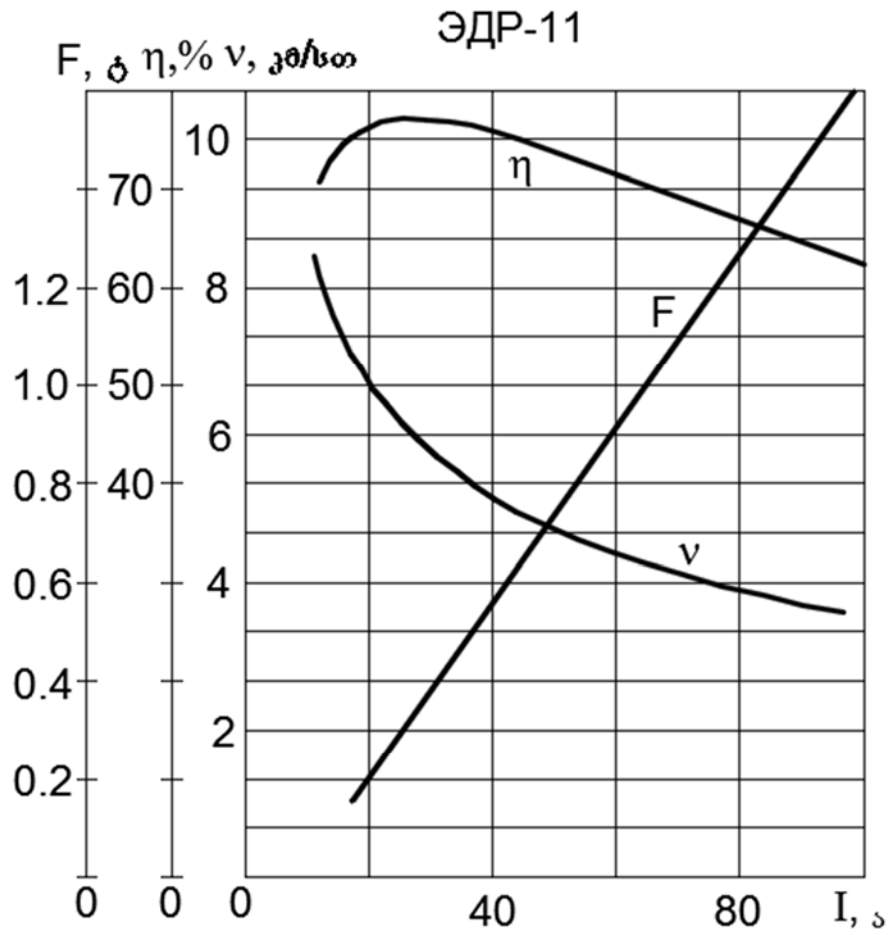


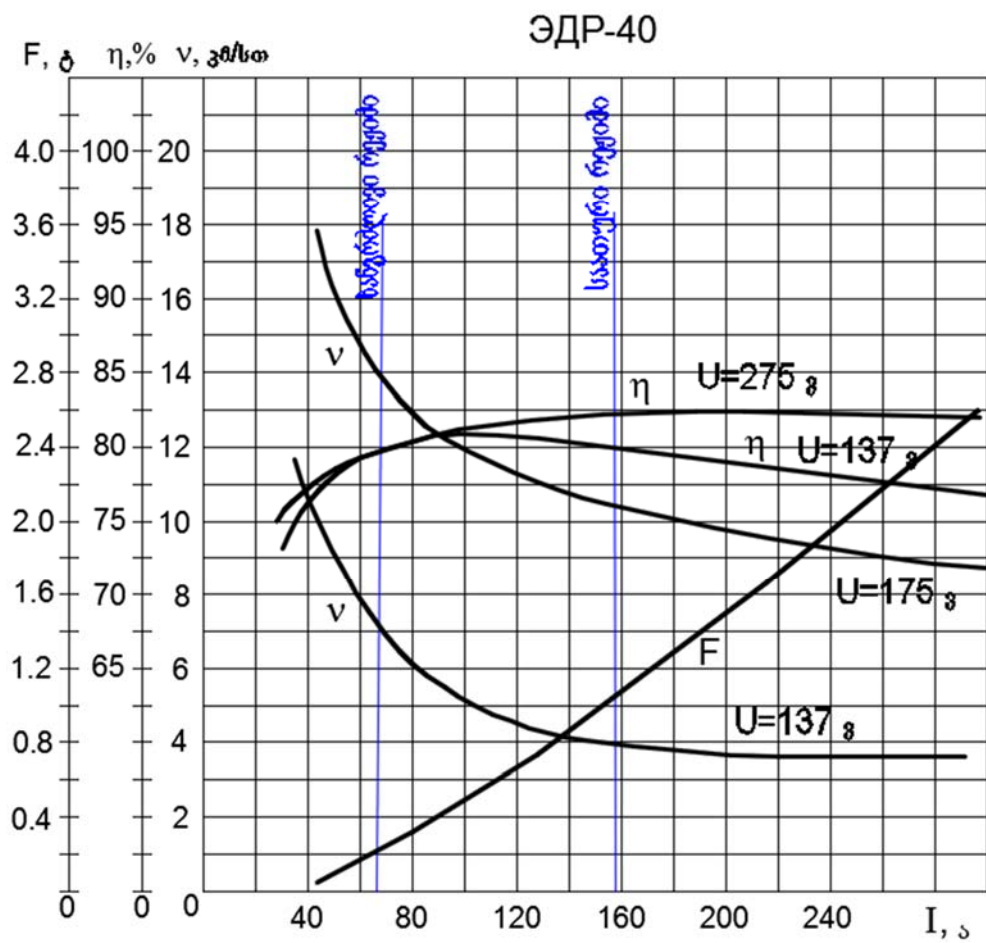
