

შეთანხმებულია:

გარემოს დაცვისა და სოფლის
მეურნეობის სამინისტროს
გარემოსდაცვითი შეფასების
დეპარტამენტის უფროსი

_____ 2019წ.
"____" _____

დამტკიცებულია:

შპს „ჭიათურმანგანუმ ჯორჯია“-ს
დირექტორი
მ.ბერიძე

----- 2019წ.
"____" _____

შპს „ჭიათურმანგანუმ ჯორჯია“
ფეროშენადნობთა ქარხანა
(თერჯოლა, სოფ. ნახშირღელე)

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად
დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტი

თერჯოლა- 2019

ანოტაცია

წარმოდგენილი დოკუმენტი, „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტი“, შსრულებულია საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N408 დადგენილებით დამტკიცებული „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების“ გაანგარიშების ტექნიკური რეგლამენტის შესაბამისად. იგი ეფუძვნება მოქმედი წესებით გათვალისწინებულ ინფორმაციას საწარმოს მიერ გამოყენებული ტექნოლოგიური დანადგარების, გამოყენებული ნედლეულის, მუშაობის რეჟიმისა და ფუნქციონირების შედეგად ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების შესახებ. დადგენილია წარმოქმნილი მავნე ნივთიერებების სახე, ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეული ნივთიერებების რაოდენობრივი მაჩვენებლები და გაფრქვევის სხვა პარამეტრები. იდენტიფიცირებულია გაფრქვევის 57 წყარო.

მიღებული მონაცემების საფუძველზე მოხდა მავნე ნივთიერებათა განზნევის ანგარიში.

სარჩევი

№	შინაარსი	გვ.
	ანოტაცია	3
1	გამოყენებულ ტერმინთა განმარტებები	4
2	ძირითადი მონაცემები საწარმოს საქმიანობის შესახებ	4
3	საწარმოს განლაგების რაიონის მოკლე ბუნებრივ-კლიმატური დახასიათება	5
4	მეტეოროლოგიური მახასიათებლები და კოეფიციენტები, რომლებიც განსაზღვრავენ ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის პირობებს	9
5	ტექნოლოგიური პროცესის მოკლე დახასიათება	9
5.1	ფეროშენადნობთა წარმოება	9
5.2	აგლომერატის წარმოება	12
6	ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეული მავნე ნივთიერებები	15
6,1	ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების რაოდენობის ანგარიში	18
7	ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიში	72
7.1	მავნე ნივთიერებათა მოსალოდნელი ემისიები	72
7.2	გაფრქვევის პარამეტრები	72
7.3	განბნევის ანგარიშის შედეგების ანალიზი.	73
8	ზდგ-ის ნორმები ხუთწლიან პერიოდში თითოეული გაფრქვევის წყაროსთვის და თითოეული მავნე ნივთიერებისთვის	74
10	ზდგ-ს ნორმები ხუთწლიანი პერიოდში მთლიანი საწარმოსათვის	80
	გამოყენებული ლიტერატურა	82
	დანართები	83
	დანართი 1: ამონაწერი საჯარო რეესტრიდან	84
	დანართი 2: : საწარმოს სიტუაციური გეგმა	86
	დანართი 3: ანგარიშის ტექნიკური ამონაბეჭდი და მავნე ნივთიერებათა ემისიების გრაფიკული ასახვა	87

1. გამოყენებულ ტერმინთა განმარტებები

- ა) „ატმოსფერული ჰაერი“ – ატმოსფერული გარსის ჰაერი, შენობა-ნაგებობებში არსებული ჰაერის გარდა;
- ბ) „მავნე ნივთიერება“ – ადამიანის საქმიანობის შედეგად ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეული ნებისმიერი ნივთიერება, რომელიც ახდენს ან რომელმაც შეიძლება მოახდინოს უარყოფითი ზეგავლენა ადამიანის ჯანმრთელობასა და ბუნებრივ გარემოზე;
- გ) „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება“ – ატმოსფერული ჰაერის შემადგენლობის ცვლილება მასში მავნე ნივთიერებათა არსებობის შედეგად;
- დ) „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის ნორმა“ – ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა მაქსიმალური კონცენტრაცია დროის გარკვეული გასაშუალოებული პერიოდისათვის, რომელიც პერიოდული ზემოქმედებისას ან ადამიანის მთელი ცხოვრების მანძილზე არ ახდენს მასზე და საერთოდ გარემოზე მავნე ზემოქმედებას;
- ე) „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა საშუალო სადღეღამისო ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია“ – ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაცია, რომელიც განსაზღვრულია დღე-ღამის განმავლობაში აღებული სინჯების კონცენტრაციათა მნიშვნელობების გასაშუალოებით;
- ვ) „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია“ – ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა მაქსიმალური კონცენტრაცია, რომელიც განსაზღვრულია 20-30-წუთიან დროის ინტერვალში ერთჯერადად აღებული სინჯების კონცენტრაციათა მნიშვნელობების მიხედვით;
- ზ) „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმა“ – ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროდან მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის დადგენილი რაოდენობა, გაანგარიშებული იმ პირობით, რომ დაბინძურების ამ წყაროსა და სხვა წყაროების ერთობლიობიდან გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაცია ატმოსფერული ჰაერის მიწისპირა ფენაში არ აღემატებოდეს ამ წყაროს ზეგავლენის ტერიტორიისთვის დადგენილ მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციის ზღვრულად დასაშვებ ნორმებს.

2. ძირითადი მონაცემები საწარმოს საქმიანობის შესახებ

ცხრილი 2.1. ძირითადი მონაცემებისა წარმოს საქმიანობის შესახებ

ობიექტის დასახელება	შპს „ჭიათურმანგანუმ ჯორჯია“
ობიექტის მისამართი:	
ფაქტობრივი	თერჯოლის მუნიციპალიტეტი, სოფ. ნახშირღელე
იურიდიული	თერჯოლის მუნიციპალიტეტი, სოფ. ნახშირღელე
საიდენტიფიკაციო კოდი	215147874
GPS კოორდინატები(UTM WGS	X-319100; Y-4675600

1984კოორდინატთა სისტემა)	
ობიექტის ხელმძღვანელი:	
გვარი, სახელი	მამია ბერიძე
ტელეფონი	599433040
ელ-ფოსტა	
მანძილი ობიექტიდან უახლოეს მოსახლემდე	530მ
ეკონომიკური საქმიანობის სახე	მეტალურგიული წარმოება
გამომწვებული პროდუქციის სახეობა	ფეროშენადნობები და აგლომერატი
საპროექტო წარმადობა	სილიკომანგანუმი-34650ტ/წელ; ფერომანგანუმი-34650ტ/წ; ფეროსილიციუმი-23760ტ/წ
ნედლეულის, ქიმიკატებისა და დამხმარე მასალების ხარჯი	ფეროშენადნობთა წარმოებისას: კონცენტრატი95290ტ;კოქსი-20790ტ;კვარციტი35640ტ;ნახშირი-15840ტ;რკინის ხენჯი-11840ტ;კირქვა-22523ტ;ხის ნაფოტი-11880ტ. აგლომერატის წარმოება: წვრილფრაქციული კონცენტრატი-106080ტ;კოქსი-18360ტ;კირქვა-20400ტ; ნაბრუნნი-71400ტ;წყალი-20400ტ.
საწვავის სახეობა და ხარჯი (სატრანსპორტო საშუალებების მიერ გამოყენებულის გარდა)	ბუნებრივი აირი-30000მ ³ /წ
სამუშაო დღეების რაოდენობა წელიწადში	330
სამუშაო საათების რაოდენობა დღე-ღამეში	24

3. საწარმოს განლაგების რაიონის მოკლე ბუნებრივ-კლიმატური დახასიათება

3.1. ბუნებრივი პირობები

საკვლევი საწარმო განთავსებულია თერჯოლის რ-ნის ადმინისტრაციულ საზღვრებში. საქართველოს გეომორფოლოგიური დანაწილების სქემის მიხედვით ეს ტერიტორია შედის კოლხეთის აღმოსავლეთ ნაწილის, კერძოდ იმერეთის დაბლობის ფარგლებში. აქ ძირითადად გვხვდება ვაკე-ბორცვიანი, სუბტროპიკული ჰავიანი, კოლხური მცენარეულობით და ალუვიური და ეწერი ნიადაგებიანი ლანდშაფტური ტიპი. ზოგადად დაბლობის ფიზიკურ-გეოგრაფიული მდგომარეობა შეიძლება შევაფასოთ, როგორც ხელსაყრელი. ის იკავებს კოლხეთის დაბლობის ოდნავ ამაღლებულ, შესაბამისად ნაკლებად დაჭაობებულ ნაწილს.

უშუალოდ ობიექტის სიახლოვეს დომინირებს კულტურული ლანდშაფტი, რომლის ძირითადი ნაწილი ჩამოყალიბდა მეოცე საუკუნის 60-ან წლებში ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგად .

3.2. კლიმატი

თერჯოლის რაიონის უმეტეს ნაწილში ზღვის სუბტროპიკული საკმაოდ ნოტიო ჰავაა. იცის ზომიერად ცივი ზამთარი და შედარებით მშრალი, ცხელი ზაფხული, მის დაბლობ ნაწილში იცის რბილი შედარებით თბილი ზამთარი და ცხელი ზაფხული. იმერეთის დაბლობზე, ადგილი აქვს ზღვის სუბტროპიკული ნოტიო ტიპის ჰავას, მუსონური ქარებით, გამოხატული თბილი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით.

საშუალო წლიური ტემპერატურა დაბლობსა და ვაკეზე 13,9^oC–დან 4,3^oC–მდეა, ხოლო ყველაზე ცხელი თვის – აგვისტოსთვის 23,6^oC–დან 23,9^oC–მდეა, აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა აღინიშნა (-20) ^oC, ხოლო აბსოლუტური მაქსიმუმი აღწევს 42^oC–ს. უფრო ჩრდილოეთით, ოკრიბა–არგვეთის ქედის კალთებზე, საშუალო წლიური ტემპერატურა 10,5^oC–დან 13,0^oC–მდეა. ყველაზე ცივი იანვრის თვის 2,0^oC–დან 3,0^oC–მდეა, ხოლო ყველაზე ცხელი თვის – აგვისტოსთვის 21,0 ^oC–დან 23,0^oC–მდეა, აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა აღინიშნა (-22) ^oC–, ხოლო აბსოლუტური მაქსიმუმი აღწევს 40^oC–ს.

მეტეომახასიათებლები წარმოდგენილია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებსა და დიაგრამებზე სამშენებლო კლიმატური დარაიონების მიხედვით ტერიტორია მიეკუთვნება IIIგ ქვერაიონს. მისი მახასიათებლები მოცემულია 3.1 ცხრილში

ცხრილი 3.1

კლიმატური რაიონი	კლიმატური ქვერაიონი	იანვრის საშუალო ტემპერატურა, ^o C	ივლისის საშუალო ტემპერატურა, ^o C	ივლისის ფარდობითი ტენიანობა, %
III	IIIგ	0-დან +2-მდე	+25-დან +28-მდე	50 და მეტი, 13სთ

ცხრილი 3.2

მეტეო პუნქტი	ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი, მმ	თოვლის საფარის წონა	თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი
თერჯოლა	1210	120	--	29

ჰაერის ტემპერატურა

ცხრილი 3.3

გარე ჰაერის ტემპერატურა					
აბსოლუტური მინიმუმი	აბსოლუტური მაქსიმუმი	ყველაზე ცხელი თვის საშ. მაქს.	ყველაზე ცივი ხუთდღიურის საშუალო	ყველაზე ცივი დღის საშუალო	ყველაზე ცივი პერიოდის საშუალო
-20	40	30	-5	-7	3,5

ცხრილი 3.4

პუნქტების დასახელება	თვის საშუალო, ° C											
	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
თერჯოლა	3,8	4,6	7,9	12,9	17,9	21,0	23,2	23,5	20,2	15,3	10,3	5,8

ცხრილი 3.5

ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდა

პუნქტების დასახელება	თვის მაქსიმალური, ° C											
	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
თერჯოლა	19,1	19,3	20,8	22,3	23,1	21,3	21,4	22,9	22,4	22,5	20,4	19,3

ცხრილი 3.6

ჰაერის ტემპერატურა

პუნქტების დასახელება	გარე ჰაერის ტემპერატურა, ° C											
	თვის საშუალო											
	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
თერჯოლა	8,7	8,9	10,4	11,9	12,6	10,9	11,0	11,5	12,0	12,0	10	8,7

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა

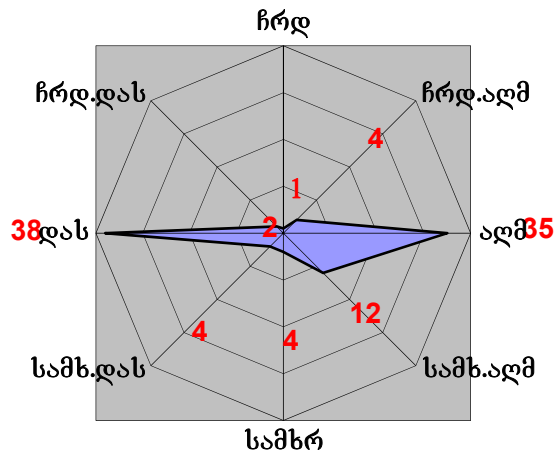
ცხრილი 3.7

პუნქტების დასახელება	გარე ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, %												
	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	წლის საშუალო
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
თერჯოლა	75	75	72	68	70	71	73	72	75	76	73	73	73

ქარის მახასიათებლები

ცხრილი 3.8

პუნქტების დასახელება	ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1,5,10,15,20 წელიწადში ერთხელ, მ/წმ					ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე, მ/წმ		ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა (%) წელიწადში								
	1	5	10	15	20	იანვარი	ივლისი	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
თერჯოლა	22	28	31	32	33	3,6/1,2	3,4/1,2	1	4	35	12	4	4	38	2	51



4. მეტეოროლოგიური მახასიათებლები და კოეფიციენტები, რომლებიც განსაზღვრავენ ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის პირობებს

ცხრილი 4.1.

მეტეოროლოგიური მახასიათებლების და კოეფიციენტების დასახელება	მნიშვნელობები
1	2
ატმოსფეროს ტემპერატურული სტრატეფიკაციის კოეფიციენტი	200
ადგილის რელიეფის გავლენის ამსახველი კოეფიციენტი	1,0
წლის ყველაზე ცხელი თვის ჰაერის საშუალო მაქსიმალური ტემპერატურა, °C	23,5
წლის ყველაზე ცივი თვის ჰაერის საშუალო ტემპერატურა, °C	2,4
ქართა საშუალო წლიური თაიგული, %	
- ჩრდილოეთი	2
- ჩრდილო-აღმოსავლეთი	8
- აღმოსავლეთი	46
- სამხრეთ-აღმოსავლეთი	0
- სამხრეთი	1
- სამხრეთ-დასავლეთი	3
- დასავლეთი	40

- ჩრდილო-დასავლეთი	0
ქარის სიჩქარე(მრავალწლიური მონაცემების მიხედვით), რომლის გადამეტების განმეორადობა შეადგენს 5%-ს.	7,5მ/წმ

5. ტექნოლოგიური პროცესის მოკლე დახასიათება

5.1 ფეროშენადნობთა წარმოება

შპს “ჭიათურმანგანუმ ჯ ორჯიას“-ს გადაწყვეტილებით გათვალისწინებულია ქარხნის საექსპლუატაციო პარამეტრების ცვლილება, რომლის შედეგად შენარჩუნებული იქნება გამოშვებული პროდუქციის სახეობები, მაგრამ გაიზრდება მათი მოცულობები. ახალი ბიზნესგეგმით გათვალისწინებული გამოსაშვები პროდუქციის რაოდენობები მოცემულია ცხრილში 5.1

ცხრილი 5.1.

ფეროშენადნობის დასახელება	წარმადობა ტ/დღ		წარმადობა ტ/წელიწ		შენიშვნა
	ერთი ღუმელის	სამი ღუმელის	ერთი ღუმელის	სამი ღუმელის	
ფეროსილიკომანგანუმი	35	105	11550	34650	წელიწადში სამუშაო დღეთა რაოდენობა 330
ფერომანგანუმი	35	105	11550	34650	
ფეროსილიციუმი	24	72	7920	23760	

დასახული მიზნის მისაღწევად გათვალისწინებულია სამი 8 მგა ღუმელის ფუნქციონირება, რისთვისაც მუშაობას ჩვეულებრივ გააგრძელებს ორი 8 მგ ვატანი ღუმელი, ერთი 5-მგა - იანი რეკონსტრუქციის შედეგად გადაკეთდება 8 მგა-იანად. ხოლო არსებული ერთი 5 მგა-იანი ღუმელი დაკონსერვდება.

საწარმოს წარმადობის გაზრდის შედეგად (105ტ/დღე-სილიკომანგანუმი, 105ტ/დღე ფერომანგანუმი და 72 ტ/დღე ფეროსილიციუმი) მაქსიმალური სიმძლავრით ფუნქციონირების შემთხვევაში, წელიწადში იმ პირობით, რომ საწარმო იმუშავებს მხოლოდ ფეროშენადნობის ერთ სახეობაზე 7920 საათის მუშაობის რეჟიმით, გამოშვებული იქნება 34650 ტონა ფეროსილიკომანგანუმი ან 34650 ტონა ფერომანგანუმი ან 23760 ტონა ფეროსილიციუმის მზა პროდუქცია. მათ მისაღებად საჭირო ძირითადი და დამხმარე რესურსების რაოდენობა (როცა ღუმელები პირობითათ მუშაობენ მხოლოდ ერთი სახეობის ფეროშენადნობის გამოდნობაზე) მოცემულია ცხრილში 5-2.

ნედლეულის სახე და საჭირო რაოდენობა(ტ/წელ)	ფეროშენადნობის დასახელება		
	ფეროსილიკომანგანუმი	ფერომანგანუმი	ფეროსილიციუმი
მანგანუმის კონცენტრატი	86625	95287	--
კოქსი	17325	20790	17820
კვარციტი	--	--	35640
ნახშირი	15840	9702	11880
რკინის ხენჯი	5198	8662	11880
კირქვა	12128	22523	7128
ხის ნაფოტი	--	--	11880

საწარმოში წიდის გადაზიდვა ხორცილდება ავტომანქანებისა და ავტომტვირთავის საშუალებით.

ტერიტორიაზე განთავსებულია კირქვისა და კვარციტის ვიბროსაცერი რომლის წარმადობა 8 სთ-ში შეადგენს 70 მ³.

ტერიტორიის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში განთავსებულია მეორადი წიდის საწყობი და სამსხვრევი ხაზი ყბებიანი და კონუსური სამსხვრეველებით. პირველადი და მეორადი მსხვრევა უზრუნველყოფს ნედლეულის იმ ფრაქციამდე დამსხვრევას, რომელიც საჭიროა ფეროშენადნობებისათვის. დამსხვრეული მასალა ლენტური ტრანსპორტიორით იყრება ბუნკერში, რომლიდანაც იტვირთება ავტომანქანაზე და მიეწოდება საკაზმე უბანს. მსხვრევას ექვემდებარება მანგანუმის შემცველი წიდა, კვარციტი და კირქვა. ატმოსფეროში გაფრქვეული მტვრის შემცირების მიზნით ხდება წყლის დასხურება, რომელიც უზრუნველყოფს მტვრის გაფრქვევის შემცირებას მინიმუმ 0.1 კოეფიციენტით.

საწარმოში ასევე ფუნქციონირებს ბეტონის კვანძი საამშენებლო ბლოკების დასამზადებლად. კვანძის სიმძლავრე ტოლია 3.5 მ³/სთ (8 ტ/სთ), რომლის საშუალებით შესაძლებელია საათში 250 ცალი ბლოკის დამზადება, ანუ დღეში 2000 ცალის, წელიწადში 520000 ცალის.

ბეტონის კვანძს ცემენტი მიეწოდება ცემენტის სილოსებიდან, რომელთა ტევადობა იქნება 20 ტონის. ცემენტის შემოტანა შესაძლებელია დაფასოვებული ტომრებითაც.

გამწმენდ სისტემაში) დაჭერილი მტვერი მიეწოდება ბრიკეტირების დანადგარს, რომლის წარმადობაა 5 ტ/სთ.

საწარმოს შიდა მოხმარების დეტალების დამზადებისათვის გააჩნია მექანიკური საამქრო მექანიკურ საამქროში განთავსებულია შემდეგი სახეობის და რაოდენობის ჩარხები:

- სახარატო ჩარხი - 4ცალი;
- საღარავი ჩარხი - 1 ცალი;
- ფრეზი - 3 ცალი;
- საბურღი - 2 ცალი;
- სახეხი - 1 ცალი;
- მრგვალი ხერხი - 1 ცალი;
- შედუღების აპარატი - 1 ცალი.

საწარმოს შიდა მოხმარებისათვის სხვადასხვა მეტალის დეტალების ჩამოსასხმელად მოწყობილი აქვს ინდუქციური ღუმელით დნობის საამქრო, სადაც განთავსებულია 0.5 ტ/სთ წარმადობის ინდუქციური ღუმელი, როგორც შავი ლითონის, ასევე ფერადი ლითონის (სპილენძი, ალუმინი) გამოდნობა და მისგან სხვადასხვა ფორმის დეტალების ჩამოსხმისათვის. ნედლეულად გამოყენებულია შესაბამისი სახეობების ჯართი.

საწარმოს ტერიტორიაზე ფუნქციონირებს სასათბურე მეურნეობა. მისი გათბობა ხორციელდება ფეროშენადნობების ლუმელებიდან გამომავალი ცხელი აირების საშუალებით. ცხელი აირების გამწოვ მილზე დამონტაჟებულია ბოილერი, რომელიც აცხელებს წყალს, გაცხელებული წყლით კი თბება სასათბურე მეურნეობა. საწარმოს ავარიული გაჩერების შემთხვევისათვის ასევე სარეზერვოდ გააჩნია ცხელი წყლის ბოილერი, რომელიც მუშაობდა დიზელის საწვავზე. ამჟამად იგი გადაყვანილია ბუნებრივ აირზე.

5.2. აგლომერატის წარმოება

შპს ჭიათურმანგანუმ ჯორჯიას ნახშირღელის ფეროშენადნობთა ქარხნის ტერიტორიაზე დაგეგმილია თვეში 10000 ტონა წარმადობის აგლომერაციის საამქროს მოწყობა. იგი განთავსდება ფეროშენადნობთა საამქროს ჩრდილო-აღმოსავლეთით, ე.წ. კოქსის სახარისხებელი უბნის ტერიტორიაზე არსებულ შენობაში. სამრეწველო შენობის მალი იქნება 12 მეტრი, სიგრძე 80 მეტრი, სიმაღლე აღმოსავლეთიდან დასავლეთით 24 მეტრის - 18 მეტრი, 56 მეტრის - 11 მეტრი.

ტექნოლოგიური ხაზი მოიცავს: გადასასვლელ ხიდს; შეცხობის სისტემას, ფხვიერი მასალის ბუნკერს; ფხვიერი მასალის ბუნკერს; მოძრავი ჯაჭვის სისტემას, ქურას, მტვრის მისაღებ მილს, ნარჩენი მასალის ბუნკერს, ვიბრატორს, მბრუნავ ბუნკერს, მტვერდამცავ გარცმს, მზა პროდუქციის ბადიას და მსხვრევანას.

ტექნოლოგიური ხაზი იწყება შენობის აღმოსავლეთიდან კაზმის შემრევი დანადგარით. შერეული კაზმი ჩაიტვირთება ბუნკერში რომლის ქვეშაც ურიკებზე დამონტაჟდება ცეცხლხრიკის ცხაურებიანი მულდები, რომლებიც კაზმით გამართვის შემდეგ 3 მ/წთ სიჩქარით გაივლიან ასანთები მოწყობილობის ქურის ქვეშ და მუდმივად იმოძრავებენ დასვლეთის მიმართულებით. შენობის ბოლოს აგლომერაციის პროცესი დასრულდება, პროდუქტი გადაიტვირთება თვითმცლელზე და დასაწყობდება სამსხვრვი უბნის მიმდებარე ტერიტორიაზე. ცხაურების ქვეშ, ხაზის მთელ სიგრძეზე განთავსდება აირგამწოვი სისტემა.

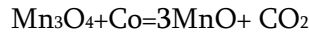
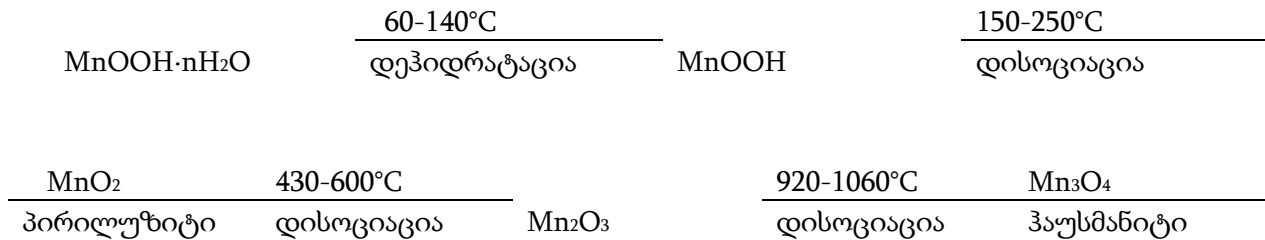
აგლომერაცია ნედლი მასალების დანაჭროვნების ერთერთი მეთოდია. არსი მდგომარეობს იმაში, 1000-1200°C ტემპერატურაზე კონცენტრატში შემავალი ფუჭი ქანები დნება და იწვევს მანგანუმის ორვალენტთან ოქსიდამდე აღდგენილი მასის შეცხობას. აგლომერაციის პროცესი ძირითადად ხორციელდება ცეცხლხრიკის ცხაურაზე კაზმის ფენებს შორის ცხელი ჰაერის გაწოვით. ცხაურაზე 200-350 მმ სიმაღლეზე ჯერ ტვირთავენ საკუთარ ნაბრუნს(ფრაქცია-10-25 მმ), შემდეგ 350-500მმ სიმაღლეზე აყრიან კაზმს შემადგენლობით: კოქსის ანაცერი 0-5მმ- 4 - 9%; დოლომიტი-7-10%; აგლომერატის ნაბრუნნი -30-35%; წყალი -7-10% მანგანუმის კომცენტრატი წვრილფრაქციული- 46-52%.