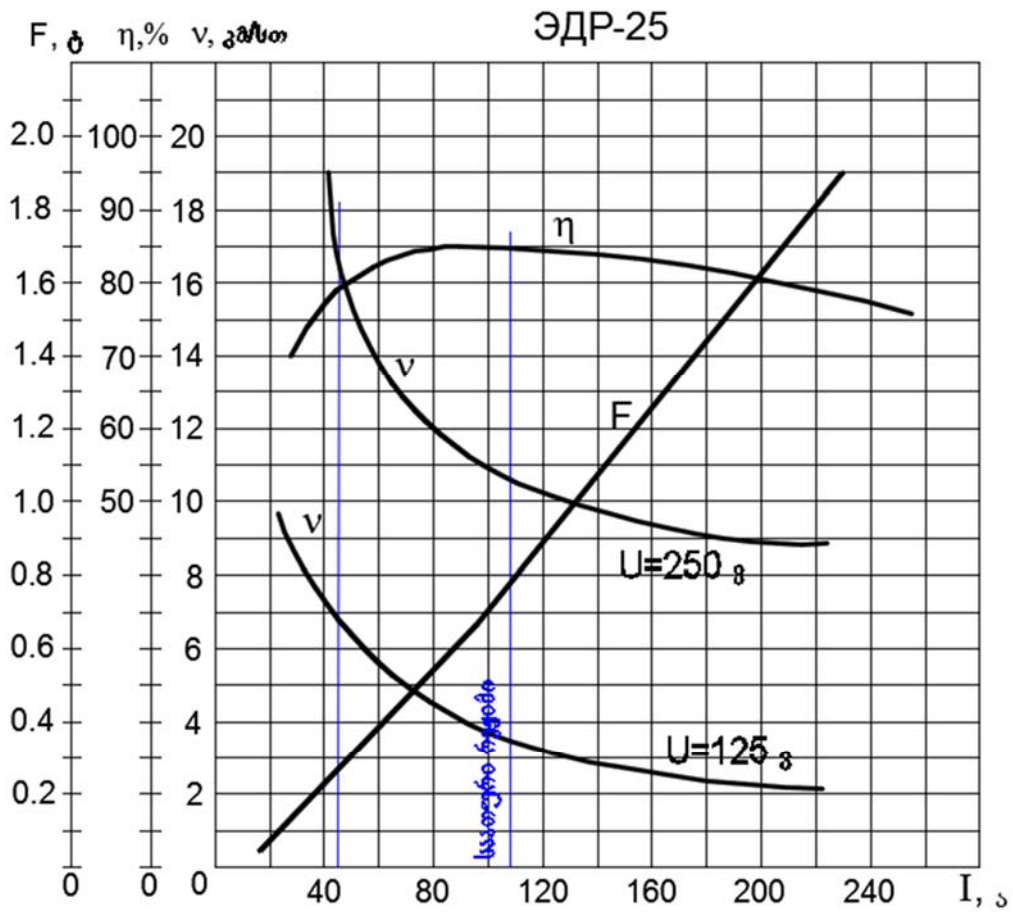