ერთი ტონა პროდუქციის მისაღებად და წლიური პროგრამისათვის საჭირო ნედლეულის მაქსიმალური რაოდენობა მოცემულია ცხრილში

N	ნედლეული	ნედლეულის რაოდენობა	
		1ტ პროდუქციაზე	მაქსიმალური რაოდენობები წლიურ პროგრამაზე (120000ტ/წელ)

1	წვრილმარცვლოვანი კონცენტრატი	0,612-0,884	106080
2	კოქსი	0,068-0,153	18360
3	კირქვა	0,119-0,17	20400
4	ნაბრუნნი	0,51-0,595	71400
5	წყალი	0,119-0,17	20400

ცეცხლბრიკების ქვეშ 7-10 კპა წნევით ახდენენ ჰაერის გაწოვას. პროცესის დასაწყებად სპეციალური ასანთები მოწყობილობით 1200-1300°C ტემპერატურაზე ახურებენ ზედა ფენას, რის შემდეგაც ხდება სათბობის აალება კაზმში, გაწოვის შედეგად წვის ზონა 10-40 მმ/წთ სიჩქარით ზემოდან ქვემოთ გადაინაცვლებს და საგებამდე მიღწევისას შეცხოების პროცესი მთავრდება. როგორც წესი აგლომერაციის პროცესი 10-40 წთ გრძელდება. წვის ზონაში ტემპერატურა 1500°C აღწევს. წვის პროდუქტები თავის სითბოს კაზმის ქვედა ფენებს გადასცემს და 60-150 °C ტემპერატურაზე ტოვებს სამუშაო სივრცეს. ქიმიურად მანგანუმის ოქსიდების აღდგენის სქემა შემდეგნაირად გამოიყურება:



აგლომერატის საშუალო მოცულობითი მასა- 900-1000 კგ/მ³, გამოსავლიანობა 60-70%, ანუ ერთი ტონა აგლომერატის მისაღებად საჭიროა 1,6-1,7 ტონა მასალა ნაბრუნისა და წყლის ჩათვლით, კაზმის საშუალო მოცულობითი მასა-1050-1200 კგ/მ³. მოცულობის კლების საშუალო კოეფიციენტი-1,5.

შპს ჭიათურმანგამუმ ჯორჯიას აგლომერატის საწარმოში, აგლომანქანის ერთი ურიკის სასარგებლო სიგრძე-1 მეტრი, სასარგებლო სიგანე-1,54 მეტრი, სასარგებლო სიმაღლე ანუ აგლომერატის ფენის სისქე-0,7 მეტრი. შეცხოების ზონის სიგრძე-20 მეტრი, შეცხოების ფართობი-30,8 მ², გაცივების ზონის სიგრძე-24 მეტრი, გაცივების ზონის ფართობი-37 მ², აგლომანქანის სიგრძე-47 მეტრი. შეცხოების უბნის დასაწყისიდან გაცივების უბნის დასასრულამდე ურიკების ქვეშ, მაქსიმალური სიმჭიდროვის პირობით, განთავსებულია ვაკუმკამერები რომელთა ბოლოები მიერთებულია 2400მმ დიამეტრის კოლექტორზე, კოლექტორის ფუძეზე რამდენიმე ადგილას დამონტაჟებულია ცეცხლბრიკების ღრეჭოებიდან ნაყარი მასალის სადენი, რომელთა ბოლოები ჩაშვებულია ხვეტია კონვერისათვის განკუთვნილ ორმოში, იგივე ორმოში ჩაედინება მასალების ბუნკერებიდან და მსხვრევანის ცხურსადენიდან გაპარული ნაყარი მასალა. აღნიშნულ მასალას აგლომანქანის გასწვრივ ხვეტავს 57 მეტრი სიგრძის ხვეტია კონვეირი, რომელსაგან მოგროვილი მასალა ლენტური ტრანსპორტიორით უბრუნდება ნაბრუნის ბუნკერს.

ნაბრუნის წილი აგლომერატის კაზმში 30-35% ა, აგლომერატის მსხვრევისას წარმოშვებული და ცეცხლბრიკებში გაპარული მასალის ხვედრითი წილი მიღებული აგლომერატის 30% ა. აგლომანქანის ზემოთაღნიშნული პარამეტრებით ანგარიშისას დგინდება, რომ აგლომანქანის ერთი სრული ხაზით ერჯერადად მიღებული პროდუქტის წონა - დაახლოებით 45 ტონაა,

რომლის საწარმოებლად მიახლოებით 75 ტონა საკაზმე მასალაა საჭირო. მიღებული პროდუქტის 30% ანუ დაახლოებით 13 ტონა ნაბრუნის სახით წარმოებაში უნდა დაბრუნდეს, მაგრამ ხაზის მეორე ჯერზე გასასვებად 45 ტონა ნაბრუნია საჭირო, ანუ გათვლებით იკვეთება, რომ წარმოებაში ნაბრუნის დეფიციტია, მაგრამ რეალურად ასე არაა, რადგან აგლომერაციის პროცესში უწყვეტია და ურიკების ტევადობებზე გადაანგარიშებით, მხოლოდ სამი ურიკის სამსხვრეველაში გადატვირთვაა საჭირო რომ დეფიციტი აღმოიფხვრას, ზემოთაღნიშნული დეფიციტი-აგლოფაბრიკის ექსპლუატაციაში მიღებამდე, შესყიდული აგლონარჩენით იქნება დამლეული. ზემოთაღნიშნულიდან ნათლად ჩანს, რომ საწარმოში აგლომერატის ნაბრუნის საწყობი არ იქნება. წარმოების მატერიალური ბალანსი დამოკიდებული იქნება აგლომერაციისათვის განკუთვნილი შესყიდული მადნის მინერალოგიაზე, კოქსის ხარიხზე, ვაკუმკამერებში არსებულ წნევაზე და სხვა ფაქტორებზე.

6. ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეული მავნე ნივთიერებები

საწარმოს საქმიანობის შედეგად ატმოსფეროში გამოიყოფა სხვადასხვა მავნე ნივთიერებები. ყურადღებას და განხილვას მოითხოვს დაგეგმილი საქმიანობის შედეგად გარემოში გამოფრქვეული შემდეგი მავნე ნივთიერებები: ალუმინის, კალციუმის, მაგნიუმის ოქსიდები, მანგანუმის, სილიციუმის დიოქსიდები. ცხრილ-10.2-ში მოცემულია საწარმოში წარმოქმნილი მავნე ნივთიერებების კოდი, ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების მნიშვნელობები, გაფრქვევის სიმძლავრეები და საშიშროების კლასი.

ცხრილი 6.1

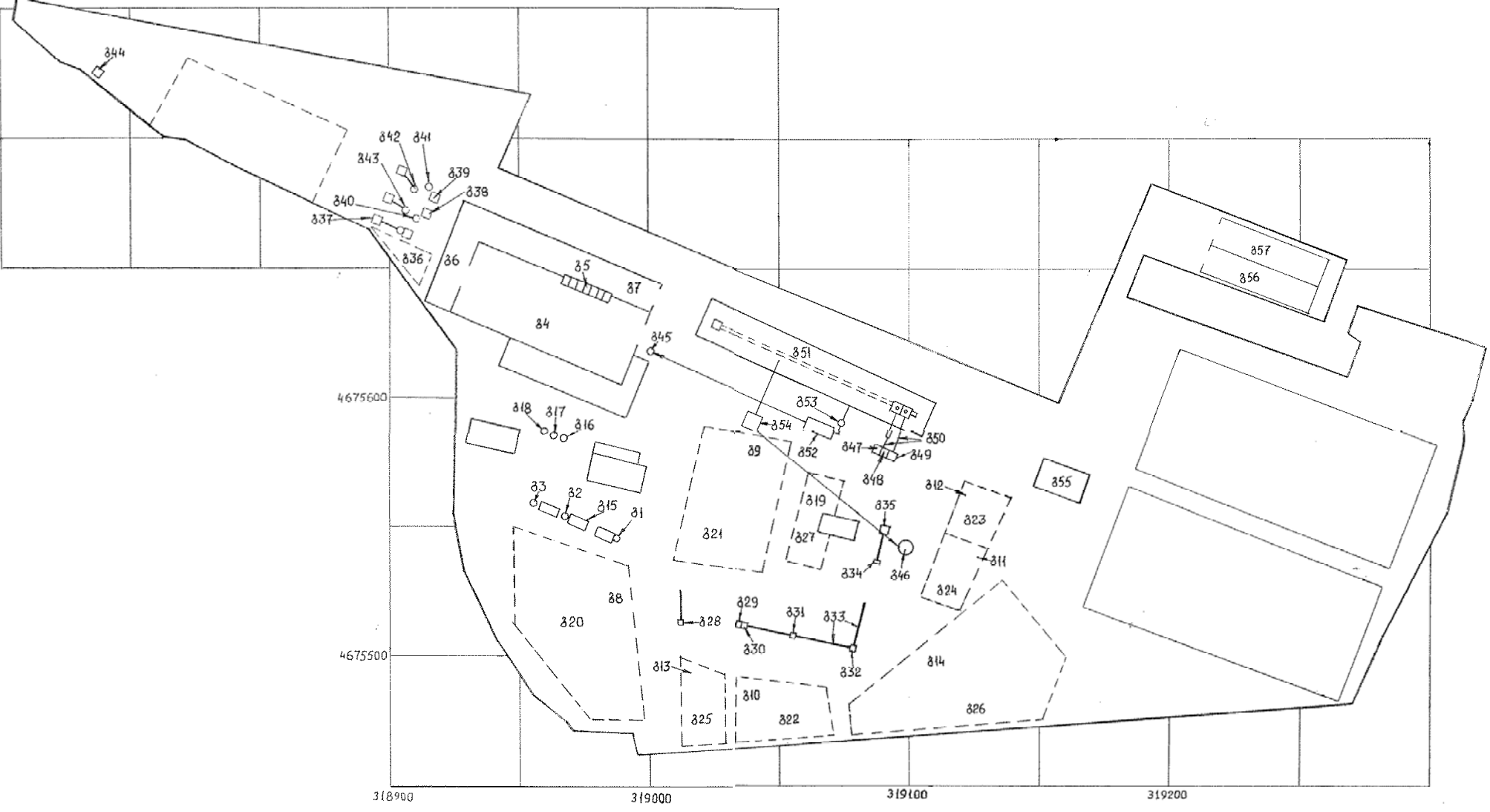
#	მავნე ნივთიერების დასახელება	კოდი	ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია(ზდკ) მგ/მ ³		საშიშროების კლასი
			მაქსიმალური ერთჯერადი	საშუალო დღეღამური	
1	2	3	4	5	8
1	არაორგანული მტვერი	2909	0,5	0,15	3
2	ალუმინის ოქსიდი	101	-	0.01	2
3	კალციუმის ოქსიდი	128	-	0.3	-
4	მაგნიუმის ოქსიდი	138	0.4	0.05	3
5	მანგანუმის დიოქსიდი	143	0.01	0.001	2
6	სილიციუმის დიოქსიდი	2907	-	0.02	-
7	სპილენძის ოქსიდი	146	-	0,002	2
8	გოგირდის ორჟანგი	701	0,3	0,05	3
9	ნაჯერი ნახშირწყალბადები	2754	1,0	0,4	-
10	რკინის ოქსიდი	123	-	0,04	3
11	მტვერი (ჭვარტლი)	328	0,5	0,15	3
12	ცემენტის მტვერი	2908	0,3	0,1	3
13	ლითონის მტვერი	2902	0,5	0,15	4
14	აზოტის დიოქსიდი	301	0,2	0,04	2
15	ნახშირჟანგი	337	5,00	3,00	4
16	შედულების აეროზოლი	115	0,5	-	2
18	ბენზ(ა)პირენი	703	0,00015	0,0001	2

დაგეგმილი საქმიანობის ტექნოლოგიური რეგლამენტიდან გამომდინარე ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება მოსალოდნელია შემდეგი წყაროებიდან (ნახაზი 5.1)

- სადნობი ღუმელები (გ-1, გ-2 და გ-3 წყაროები);
- ნადნობის ჩამოსხმის უბანი (გ-4 წყარო);
- კაზმის მომზადების უბანი (გ-5 წყარო);
- პროდუქციის სამსხვრევ-დამხარისხებელი უბანი (გ-6 წყარო);
- მანგანუმის კონცენტრატის განთავსება (გ-7, გ-8, გ-9 და გ-10 წყაროები);
- კოქსის განთავსება (გ-11 წყარო);
- ქვანახშირის განთავსება (გ-12 წყარო);
- კვარცისა და კირქვის განთავსება (გ-13 წყარო);
- წიდის განთავსება (გ-14 წყარო);
- ფილტრებში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა (გ-15 წყარო);
- ციკლონებში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა (გ-16, გ-17 და გ-18 წყაროები);
- დაჭერილი მტვრის ბაქანზე განთავსება (გ-19 წყარო);
- კონცენტრატის სასაწყობო ბაქნები (გ-20, გ-21 და გ-22 წყაროები);

- ქვანახშირის სასაწყობე ბაქანი (გ-23 წყარო);
- კოქსის სასაწყობე ბაქანი (გ-24 წყარო);
- კირქვისა და კვარციტის ბაქნები (გ-25 წყარო);
- მეორადი წიდის ბაქანი (გ-26 წყარო);
- ფილტრში დაჭრილი მტვრის ბაქანი (გ-27 წყარო);
- ელექტროდული მასის მსხვრევა (გ-28 წყარო);
- წიდისა და კირქვის სამსხვრევი ხაზი (გ-29, გ-30, გ-31, გ-32 და გ-33 წყაროები);
- კირქვის საცრელი კვანძი (გ-34 და გ-35 წყაროები);
- წიდის გადაღრისა და გამყარების უბანი (გ-36 წყარო);
- ბრიკეტირების დანადგარი (გ-37 წყარო);
- ბლოკის უბანზე ინერტული მასალების ბუნკერები (გ-38 და გ-39 წყაროები);
- ცემენტის სილოსებში ჩატვირთვა (გ-40 და გ-41 წყაროები);
- ინერტული მასალებისა და ცემენტის ბეტონშემრევიში მიწოდება (გ-42 და გ-43 წყაროები);
- დიზელით გასამართი სადგური (გ-44 წყარო);
- აგლომერაციის გამწმენდი სისტემის მილი (გ-45 წყარო);
- აგლომერაციის საამქროს გაციების უბნის ბატარეული ციკლონის მილი (გ-46 წყარო);
- კონცენტრატის მიწოდება ბუნკერში (გ-47 წყარო);
- კოქსისა და კირქვის მიწოდება ბუნკერში (გ-48 წყარო);
- ნაბრუნის ბუნკერში მიწოდება (გ-49 წყარო);
- ლენტური ტრანსპორტიორები (გ-50 წყარო);
- გაფრქვევა აგლომერაციის საამქროდან (გ-51 წყარო);
- ფილტრში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა (გ-52 წყარო);
- ნაპერწკალდამჭერ ციკლონში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა (გ-53 წყარო);
- ბატარეულ ციკლონში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა (გ-54 წყარო);
- სასათბურე მეურნეობის სარეზერვო საქვაბე (გ-55 წყარო);
- ინდუქციური ღუმელების საამქრო (გ-56 წყარო);
- მექანიკური საამქრო (გ-57 წყარო).

ნახაზი 18.1. გაფრქვევის წყაროები



6.1. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების ანგარიში

ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა ანგარიში განხორციელდა საანგარიშო მეთოდიკების გამოყენებით [7;10;]. ანგარიში შესრულებულია მაქსიმალური დატვირთვის პირობებისათვის.

1. მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების გაანგარიშება სადნობი ლუმელებიდან (გ-1 ,გ-2და გ-3 წყაროები).

გაფრქვევები ფეროსილიკომანგანუმის წარმოებისას:

ფეროსილიკომანგანუმის წარმოებისას ყოველ 1ტ წარმოებულ პროდუქციაზე გამოიყოფა 96 კგ მტვერი. ვინაიდან ერთი ლუმელის წარმადობა შეადგენს 35 ტ/დღე-ღამეში, ანუ 11550ტ-ს წელიწადში, გამოყოფილი მტვერის რაოდენობა იქნება $96 \times 11550 = 1108800$ კგ/წელ = 1108,8 ტ/წელ. მტვერის წარმოქმნის წამური ინტენსივობა იქნება

$$M = 1108,8 \times 10^6 / 330 \times 24 \times 3600 = 38,889 \text{ გ/წმ}$$

მეთოდიკების შესაბამისად, წარმოქმნილი მტვერის სავარაუდო შემცველობა ასეთია:

არაორგანული მტვერი-0,365; Al_2O_3 -0.03; CaO -0,06 ; MgO -0.015; MnO_2 -0.2; SiO_2 -0,3;

შესაბამისად, წარმოქმნის ინტენსივობა და რაოდენობა იქნება:

$$M_{არორ} = 38,889 \times 0,365 = 14,194 \text{ გ/წმ};$$
$$M_{Al_2O_3} = 38,889 \times 0,03 = 1,1667 \text{ გ/წმ};$$
$$M_{CaO} = 38,889 \times 0,06 = 2,333 \text{ გ/წმ};$$
$$M_{MgO} = 38,889 \times 0,015 = 0,583 \text{ გ/წმ};$$
$$M_{MnO_2} = 38,889 \times 0,2 = 7,778 \text{ გ/წმ};$$
$$M_{SiO_2} = 38,889 \times 0,33 = 12,833 \text{ გ/წმ};$$

$$G_{არორ} = 1108,8 \times 0,365 = 404,712 \text{ ტ/წელ};$$
$$G_{Al_2O_3} = 1108,8 \times 0,03 = 33,264 \text{ ტ/წელ};$$
$$G_{CaO} = 1108,8 \times 0,06 = 66,528 \text{ ტ/წელ};$$
$$G_{MgO} = 1108,8 \times 0,015 = 16,632 \text{ ტ/წელ};$$
$$G_{MnO_2} = 1108,8 \times 0,2 = 221,76 \text{ ტ/წელ};$$
$$G_{SiO_2} = 1108,8 \times 0,33 = 365,904 \text{ ტ/წელ};$$

მტვერის გამოყოფის პირველი წყაროდან (N001) წარმოქმნილი მტვერის გაწოვა და გაფრქვევა ხდება (გ-1) ორგანიზებული წყაროდან.

იმის გათვალისწინებით, რომ ერთი ლუმელის სისტემის მიერ გაწოვილი ჰაერის მოცულობა შეადგენს 90000მ³/სთ, ხოლო წარმოქმნილი მტვერის რაოდენობა-140000გ/სთ, გაწოვილი აირში თავდაპირველი დამტვერიანება იქნება $140000/90000 = 1,556$ გ/მ³.

გამწმენდ სისტემაში გავლის შემდეგ, რომლის ეფექტურობა 99%-ია, მტვერის კონცენტრაცია იქნება $1,556 \times (1 - 0,99) = 0,0156$ გ/მ³. ზემოთქმულის გათვალისწინებით გაფრქვევის რაოდენობა და ინტენსიობა იქნება: $G = 11,088$ ტ/წელ; $M = 0,3889$ გ/წმ.

მტვერის სავარაუდო შემადგენლობის გათვალისწინებით გვექნება:

$$M_{არორ} = 0,3889 \times 0,365 = 0,1419 \text{ გ/წმ};$$
$$M_{Al_2O_3} = 0,3889 \times 0,03 = 0,0117 \text{ გ/წმ};$$
$$M_{CaO} = 0,3889 \times 0,06 = 0,0233 \text{ გ/წმ};$$

$M_{MgO} = 0,3889 \times 0,015 = 0,0058 \text{ გ/წმ};$
 $M_{MnO_2} = 0,3889 \times 0,2 = 0,0778 \text{ გ/წმ};$
 $M_{SiO_2} = 0,3889 \times 0,33 = 0,1283 \text{ გ/წმ};$

$G_{არორ} = 11,088 \times 0,365 = 4,0471 \text{ ტ/წელ};$
 $G_{Al_2O_3} = 11,088 \times 0,03 = 0,3326 \text{ ტ/წელ};$
 $G_{CaO} = 11,088 \times 0,06 = 0,6653 \text{ ტ/წელ};$
 $G_{MgO} = 11,088 \times 0,015 = 0,1663 \text{ ტ/წელ};$
 $G_{MnO_2} = 11,088 \times 0,2 = 2,2176 \text{ ტ/წელ};$
 $G_{SiO_2} = 11,088 \times 0,33 = 3,659 \text{ ტ/წელ};$

ყოველი ტონა ფეროშენადნობების წარმოებისას გამოიყოფა 0,07 კგ აზოტის ორჟანგი და 1,7 ტონა ნახშირორჟანგი. მათი გაფრქვევის ინტენსიობა და რაოდენობა ტოლი იქნება:

$M_{NO_2} = 11550 \times 0,07 \times 1000 / 7920 \times 3600 = 0,0284 \text{ გ/წმ}.$
 აქედან გამომდინარე წლიური გაფრქვევები ტოლი იქნება:
 $G_{NO_2} = 0,0284 \times 3600 \times 7920 / 10^6 = 0,0809 \text{ ტ/წელ};$
 $G_{CO_2} = 1,7 \times 11550 = 19635 \text{ ტ/წელ};$

წარმოქმნილი მტვრის რაოდენობა შეადგენს 1 108,8 ტ/წელ, ხოლო გაფრქვეული მტვრის რაოდენობა 11,088 ტ/წელ. შესაბამისად დაჭერილი მტვრის რაოდენობა იქნება:

$$G = 1\ 108,8 - 11,088 = 1\ 097,712 \text{ ტ/წელ}$$

ანალოგიური იქნება გ-2 და გ-3 გაფრქვევის წყაროსთვისაც.

გაფრქვევები ფერომანგანუმის წარმოებისას:

ფერომანგანუმის წარმოებისას ყოველ 1ტ წარმოებულ პროდუქციაზე გამოიყოფა 14 კგ მტვერი. ვინაიდან ერთი ლუმელის წარმადობა შეადგენს 35 ტ/დღე-ღამეში, ანუ 11550 ტ-ს წელიწადში, გამოყოფილი მტვერის რაოდენობა იქნება $14 \times 11550 = 161700 \text{ კგ/წელ} = 161,7 \text{ ტ/წელ}.$

მტვრის წარმოქმნის წამური ინტენსივობა იქნება

$$M = 161,7 \times 10^6 / 330 \times 24 \times 3600 = 5,6713 \text{ გ/წმ}$$

მეთოდიკების შესაბამისად, წარმოქმნილი მტვრის სავარაუდო შემცველობა ასეთია:
 არაორგანული მტვერი-0,5015; Al_2O_3 -0.3; CaO -0,021 ; MgO -0.015; MnO_2 -0.125; SiO_2 -0,0375;
 შესაბამისად, წარმოქმნის ინტენსივობა და რაოდენობა იქნება:

$M_{არორ} = 5,6713 \times 0,5015 = 2,8442 \text{ გ/წმ};$
 $M_{Al_2O_3} = 5,6713 \times 0,3 = 1,7014 \text{ გ/წმ};$
 $M_{CaO} = 5,6713 \times 0,021 = 0,1191 \text{ გ/წმ};$
 $M_{MgO} = 5,6713 \times 0,015 = 0,0851 \text{ გ/წმ};$
 $M_{MnO_2} = 5,6713 \times 0,125 = 0,7089 \text{ გ/წმ};$
 $M_{SiO_2} = 5,6713 \times 0,0375 = 0,2127 \text{ გ/წმ};$

$G_{არორ} = 161,7 \times 0,5015 = 81,0925 \text{ ტ/წელ};$
 $G_{Al_2O_3} = 161,7 \times 0,3 = 48,51 \text{ ტ/წელ};$
 $G_{CaO} = 161,7 \times 0,021 = 3,3957 \text{ ტ/წელ};$
 $G_{MgO} = 161,7 \times 0,015 = 2,4255 \text{ ტ/წელ};$
 $G_{MnO_2} = 161,7 \times 0,125 = 20,2125 \text{ ტ/წელ};$

$$G_{SiO_2} = 161,7 \times 0,0375 = 6,0638 \text{ ტ/წელ};$$

მტვრის გამოყოფის პირველი წყაროდან (N001) წარმოქმნილი მტვრის გაწოვა და გაფრქვევა ხდება (გ-1) ორგანიზებული წყაროდან.

იმის გათვალისწინებით, რომ ერთი სისტემის მიერ გაწოვილი ჰაერის მოცულობა შეადგენს 90000მ³/სთ, ხოლო წარმოქმნილი მტვრის რაოდენობა-20416გ/სთ, აირში მტვრის თავდაპირველი კონცენტრაცია იქნება 20416/90000=0,2268 გ/მ³.

გამწმენდ სისტემაში გავლის შემდეგ, რომლის ეფექტურობა 99%-ია, მტვრის კონცენტრაცია იქნება 0,2268x(1-0,99)=0,0023გ/მ³. ზემოთქმულის გათვალისწინებით გაფრქვევის რაოდენობა და ინტენსიობა იქნება: G= 1,617ტ/წელ; M=0,0567გ/წმ.