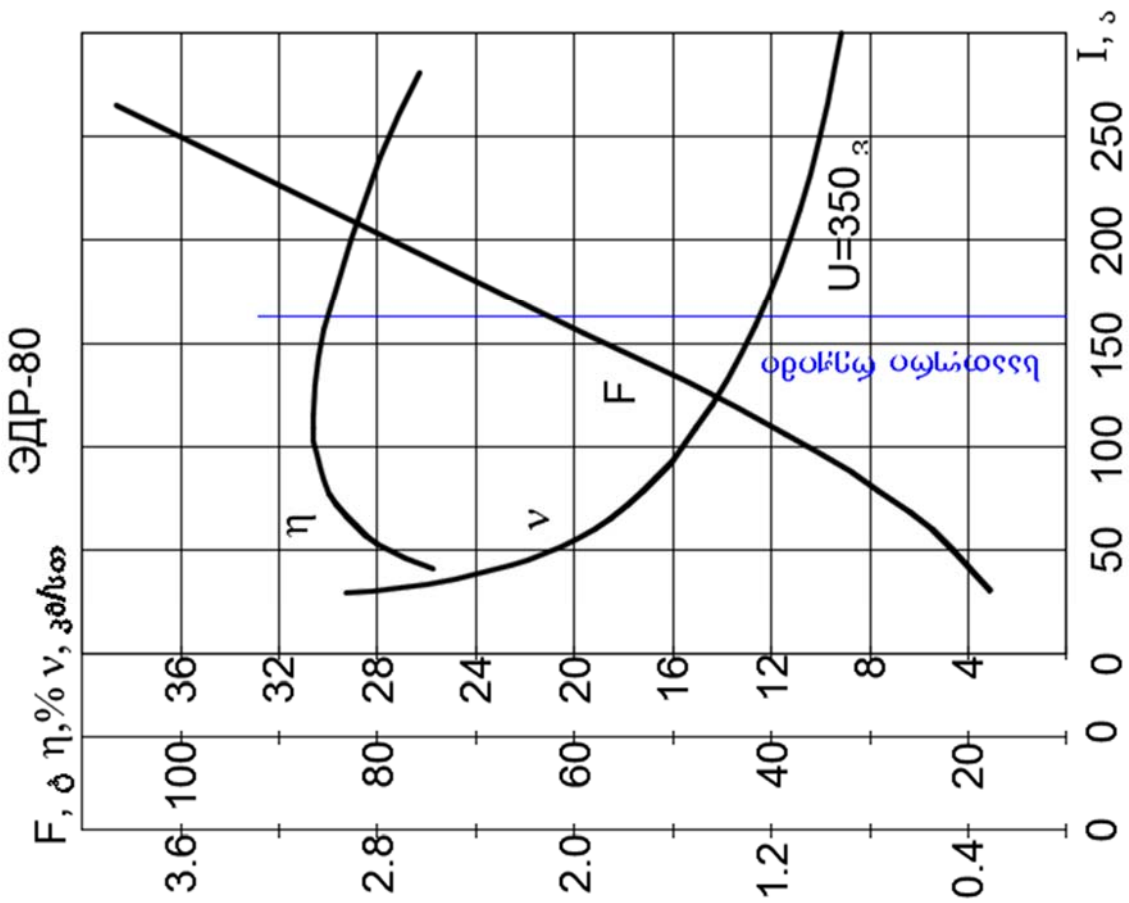
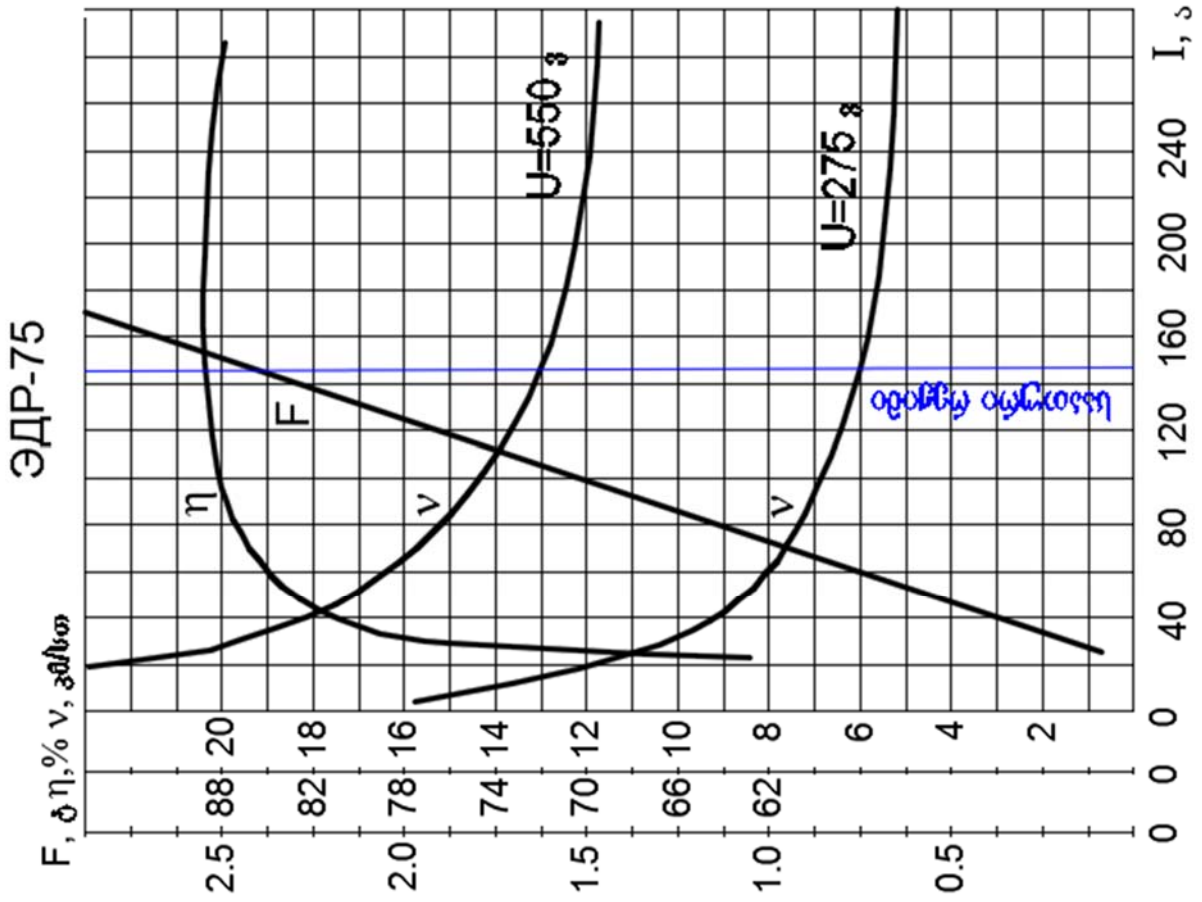












ლიტერატურა

1. Шфхтный Транспорт. Справочник. Под Общей Редакцией И.Г. Штокмана, М.: Недра. 1965
2. Волотковский С.А. Рудничная электровозная тяга. М.: Недра. 1981. — 389 с.
3. Справочник по шахтиому транспорту. Под ред. Г.Я. Пейсаховича, И.П. Ремизова. М. : Недра, 1977. — 624 с.
4. Погрузочно-разгрузочное и доставочное оборудование для шахт. ЦНИТЭИТЯЖМАШ. Отраслевой каталог 18-3-81. Москва, 1981. — 118 ст.
5. Общесоюзные нормы технологического проектирования подземного транспорта горнодобывающих предприятий ОНТП-79 Минуглепром СССР. М, 1981. — 225 с.

რედაქტორი ლ. მამალაძე

გადაეცა წარმოებას 15.10.2018. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 12.12.2018.
ქაღალდის ზომა 60X84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 2.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77



Verba volant,
scripta manent