მტვრის სავარაუდო შემადგენლობის გათვალისწინებით გვექნება:

მტვრის სავარაუდო შემადგენლობის გათვალისწინებით გვექნება:

$$M_{არორ} = 0,0567 \times 0,5015 = 0,0284 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{Al_2O_3} = 0,0567 \times 0,3 = 0,0170 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{CaO} = 0,0567 \times 0,021 = 0,0012 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{MgO} = 0,0567 \times 0,015 = 0,0009 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{MnO_2} = 0,0567 \times 0,125 = 0,0071 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{SiO_2} = 0,0567 \times 0,0375 = 0,0021 \text{ გ/წმ};$$

$$G_{არორ} = 1,617 \times 0,5015 = 0,8109 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{Al_2O_3} = 1,617 \times 0,3 = 0,4851 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{CaO} = 1,617 \times 0,021 = 0,034 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{MgO} = 1,617 \times 0,015 = 0,0243 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{MnO_2} = 1,617 \times 0,125 = 0,2021 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{SiO_2} = 1,617 \times 0,0375 = 0,0606 \text{ ტ/წელ};$$

ყოველი ტონა ფეროშენადნობების წარმოებისას გამოიყოფა 0,07 კგ აზოტის ორჟანგი და 1,6 ტონა ნახშირორჟანგი. მათი გაფრქვევის ინტენსიობა და რაოდენობა ტოლი იქნება:

$$M_{NO_2} = 11550 \times 0,07 \times 1000 / 7920 \times 3600 = 0,0284 \text{ გ/წმ}.$$

აქედან გამომდინარე წლიური გაფრქვევები ტოლი იქნება:

$$G_{NO_2} = 0,0284 \times 3600 \times 7920 / 10^6 = 0,8097 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{CO_2} = 1,6 \times 11500 = 18400 \text{ ტ/წელ};$$

წარმოქმნილი მტვრის რაოდენობა შეადგენს 161,7 ტ/წელ, ხოლო გაფრქვეული მტვრის რაოდენობა 1,617 ტ/წელ. შესაბამისად დაჭერილი მტვრის რაოდენობა იქნება:

$$G = 161,7 - 1,617 = 160,083 \text{ ტ/წელ}$$

ანალოგიური იქნება გ-2 და გ-3 გაფრქვევის წყაროსთვისაც.

გაფრქვევები ფეროსილიციუმის წარმოებისას:

ფეროსილიკომანგანუმის წარმოებისას ყოველ 1ტ წარმოებულ პროდუქციაზე გამოიყოფა 158 კგ მტვერი. ვინაიდან ერთი ლუმელის წარმადობა შეადგენს 24 ტ/დღე-ღამეში, ანუ 7920 ტ-ს წელიწადში, გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა იქნება 158x7920=1251360 კგ/წელ=1251,36 ტ/წელ.

მტვრის წარმოქმნის წამური ინტენსივობა იქნება

$$M=1251,36 \times 10^6/330 \times 24 \times 3600=43.8889 \text{ გ/წმ}$$

მეთოდიკების შესაბამისად, წარმოქმნილი მტვრის სავარაუდო შემცველობა ასეთია: არაორგანული მტვერი-0,369; Al_2O_3 -0.035; CaO -0,06 ; MgO -0.03; MnO_2 -0.006; SiO_2 -0,5; შესაბამისად, წარმოქმნის ინტენსივობა და რაოდენობა იქნება:

$$\begin{aligned}M_{\text{არორ}} &= 43.8889 \times 0,369 = 16,195 \text{ გ/წმ;} \\M_{Al_2O_3} &= 43.8889 \times 0,035 = 1,5361 \text{ გ/წმ;} \\M_{CaO} &= 43.8889 \times 0,06 = 2,6333 \text{ გ/წმ;} \\M_{MgO} &= 43.8889 \times 0,03 = 1,3167 \text{ გ/წმ;} \\M_{MnO_2} &= 43.8889 \times 0,006 = 0,2633 \text{ გ/წმ;} \\M_{SiO_2} &= 43.8889 \times 0,5 = 21,9445 \text{ გ/წმ;}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}G_{\text{არორ}} &= 1251,36 \times 0,369 = 461,7518 \text{ ტ/წელ;} \\G_{Al_2O_3} &= 1251,36 \times 0,035 = 43,7976 \text{ ტ/წელ;} \\G_{CaO} &= 1251,36 \times 0,06 = 75,0816 \text{ ტ/წელ;} \\G_{MgO} &= 1251,36 \times 0,03 = 37,5408 \text{ ტ/წელ;} \\G_{MnO_2} &= 1251,36 \times 0,006 = 7,5082 \text{ ტ/წელ;} \\G_{SiO_2} &= 1251,36 \times 0,5 = 625,68 \text{ ტ/წელ;}\end{aligned}$$

მტვრის გამოყოფის პირველი წყაროდან (N001) წარმოქმნილი მტვრის გაწოვა და გაფრქვევა ხდება (გ-1) ორგანიზებული წყაროდან.

იმის გათვალისწინებით, რომ ერთი სისტემის მიერ გაწოვილი ჰაერის მოცულობა შეადგენს 90000მ³/სთ, აირების თავდაპირველი დამტვერიანება იქნება $158000/90000=1,7556 \text{ გ/მ}^3$.

გამწმენდ სისტემაში გავლის შემდეგ, რომლის ეფექტურობა 99%-ია, მტვერის კონცენტრაცია იქნება $1,7556 \times (1-0,99)=0,0176 \text{ გ/მ}^3$. ზემოთქმულის გათვალისწინებით გაფრქვევის რაოდენობა და ინტენსიობა იქნება: $G=12.5136 \text{ ტ/წელ}$; $M=0,44 \text{ გ/წმ}$.

მტვრის სავარაუდო შემადგენლობის გათვალისწინებით გვექნება:

$$\begin{aligned}M_{\text{არორ}} &= 0,44 \times 0,369 = 0,1624 \text{ გ/წმ;} \\M_{Al_2O_3} &= 0,44 \times 0,035 = 0,0154 \text{ გ/წმ;} \\M_{CaO} &= 0,44 \times 0,06 = 0,0264 \text{ გ/წმ;} \\M_{MgO} &= 0,44 \times 0,03 = 0,0132 \text{ გ/წმ;} \\M_{MnO_2} &= 0,44 \times 0,006 = 0,0026 \text{ გ/წმ;} \\M_{SiO_2} &= 0,44 \times 0,5 = 0,22 \text{ გ/წმ;}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}G_{\text{არორ}} &= 12.5136 \times 0,369 = 4,6175 \text{ ტ/წელ;} \\G_{Al_2O_3} &= 12.5136 \times 0,035 = 0,438 \text{ ტ/წელ;} \\G_{CaO} &= 12.5136 \times 0,06 = 0,7508 \text{ ტ/წელ;} \\G_{MgO} &= 12.5136 \times 0,03 = 0,3754 \text{ ტ/წელ;} \\G_{MnO_2} &= 12.5136 \times 0,006 = 0,0751 \text{ ტ/წელ;} \\G_{SiO_2} &= 12.5136 \times 0,5 = 6,2568 \text{ ტ/წელ;}\end{aligned}$$

ყოველი ტონა ფეროშენადნობების წარმოებისას გამოიყოფა 0,07 კგ აზოტის ორჟანგი და 5,65 ტონა ნახშირორჟანგი. შესაბამისად გაფრქვევების ინტენსიობები ტოლი იქნება:

$$M_{NO_2} = 7920 \times 0,07 \times 1000 / 7920 \times 3600 = 0,0194 \text{ გ/წმ.}$$

აქედან გამომდინარე წლიური გაფრქვევები ტოლი იქნება:

$$G_{NO_2} = 0,0194 \times 3600 \times 7920 / 10^6 = 0,5544 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{CO_2} = 5,65 \times 7920 = 44748 \text{ ტ/წელ;}$$

წარმოქმნილი მტვრის რაოდენობა შეადგენს 1 251,36 ტ/წელ, ხოლო გაფრქვეული მტვრის რაოდენობა 12,5136 ტ/წელ. შესაბამისად დაჭერილი მტვრის რაოდენობა იქნება:

$$G = 1 251,36 - 12,5136 = 1 238,8464 \text{ ტ/წელ}$$

ანალოგიური იქნება გ-2 და გ-3 გაფრქვევის წყაროსთვისაც.

2. მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის გაანგარიშება შენადნობების ჩამოსხმის უბნებიდან (გ-4 წყარო), რომელშიც გაერთიანებულია გამოყოფის წყაროები №500-503.

ლითონის ჩამოსხმის უბანზე გამოყოფის წყაროებს წარმოადგენენ შემდეგი პროცესები: ლითონთა ჩამოსხმა ციხეში (№500), ლითონის ჩასხმა ორმოში (№501-502), ლითონის ჩასხმა ხაზში (№503).

ნორმატიული დოკუმენტის [7] 43-ე დანართის მიხედვით ზემოთ ჩამოთვლილი გამოყოფის წყაროები გაერთიანებულია ჩამოსხმის მალში, რომლის მიხედვითაც გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა შეადგენს 0,083კგ/ტონაზე. აღნიშნულისა და თითოეული ღუმელის წარმადობის მიხედვით მოხდა მტვრის წარმოქმნის ინტენსიობისა და წლიური ოდენობის გაანგარიშება გამოშვებული პროდუქციის თითოეული სახეობისას. ამასთანავე ვითვალისწინებთ დანართი 117 [7] პირობას, რომ თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში, გათვალისწინებული უნდა იქნეს ლითონის მტვრის შემთხვევაში კოეფიციენტი-0,2, ხოლო სხვა შემთხვევაში- კოეფიციენტი 0,4.

გაანგარიშება სილიკომანგანუმის წარმოებისას:

წარმადობა სილიკომანგანუმის გამოდნობისას შეადგენს 105 ტ/დღ, ხოლო წელიწადში 34650 ტ; აღნიშნულის გათვალისწინებით:

$$M = 0,083 \times 105 \times 1000 / 24 \times 3600 = 0,1008 \text{ გ/წმ;}$$

$$G = 0,1008 \times 330 \times 24 \times 3600 / 10^6 = 2,874 \text{ ტ/წელ;}$$

პროდუქციაში მანგანუმის შემცველობა 70%; შესაბამისად გაფრქვევა ტოლი იქნება:

$$M_{MnO_2} = 0,1008 \times 0,7 \times 0,2 = 0,0141 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{MnO_2} = 2,874 \times 0,7 \times 0,2 = 0,4024 \text{ ტ/წ}$$

$$M_{\text{მტვ}} = 0,1008 \times 0,3 \times 0,4 = 0,0121 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მტვ}} = 2,874 \times 0,3 \times 0,4 = 0,3449 \text{ ტ/წელ}$$

გაანგარიშება ფეროსილიციუმის წარმოებისას:

წარმადობა ფეროსილიციუმის გამოდნობისას შეადგენს 72 ტ/დღ, ხოლო წელიწადში 23 760 ტ; აღნიშნულის გათვალისწინებით:

$$M = 0,083 \times 72 \times 1000 \times 0,4 / 24 \times 3600 = 0,0277 \text{ გ/წმ;}$$

$$G = 0,0277 \times 330 \times 24 \times 3600 / 10^6 = 0,7898 \text{ ტ/წელ;}$$

გაანგარიშება ფერომანგანუმის წარმოებისას:

წარმადობა სილიკომანგანუმის გამოდნობისას შეადგენს 105 ტ/დღ, ხოლო წელიწადში 34650 ტ; აღნიშნულის გათვალისწინებით:

$$M=0.083 \times 105 \times 1000 / 24 \times 3600 = 0.1008 \text{ გ/წმ};$$

$$G= 0,1008 \times 330 \times 24 \times 3600 / 10^6 = 2,874 \text{ ტ/წელ};$$

პროდუქციაში მანგანუმის შემცველობა 70%; შესაბამისად გაფრქვევა ტოლი იქნება:

$$M_{\text{mno2}} = 0,1008 \times 0,7 \times 0,2 = 0,0141 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{mno2}} = 2,874 \times 0,7 \times 0,2 = 0,4024 \text{ ტ/წ}$$

$$M_{\text{ატგ}} = 0,1008 \times 0,3 \times 0,4 = 0,0121 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{ატგ}} = 2,874 \times 0,3 \times 0,4 = 0,3449 \text{ ტ/წელ}$$

მტვრის რაოდენობის ანგარიში ნედლეულისა და მასალების ჩამოტვირთვისას.

ნედლეულის ჩამოტვირთვისას გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა იანგარიშება ფორმულით:

$$M_{\text{მტვ.}} = K1 \times K2 \times K3 \times K4 \times K5 \times K7 \times K9 \times G \times B \times 10^6 / 3600 \text{ გ/წმ, (1)}$$

სადაც

K1 - მასალაში მტვრის ფრაქციის წილია;

K2 - მტვრის მთლიანი მასიდან აეროზოლში გადასული მტვრის წილია;

K3 - მტვრის წარმოქმნაზე ქარის სიჩქარის გავლენის მახასიათებელი კოეფიციენტი;

K4 - გარეშე ზემოქმედებისაგან საწყობის დაცვითუნარიანობის მახასიათებელი კოეფიციენტი;

K5 - მტვრის წარმოქმნაზე მასალის სინოტივის გავლენის მახასიათებელი კოეფიციენტი;

K7 - გადასამუშავებელი მასალის ზომების მახასიათებელი კოეფიციენტი;

K9 - შემასწორებელი კოეფიციენტი; ავტოვითმცლელიდან

10 ტონამდე წონის მასალის ზალპური ჩამოცლისას აიღება 0,2 , 10ტ_ზე მეტის შემთხვევაში აიღება 0,1 . სხვა შემთხვევაში იგი აიღება 1-ს ტოლი.

B - გადატვირთვის სიმაღლეზე დამოკიდებულების კოეფიციენტი;

G - წარმადობა, ტ/სთ;

აღნიშნული კოეფიციენტებისა და სიდიდეების მნიშვნელობები საწარმოს კონკრეტული პირობებისათვის აიღება მეთოდის კვლევაში მოცემული დანართებიდან.

3. მტვრის რაოდენობის ანგარიში კაზმის მომზადების უბანზე (გ-5 წყარო). აღნიშნულ წყაროში გაერთიანებულია გამოყოფის 6 წყარო.

მანგანუმის კონცენტრატის ბუნკერში ჩატვირთვისას გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა

(გამოყოფის წყარო №504) იანგარიშება 1 ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: K1=0,04; K2=0,02; K3=1,0; K4=0,1; K5=0,1; K7=0,6; K9=0,1; B=0,5;

$$G=12,031$$

ვითვალისწინებთ დანართი 117 [] პირობას, რომ თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში, გათვალისწინებული უნდა იქნეს კოეფიციენტი-0,2.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,02 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,6 \times 0,1 \times 0,5 \times 12,031 \times 0,2 \times 10^6 / 3600 = 0,00016 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,00016 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,00455 \text{ ტ/წელ}$$

კონცენტრანტში მანგანუმის შემცველობა 40%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,00016 \times 0,4 = 0,000064 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,00016 \times 0,6 = 0,000096 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,00455 \times 0,4 = 0,0018 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,0045 \times 0,6 = 0,0027 \text{ ტ/წელ}$$

კოქსის ბუნკერში ჩატვირთვისას გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა (გამოყოფის წყარო №505) იანგარიშება 1 ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $K1=0.04$; $K2=0.03$; $K3=1.0$; $K4=0.1$; $K5=0.1$; $K7=0.6$; $K9=0.1$; $B=0.5$; $G=2.625$;

ვითვალისწინებთ დანართი117 [7] პირობას,რომ თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში,გათვალისწინებული უნდა იქნეს კოეფიციენტი-0,4.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,6 \times 0,1 \times 0,5 \times 2.625 \times 0,4 \times 10^6 / 3600 = 0,0001 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0001 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0.003 \text{ ტ/წელ}$$

კვარციტის ბუნკერში ჩატვირთვისას გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა (გამოყოფის წყარო №506) იანგარიშება 1 ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $K1=0.04$; $K2=0.03$; $K3=1.0$; $K4=0.1$; $K5=0.8$; $K7=0.6$; $K9=0.1$; $B=0.5$; $G=4.5$;

ვითვალისწინებთ დანართი117 [7] პირობას,რომ თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში,გათვალისწინებული უნდა იქნეს კოეფიციენტი-0,4.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,8 \times 0,6 \times 0,1 \times 0,5 \times 4.5 \times 0,4 \times 10^6 / 3600 = 0,0014 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0014 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0.0406 \text{ ტ/წელ}$$

კირქვის ბუნკერში ჩატვირთვისას გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა (გამოყოფის წყარო №507) იანგარიშება ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $K1=0.04$; $K2=0.03$; $K3=1.0$; $K4=0.1$; $K5=0.8$; $K7=0.6$; $K9=0.1$; $B=0.5$; $G=2.84$;

ვითვალისწინებთ დანართი117 [7] პირობას,რომ თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში,გათვალისწინებული უნდა იქნეს კოეფიციენტი-0,4.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,8 \times 0,6 \times 0,1 \times 0,5 \times 2.84 \times 0,4 \times 10^6 / 3600 = 0,0009 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0009 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0.0257 \text{ ტ/წელ}$$

ნახშირის ბუნკერში ჩატვირთვისას გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა (გამოყოფის წყარო №508) იანგარიშება 1 ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $K1=0.04$; $K2=0.03$; $K3=1.0$; $K4=0.1$; $K5=0.1$; $K7=0.6$; $K9=0.1$; $B=0.5$; $G=2$;

ვითვალისწინებთ დანართი117 [] პირობას,რომ თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში,გათვალისწინებული უნდა იქნეს კოეფიციენტი-0,4.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,6 \times 0,1 \times 0,5 \times 2 \times 0,4 \times 10^6 / 3600 = 0,00006 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,00006 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0.0017 \text{ ტ/წელ}$$

სულ გ-5 წყაროდანგაფრქვეული ნივთიერებების რაოდენობა იქნება:

$$M_{\text{მანგ}} = 0,000064 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,0018 \text{ ტ/წელ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,000096 + 0,0001 + 0,0014 + 0,0009 + 0,00006 = 0,0026 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,0027 + 0,003 + 0,0406 + 0,0257 + 0,0017 = 0,0737 \text{ ტ/წელ}$$

4. მტვრის რაოდენობის ანგარიში პროდუქციის სამსხვრევ-დამხარისხებელ უბანზე (გ-6 წყარო)

საჩამომსხმელო უბნიდან პროდუქცია მიეწოდება სამსხვრევ დამხარისხებელ უბანს, სადაც განთავსებულია 2 ბუნკერი და საცერი (შესაბამისად გამოყოფის წყაროებია №509-511). ბუნკერებში პროდუქციის ჩაყრისას მტვრის გამოყოფა იანგარიშება 1 ფორმულით და იმის გათვალისწინებით, რომ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში.

მტვრის რაოდენობა იანგარიშება პროდუქციის თითოეული სახისათვის ცალ-ცალკე.

ფეროსილიკომანგანუმის წარმოებისას 1 ფორმულაში შემავალი კოეფიციენტების მნიშვნელობები №509 და №510 წყაროებისთვის შემდეგია: K1=0.04; K2=0,02; K3=1,0; K4=0,1; K5=1,0; K7=0,4; K9=0,1; B=0,4; G=2,188;

ვითვალისწინებთ დანართი117 [7] პირობას,რომ თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში,გათვალისწინებული უნდა იქნეს ლითონის მტვრის შემთხვევაში კოეფიციენტი-0,2,ხოლო სხვა შემთხვევაში-კოეფიციენტი 0,4.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,02 \times 1,0 \times 0,1 \times 1,0 \times 0,4 \times 0,1 \times 0,4 \times 2,188 \times 10^6 / 3600 = 0,0008 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0008 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0228 \text{ ტ/წელ}$$

პროდუქციაში მანგანუმის შემცველობა 70%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0008 \times 0,7 \times 0,2 = 0,00011 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,0008 \times 0,3 \times 0,4 = 0,000096 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,0228 \times 0,7 \times 0,2 = 0,0032 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,0228 \times 0,3 \times 0,4 = 0,0027 \text{ ტ/წელ}$$

ანალოგიური იქნება გამოყოფის №510 წყაროსთვისაც

$$M_{\text{მანგ}} = 0,00011 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,000096 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,0032 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,0027 \text{ ტ/წელ}$$

№511 წყაროდან მტვრის გამოყოფა იანგარიშება იგივე ფორმულით კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: K1=0.04; K2=0,02; K3=1,0; K4=1,0; K5=1,0; K7=0,4; K9=0,1; B=0,4; G=4,375;

ვითვალისწინებთ დანართი 117 [7] პირობას, რომ თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში,გათვალისწინებული უნდა იქნეს ლითონის მტვრის შემთხვევაში კოეფიციენტი-0,2,ხოლო სხვა შემთხვევაში-კოეფიციენტი 0,4.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,02 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,4 \times 0,1 \times 0,4 \times 4,375 \times 10^6 / 3600 = 0,0016 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0016 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0456 \text{ ტ/წელ}$$

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0016 \times 0,7 \times 0,2 = 0,00022 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,0016 \times 0,3 \times 0,4 = 0,00019 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,0456 \times 0,7 \times 0,2 = 0,0064 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,0456 \times 0,3 \times 0,4 = 0,0055 \text{ ტ/წელ}$$

სულ გ-6 წყაროდან გაფრქვეული მტვრის რაოდენობა იქნება

$$M_{\text{მანგ}} = 0,00011 + 0,00011 + 0,00022 = 0,00044 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,000096 + 0,000096 + 0,00019 = 0,00037 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}}=0,0032+0,0032+0,0064=0,0128 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}}=0,0027+0,0027+0,0055=0,0109 \text{ ტ/წელ}$$

ფეროსილიციუმის წარმოებისას 1 ფორმულაში შემავალი კოეფიციენტების მნიშვნელობები №509 და №510 წყაროებისთვის შემდეგია: $K1=0.04$; $K2=0,03$; $K3=1,0$; $K4=0,1$; $K5=1,0$; $K7=0,4$; $K9=0,1$; $B=0,4$; $G=1,5$;

ვითვალისწინებთ დანართი 117 [7] პირობას, რომ თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში, გათვალისწინებული უნდა იქნეს კოეფიციენტი -0,4.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,1 \times 1,0 \times 0,4 \times 0,1 \times 0,4 \times 1,5 \times 0,4 \times 10^6 / 3600 = 0,0003 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0003 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0086 \text{ ტ/წელ}$$

ანალოგიური იქნება გამოყოფის №510 წყაროსთვისაც

$$M = 0,0003 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0086 \text{ ტ/წელ}$$

№511 წყაროდან მტვრის გამოყოფა იანგარიშება იგივე ფორმულით კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $K1=0.04$; $K2=0,03$; $K3=1,0$; $K4=1,0$; $K5=1,0$; $K7=0,5$; $K9=0,1$; $B=0,4$; $G=3$;

ვითვალისწინებთ დანართი 117 [7] პირობას, რომ თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში, გათვალისწინებული უნდა იქნეს კოეფიციენტი -0,4.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,5 \times 0,1 \times 0,4 \times 3 \times 0,4 \times 10^6 / 3600 = 0,008 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,008 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,2281 \text{ ტ/წელ}$$

სულ გ-6 წყაროდან გაფრქვეული სილიციუმის დიოქსიდის მტვრის რაოდენობა იქნება

$$M_{\text{სიო2}}=0,0003+0,0003+0,008=0,0086 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{სიო2}}=0,0086+0,0086+0,2281=0,2453 \text{ ტ/წელ}$$

ფერომანგანუმის წარმოებისას 1 ფორმულაში შემავალი კოეფიციენტების მნიშვნელობები №509 და №510 წყაროებისთვის შემდეგია: $K1=0.04$; $K2=0,02$; $K3=1,0$; $K4=0,1$; $K5=1,0$; $K7=0,4$; $K9=0,1$; $B=0,4$; $G=2,188$;

ვითვალისწინებთ დანართი 117 [7] პირობას, რომ თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში, გათვალისწინებული უნდა იქნეს ლითონის მტვრის შემთხვევაში კოეფიციენტი -0,2, ხოლო სხვა შემთხვევაში - კოეფიციენტი 0,4.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,02 \times 1,0 \times 0,1 \times 1,0 \times 0,4 \times 0,1 \times 0,4 \times 2,188 \times 10^6 / 3600 = 0,0008 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0008 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0228 \text{ ტ/წელ}$$

პროდუქციაში მანგანუმის შემცველობა 70%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}}=0,0008 \times 0,7 \times 0,2 = 0,00011 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}}=0,0008 \times 0,3 \times 0,4 = 0,000096 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}}=0,0228 \times 0,7 \times 0,2 = 0,0032 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}}= 0,0228 \times 0,3 \times 0,4 = 0,0027 \text{ ტ/წელ}$$

ანალოგიური იქნება გამოყოფის №510 წყაროსთვისაც

$$M_{\text{მანგ}} = 0,00011 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}}=0,000096 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}}= 0,0032 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}}= 0,0027 \text{ ტ/წელ}$$

№511 წყაროდან მტვრის გამოყოფა იანგარიშება იგივე ფორმულით კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $K1=0.04$; $K2=0.02$; $K3=1.0$; $K4=1.0$; $K5=1.0$; $K7=0.4$; $K9=0.1$; $B=0.4$; $G=4.375$;

ვითვალისწინებთ დანართი 117 [7] პირობას, რომ თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში, გათვალისწინებული უნდა იქნეს **ლითონის მტვრის შემთხვევაში კოეფიციენტი-0,2, ხოლო სხვა შემთხვევაში-კოეფიციენტი 0,4.**

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,02 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,4 \times 0,1 \times 0,4 \times 4.375 \times 10^6 / 3600 = 0,0016 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0016 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0.0456 \text{ ტ/წელ}$$

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0016 \times 0,7 \times 0,2 = 0,00022 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,0456 \times 0,7 \times 0,2 = 0,0064 \text{ ტ/წელ}$$

$$M_{\text{მარორგ}} = 0,0016 \times 0,3 \times 0,4 = 0,00019 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მარორგ}} = 0,0456 \times 0,3 \times 0,4 = 0,0055 \text{ ტ/წელ}$$

სულ გ-6 წყაროდან გაფრქვეული მტვრის რაოდენობა იქნება

$$M_{\text{მანგ}} = 0,00011 + 0,00011 + 0,00022 = 0,00044 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,0032 + 0,0032 + 0,0064 = 0,0128 \text{ ტ/წელ}$$

$$M_{\text{მარორგ}} = 0,000096 + 0,000096 + 0,00019 = 0,00037 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მარორგ}} = 0,0027 + 0,0027 + 0,0055 = 0,0109 \text{ ტ/წელ}$$

5. მტვრის რაოდენობის ანგარიში მანგანუმის კონცენტრატის ჩამოცლისას (გ-7, გ-8, გ-9 და გ-10 წყაროები)

მანგანუმის კონცენტრატის ჩამოცლა და დასაწყობება ხდება ერთ დახურულ და სამ ღია საწყობში შემდეგი ოდენობით: 15 000ტ, 30 000ტ; 30 000ტ და 30 000ტ,

გ-7 წყაროს (დახურული საწყობი) შემთხვევაში 18.1. ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების მნიშვნელობები შეადგენს : $K1=0.04$; $K2=0.03$; $K3=1.0$; $K4=0.005$; $K5=0.8$; $K7=0.6$; $K9=0.1$; $B=0.5$; $G=1.89$

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,005 \times 0,8 \times 0,6 \times 0,1 \times 0,5 \times 1.89 \times 10^6 / 3600 = 0,0001 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0001 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0.0029 \text{ ტ/წელ}$$

კონცენტრატში მანგანუმის შემცველობა 40%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0001 \times 0,4 = 0,00004 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,0029 \times 0,4 = 0,0012 \text{ ტ/წელ}$$

$$M_{\text{მარორგ}} = 0,0001 \times 0,6 = 0,00006 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მარორგ}} = 0,0029 \times 0,6 = 0,0017 \text{ ტ/წელ}$$

გ-8 წყაროს (ღია საწყობი) შემთხვევაში 1 ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების მნიშვნელობები შეადგენს : $K1=0.04$; $K2=0.03$; $K3=1.2$; $K4=1$; $K5=0.1$; $K7=0.6$; $K9=0.1$; $B=0.5$; $G=3.788$

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,6 \times 0,1 \times 0,5 \times 3,788 \times 10^6 / 3600 = 0,0045 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0045 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0.1283 \text{ ტ/წელ}$$

კონცენტრატში მანგანუმის შემცველობა 40%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0045 \times 0,4 = 0,0018 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,1283 \times 0,4 = 0,0513 \text{ ტ/წელ}$$

$$M_{\text{მარორგ}} = 0,0045 \times 0,6 = 0,0027 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მარორგ}} = 0,1283 \times 0,6 = 0,077 \text{ ტ/წელ}$$

გ-9 წყარო (ღია საწყობი) შემთხვევაში 1 ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების მნიშვნელობები შეადგენს : $K1=0.04$; $K2=0.03$; $K3=1.2$; $K4=1$; $K5=0.1$; $K7=0.6$; $K9=0.1$; $B=0.5$; $G=3.788$

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,6 \times 0,1 \times 0,5 \times 3,788 \times 10^6 / 3600 = 0,0045 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0045 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,1283 \text{ ტ/წელ}$$

კონცენტრანტში მანგანუმის შემცველობა 40%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0045 \times 0,4 = 0,0018 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,0045 \times 0,6 = 0,0027 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,1283 \times 0,4 = 0,0513 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,1283 \times 0,6 = 0,077 \text{ ტ/წელ}$$

გ-10 წყარო (ღია საწყობი) შემთხვევაში 1 ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების მნიშვნელობები შეადგენს : : K1=0.04; K2=0,03; K3=1,2; K4=1; K5=0,1; K7=0,6; K9=0,1; B=0,5; G=3.788

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,6 \times 0,1 \times 0,5 \times 3,788 \times 10^6 / 3600 = 0,0045 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0045 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,1283 \text{ ტ/წელ}$$

კონცენტრანტში მანგანუმის შემცველობა 40%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0045 \times 0,4 = 0,0018 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,0045 \times 0,6 = 0,0027 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,1283 \times 0,4 = 0,0513 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,1283 \times 0,6 = 0,077 \text{ ტ/წელ}$$

6. მტერის რაოდენობის ანგარიში კოქსის საწყობში (გ-11 წყარო) განთავსებისას 1 ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების მნიშვნელობები შეადგენს : K1=0.03; K2=0,02; K3=1,0; K4=0,1; K5=0,4; K7=0,6; K9=0,1; B=0,5; G=2.625.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,03 \times 0,02 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,4 \times 0,6 \times 0,1 \times 0,5 \times 2,625 \times 10^6 / 3600 = 0,0005 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0005 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0143 \text{ ტ/წელ}$$

7. მტერის რაოდენობის ანგარიში ქვანახშირის ღია საწყობში (გ-12 წყარო) განთავსებისას 1 ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების მნიშვნელობები შეადგენს : K1=0.03; K2=0,02; K3=1,0; K4=1,0; K5=0,4; K7=0,5; K9=0,1; B=0,5; . G=2,0

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,03 \times 0,02 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,4 \times 0,5 \times 0,1 \times 0,5 \times 2,0 \times 10^6 / 3600 = 0,0033 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0033 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0941 \text{ ტ/წელ}$$

8. მტერის რაოდენობის ანგარიში კვარცისა და კირქვის ღია საწყობში (გ-13 წყარო)

განთავსებისას 1 ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების მნიშვნელობები შეადგენს : K1=0.03; K2=0,02; K3=1,0; K4=1,0; K5=0,4; K7=0,4; K9=0,1; B=0,5; . G=7,343

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,03 \times 0,02 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,4 \times 0,4 \times 0,1 \times 0,5 \times 7,343 \times 10^6 / 3600 = 0,0098 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0098 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,2794 \text{ ტ/წელ}$$

9. მტერის რაოდენობის ანგარიში წიდის ღია საწყობში (გ-14 წყარო) განთავსებისას

1 ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების მნიშვნელობები შეადგენს : K1=0.01; K2=0,003; K3=1,0; K4=1,0; K5=0,9; K7=0,2; K9=0,1; B=0,5; G=4,375

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,01 \times 0,003 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,9 \times 0,2 \times 0,1 \times 0,5 \times 4,375 \times 10^6 / 3600 = 0,0033 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0033 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0881 \text{ ტ/წელ}$$

წიდაში მანგანუმის შემცველობა 20%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0033 \times 0,2 = 0,00066 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,0033 \times 0,8 = 0,00266 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}}=0,0881 \times 0,2 = 0,0176 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}}= 0,0881 \times 0,8 = 0,0705$$

10. ფილტრებში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლისას (გ-15 წყარო) გაფრქვეული რაოდენობის ანგარიში ხდება 1 ფორმულით პროდუქციის თითოეული სახეობისათვის.

ფეროსილიკომანგანუმის წარმოებისას 1 ფორმულაში შემავალი კოეფიციენტების მნიშვნელობები შემდეგია: $K1=0,04$; $K2=0,03$; $K3=1,0$; $K4=0,2$; $K5=0,9$; $K7=1,0$; $K9=0,1$; $B=0,4$; $G=0,291$

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,2 \times 0,9 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,4 \times 0,291 \times 10^6 / 3600 = 0,0007 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0007 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,02 \text{ ტ/წელ}$$

დაჭერილ მტვერში მანგანუმის შემცველობა 20%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}}=0,0007 \times 0,2 = 0,00014 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}}= 0,0007 \times 0,8 = 0,00056 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}}=0,02 \times 0,2 = 0,004 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}}= 0,02 \times 0,8 = 0,016 \text{ ტ/წელ}$$

ფეროსილიციუმის წარმოებისას 1 ფორმულაში შემავალი კოეფიციენტების მნიშვნელობები შემდეგია: $K1=0,04$; $K2=0,03$; $K3=1,0$; $K4=0,2$; $K5=0,9$; $K7=1,0$; $K9=0,1$; $B=0,4$; $G=0,328$

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,2 \times 0,9 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,4 \times 0,328 \times 10^6 / 3600 = 0,0008 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0008 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0228 \text{ ტ/წელ}$$

ფერომანგანუმის წარმოებისას 1 ფორმულაში შემავალი კოეფიციენტების მნიშვნელობები შემდეგია: $K1=0,04$; $K2=0,03$; $K3=1,0$; $K4=0,2$; $K5=0,9$; $K7=1,0$; $K9=0,1$; $B=0,4$; $G=0,05$.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,2 \times 0,9 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,4 \times 0,05 \times 10^6 / 3600 = 0,0001 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0001 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0029 \text{ ტ/წელ}$$

დაჭერილ მტვერში მანგანუმის შემცველობა 20%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}}=0,0001 \times 0,2 = 0,00002 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}}= 0,0001 \times 0,8 = 0,00008 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}}=0,0029 \times 0,2 = 0,0006 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}}= 0,0029 \times 0,8 = 0,0023 \text{ ტ/წელ}$$

11. ციკლონებში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლისას (გ-16 , გ-17 და გ-18 წყაროები) გაფრქვეული რაოდენობის ანგარიში ხდება 1 ფორმულით პროდუქციის თითოეული სახეობისათვის.

ფეროსილიკომანგანუმის წარმოებისას გ-16 წყაროსათვის 1 ფორმულაში შემავალი კოეფიციენტების მნიშვნელობები შემდეგია: $K1=0,04$; $K2=0,03$; $K3=1,0$; $K4=0,2$; $K5=0,9$; $K7=1,0$; $K9=0,1$; $B=0,4$; $G=0,07$.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,2 \times 0,9 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,4 \times 0,07 \times 10^6 / 3600 = 0,0002 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0002 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0057 \text{ ტ/წელ}$$

დაჭერილ მტვერში მანგანუმის შემცველობა 20%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}}=0,0002 \times 0,2 = 0,00004 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}}= 0,0002 \times 0,8 = 0,00016 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}}=0,0057 \times 0,2 = 0,0011 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}}= 0,0057 \times 0,8 = 0,0046 \text{ ტ/წელ}$$

ფეროსილიციუმის წარმოებისას 1 ფორმულაში შემავალი კოეფიციენტების მნიშვნელობები შემდეგია: $K1=0,04$; $K2=0,03$; $K3=1,0$; $K4=0,2$; $K5=0,9$; $K7=1,0$; $K9=0,1$; $B=0,4$; $G=0,1$.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,2 \times 0,9 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,4 \times 0,1 \times 10^6 / 3600 = 0,0002 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0002 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0057 \text{ ტ/წელ}$$

ფერომანგანუმის წარმოებისას 1 ფორმულაში შემავალი კოეფიციენტების მნიშვნელობები შემდეგია: K1=0.04; K2=0.03; K3=1.0; K4=0.2; K5=0.9; K7=1.0; K9=0.1; B=0.4; G=0.01.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,2 \times 0,9 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,4 \times 0,01 \times 10^6 / 3600 = 0,00002 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,00002 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0006 \text{ ტ/წელ}$$

დაჭერილ მტვერში მანგანუმის შემცველობა 20%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,00002 \times 0,2 = 0,000004 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,00002 \times 0,8 = 0,000016 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,0006 \times 0,2 = 0,0001 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,0006 \times 0,8 = 0,0005 \text{ ტ/წელ}$$

ანალოგიური იქნება გ-17 და გ-18 წყაროებისთვისაც.

12. გამწმენდ სისტემაში დაჭერილი მტვერის სასაწყობო ბაქანზე განთავსებისას (გ-19 წყარო)

გამოყოფილი მტვერის რაოდენობა იანგარიშება 1 ფორმულით პროდუქციის თითოეული სახეობისათვის.

ფეროსილიკომანგანუმის წარმოებისას 1 ფორმულაში შემავალი კოეფიციენტების

მნიშვნელობები შემდეგია: K1=0.04; K2=0.03; K3=1.0; K4=0.1; K5=0.9; K7=1.0; K9=0.1; B=0.4;

$$G=0,416.$$

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,9 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,4 \times 0,416 \times 10^6 / 3600 = 0,0005 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0005 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0143 \text{ ტ/წელ}$$

დაჭერილ მტვერში მანგანუმის შემცველობა 20%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0005 \times 0,2 = 0,0001 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,0005 \times 0,8 = 0,0004 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,0143 \times 0,2 = 0,00286 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,0143 \times 0,8 = 0,01144 \text{ ტ/წელ}$$

ფეროსილიციუმის წარმოებისას 1 ფორმულაში შემავალი კოეფიციენტების მნიშვნელობები

შემდეგია: K1=0.04; K2=0.03; K3=1.0; K4=0.1; K5=0.9; K7=1.0; K9=0.1; B=0.4; G=0.47.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,9 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,4 \times 0,47 \times 10^6 / 3600 = 0,0006 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0006 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0171 \text{ ტ/წელ}$$

ფერომანგანუმის წარმოებისას 1 ფორმულაში შემავალი კოეფიციენტების მნიშვნელობები

შემდეგია: K1=0.04; K2=0.03; K3=1.0; K4=0.1; K5=0.9; K7=1.0; K9=0.1; B=0.4; G=0.061.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,9 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,4 \times 0,07 \times 10^6 / 3600 = 0,0001 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0001 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0029 \text{ ტ/წელ}$$

დაჭერილ მტვერში მანგანუმის შემცველობა 20%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0001 \times 0,2 = 0,00002 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,0001 \times 0,8 = 0,00008 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,0029 \times 0,2 = 0,0006 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,0029 \times 0,8 = 0,0023 \text{ ტ/წელ}$$

13. სასაწყობო ბაქნებიდან გამოყოფილი მტვრის წამური და რაოდენობრივი ინტენსიობა იანგარიშება ფორმულებით [7]

$$M = K4 \times K5 \times K6 \times K7 \times q \times F\theta + K4 \times K5 \times K6 \times K7 \times 0,11 \times q \times (F\theta - F\theta) \times (1 - \eta), \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,11 \times 8,64 \times 10^{-2} \times K4 \times K5 \times K6 \times K7 \times q \times F\theta \times (1 - \eta) \times (T - T_{წვ} - T_{თ}) \text{ ტ/წელ}$$

სადაც: K4 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ პირობებს, კვანძის დაცულობის ხარისხს გარეშე ზემოქმედებისაგან, ამტვერების პირობებს;

K5 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;

K6 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის პროფილს;

K7 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ზომებს;

Fθ- ფართი გეგმაზე, რომელზედაც სისტემატიურად მიმდინარეობს დასაწყობების სამუშაოები, მ2

Fგ- ამტვერების ზედაპირის ფართი გეგმაზე, მ2;

q - მტვრის კუთრი ამტვერების მაქსიმალური სიდიდე, გ/(მ2*წმ);

η - გაფრქვევის შემცირების ხარისხი მტვერდამხშობი სისტემის გამოყენებისას

T - მასალის შენახვის საერთო დრო განსახილველ პერიოდში (დღე);

Tწვ - წვიმიან დღეთა რიცხვი;

Tთ - მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი;

კოეფიციენტ K6 -ის მნიშვნელობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$K6 = F\theta / F\theta$$

სადაც,

Fθ - საწყობის მაქსიმალურად შევსებისას დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის ფაქტიური ფართი საწყობის მაქსიმალურად შევსებისას, მ2;

აღნიშნული კოეფიციენტების მნიშვნელობები სხვადასხვა წყაროებისათვის მოცემულია ცხრილში 6.2. მათი გათვალისწინებით ხდება გაანგარიშებები.

გ-20 წყაროსათვის:

$$M = 1,0 \times 0,1 \times 1,125 \times 0,6 \times 0,3 \times 10^{-3} \times 100 + 1,0 \times 0,1 \times 1,125 \times 0,6 \times 0,11 \times 0,3 \times 10^{-3} \times (400 - 100) \times (1 - 0) = 0,0027 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,11 \times 8,64 \times 10^{-2} \times 1,0 \times 0,1 \times 1,125 \times 0,6 \times 0,3 \times 10^{-3} \times 400 \times (1 - 0) \times (365 - 69 - 21) = 0,2117 \text{ ტ/წელ}$$

კონცენტრანტში მანგანუმის შემცველობა 40%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0027 \times 0,4 = 0,00108 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,0027 \times 0,6 = 0,00162 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,2117 \times 0,4 = 0,08468 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,2117 \times 0,6 = 0,12702 \text{ ტ/წელ}$$

გ-21 წყაროსათვის:

$$M = 1,0 \times 0,1 \times 1,17 \times 0,6 \times 0,3 \times 10^{-3} \times 60 + 1,0 \times 0,1 \times 1,17 \times 0,6 \times 0,11 \times 0,3 \times 10^{-3} \times (300 - 60) \times (1 - 0) = 0,0018 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,11 \times 8,64 \times 10^{-2} \times 1,0 \times 0,1 \times 1,17 \times 0,6 \times 0,3 \times 10^{-3} \times 300 \times (1 - 0) \times (365 - 69 - 21) = 0,1651 \text{ ტ/წელ}$$

კონცენტრანტში მანგანუმის შემცველობა 40%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0018 \times 0,4 = 0,00072 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,0018 \times 0,6 = 0,00108 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,1651 \times 0,4 = 0,06604 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,1651 \times 0,6 = 0,09906 \text{ ტ/წელ}$$

ცხრილი 6.2

№	საწყისი მონაცემები	აღნიშვნა	პარამეტრები							
			გ-20 კონცენტრა ტი	გ-21 კონცენტრა ტი	გ-22 კონცენტრა ტი	გ-23 ქვანახშირ ი	გ-24 კოქსი	გ-25 კირქვა და კვარციტ ი	გ-26 წილის	გ-27 ფილტრში დაჭერილ ი
1	ბაქნის დაცულობა	K4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2	მასალის ტენიანობა	K5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
3	მასალის ზომები	K7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,2	1,0
4	ზედაპირის ფართობი	Fგ	400 მ ²	300	250	130	120	250	250	200
5	ფართობი ბაქნის მაქსიმალური გადავსებისას მ ²	Fმაქ	450მ ²	350	300	150	150	300	300	250
6	ფართი გეგმაზე, რომელზედაც სისტემატიურად მიმდინარეობს დასაწყობების სამუშაოები, მ ²	Fმ	100 მ ²	60მ ²	40	40	40	50	100	50
7	კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის პროფილს;	K6	450/400=1,1 25	350/300=1,1 7	300/250=1,2	150/130=1, 15	150/120=1, 25	300/250= 1,2	300/250= 1,2	250/200=1, 25
8	მტვრის კუთრი ამტვერების მაქსიმალური სიდიდე	q	0,3 ×10 ⁻³	0,3 ×10 ⁻³	0,3 ×10 ⁻³	0,28 ×10 ⁻³	0,28 ×10 ⁻³	0,2 ×10 ⁻³	0,1 ×10 ⁻³	0,4 ×10 ⁻³
9	გაფრქვევის შემცირების ხარისხი მტვერდამხშობი სისტემის გამოყენებისას	η	0	0	0	0	0	0	0	0
10	დასაწყობების ხანგრძლიობა	T	365	365	365	365	365	365	365	365
11	წვიმიან დღეთა რიცხვი	Tწვ	69	69	69	69	69	69	69	69
12	მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი	Tთ	21	21	21	21	21	21	21	21

გ-22 წყაროსათვის:

$$M=1,0x0,1x1,2x0,6x0,3x10^{-3}x40+1,0x0,1x1,2x0,6x0,11x0,3x10^{-3}x(250-40)x(1-0)=0,0014 \text{ გ/წმ}$$

$$G=0,11x8,64x10^{-2}x1,0x0,1x1,2x0,6x0,3x10^{-3}x250x(1-0)x(365-69-21)=0,0141 \text{ ტ/წელ}$$

კონცენტრანტში მანგანუმის შემცველობა 40%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}}=0,0014 \times 0,4 = 0,00056 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}}= 0,0014 \times 0,6 = 0,00084 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}}=0,0141 \times 0,4 = 0,00564 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}}= 0,0141 \times 0,6 = 0,00846 \text{ ტ/წელ}$$

14. ქვანახშირის ღია საწყობიდან (გ-23 წყარო)

$$M=1,0x0,1x1,15x0,5x0,28x10^{-3}x40+1,0x0,1x1,15x0,5x0,11x0,28x10^{-3}x(130-40)x(1-0)=0,0008 \text{ გ/წმ}$$

$$G=0,11x8,64x10^{-2}x1,0x0,1x1,15x0,5x0,28x10^{-3}x130x(1-0)x(365-69-21)=0,0547 \text{ ტ/წელ}$$

15. კოქსის ღია საწყობი (გ-24 წყარო)

$$M=1,0x0,1x1,25x0,5x0,28x10^{-3}x40+1,0x0,1x1,25x0,5x0,11x0,28x10^{-3}x(120-40)x(1-0)=0,0009 \text{ გ/წმ}$$

$$G=0,11x8,64x10^{-2}x1,0x0,1x1,25x0,5x0,28x10^{-3}x120x(1-0)x(365-69-21)=0,0549 \text{ ტ/წელ}$$

16. კვარცისა და კირქვის ღია საწყობიდან (გ-25 წყარო)

$$M=1,0x0,1x1,2x0,4x0,2x10^{-3}x50+1,0x0,1x1,2x0,4x0,11x0,2x10^{-3}x(250-50)x(1-0)=0,0007 \text{ გ/წმ}$$

$$G=0,11x8,64x10^{-2}x1,0x0,1x1,2x0,4x0,2x10^{-3}x250x(1-0)x(365-69-21)=0,0627 \text{ ტ/წელ}$$

17. წილის ღია საწყობიდან (გ-26 წყარო)

$$M=1,0x0,1x1,2x0,2x0,1x10^{-3}x100+1,0x0,1x1,2x0,2x0,11x0,1x10^{-3}x(250-100)x(1-0)=0,0003 \text{ გ/წმ}$$

$$G=0,11x8,64x10^{-2}x1,0x0,1x1,2x0,2x0,1x10^{-3}x250x(1-0)x(365-69-21)=0,0157 \text{ ტ/წელ}$$

წილაში მანგანუმის შემცველობა 20%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}}=0,0003 \times 0,2 = 0,00006 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}}= 0,0003 \times 0,8 = 0,00024 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}}=0,0157 \times 0,2 = 0,00314 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}}= 0,0157 \times 0,8 = 0,01256 \text{ ტ/წელ}$$

18. გამწმენდ სისტემაში დაჭერილი მტვრის განთავსების ბაქნიდან (გ-27 წყარო)

$$M=1,0x0,1x1,25x1,0x0,4x10^{-3}x50+1,0x0,1x1,25x1,0x0,11x0,4x10^{-3}x(200-50)x(1-0)=0,0033 \text{ გ/წმ}$$

$$G=0,11x8,64x10^{-2}x1,0x0,1x1,25x1,0x0,4x10^{-3}x200x(1-0)x(365-69-21)=0,2614 \text{ ტ/წელ}$$

წილაში მანგანუმის შემცველობა 20%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}}=0,0033 \times 0,2 = 0,00066 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}}= 0,0033 \times 0,8 = 0,00264 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}}=0,2614 \times 0,2 = 0,05228 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}}= 0,2614 \times 0,8 = 0,20912 \text{ ტ/წელ}$$

18. ელექტროდული მასის მსხვრევა (გ-28 წყარო) ხორციელდება ყბებიან სამსხვრეველაში. წელიწადში დამსხვრეული ელექტროდული მასის რაოდენობა შეადენს 330ტ-ს. 1ტ მასალის მშრალი მეთოდით მსხვრევისას მტვრის გამოყოფის ხვედრითი კოეფიციენტია 0,14 კგ/ტ. შესაბამისად მტვრის გამოყოფის რაოდენობა შეადგენს:

$$G = 330 \times 0,14 / 1000 = 0,0462 \text{ ტ/წელ}$$

მტვრის გამოყოფის ინტენსიობა იქნება:

$$M = 0,0462 \times 10^6 / 7920 \times 3600 = 0,0016 \text{ გ/წმ}$$

19. გაფრქვევის ანგარიში წიდისა და კირქვის სამსხვრევე ხაზზე (გ-29, გ-30, გ-31, გ-32 და გ-33 წყაროები)

საწარმოს ტერიტორიაზე განთავსებულია სამსხვრევე ხაზი, რომელიც მოიცავს ბუნკერს (გ-29 წყარო), ყბებიან სამსხვრეველას (გ-30 წყარო), პირველადი მსხვრევის პროდუქტის ბუნკერს (გ-31 წყარო), კონუსურ სამსხვრეველას (გ-32 წყარო) და ლენტურ ტრანსპორტიორებს (გ-33 წყარო), სადაც ხორციელდება კვარციტის, კირქვისა და მეორადი წიდის მსხვრევა საჭიროების შემთხვევაში. ტექნოლოგიური პარამეტრების გათვალისწინებით წლის განმავლობაში შესაძლებელია დაიმსხვრეს 20 000 ტ კვარციტი და კირქვა და 35 000 ტ მეორადი წიდა. პროცესების მიმდინარეობის დროს ხდება მფრქვევანით სამსხვრევე მასალის დანამვა იმ ვარაუდით, რომ მასალის ტენიანობა 10%-ს ფარგლებში იქნება.

კვარციტისა და კირქვის მსხვრევა

მტვრის წარმოქმნა ბუნკერში მასის მიწოდებისას (გ-29 წყარო) ხორციელდება 1

ფორმულით კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: K1=0,03; K2=0,02; K3=1,0; K4=0,2; K5=0,1; K7=0,4; K9=0,1; B=0,5; G=5.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,03 \times 0,02 \times 1,0 \times 0,2 \times 0,1 \times 0,4 \times 0,1 \times 0,5 \times 5 \times 10^6 / 3600 = 0,0004 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0004 \times 3960 \times 3600 / 10^6 = 0,0057 \text{ ტ/წელ}$$

ყბებიან სამსხვრეველაში (გ-30 წყარო) 1ტ მასალის მშრალი მეთოდით მსხვრევისას მტვრის გამოყოფის ხვედრითი კოეფიციენტი 0,14 კგ/ტ. თუ მასალის ტენიანობა 10%-ზე მეტია მტვრის გამოყოფის კოეფიციენტი მრავლდება 0,1-ზე. შესაბამისად მტვრის გამოყოფის რაოდენობა შეადგენს:

$$G = 20\,000 \times 0,14 \times 0,1 / 1000 = 0,28 \text{ ტ/წელ}$$

მტვრის გამოყოფის ინტენსიობა იქნება:

$$M = 0,28 \times 10^6 / 3960 \times 3600 = 0,0196 \text{ გ/წმ}$$

პირველადი მსხვრევის პროდუქტის ბუნკერში განთავსებისას (გ-31 წყარო) მტვრის

გამოყოფის ინტენსიობა იანგარიშება 1 ფორმულით კოეფიციენტების შემდეგი

მნიშვნელობებისათვის: K1=0,03; K2=0,02; K3=1,0; K4=0,2; K5=0,1; K7=0,4; K9=0,1; B=0,5;

$$G = 2,4.$$

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,03 \times 0,02 \times 1,0 \times 0,2 \times 0,1 \times 0,4 \times 0,1 \times 0,5 \times 2,4 \times 10^6 / 3600 = 0,0002 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0002 \times 3960 \times 3600 / 10^6 = 0,0029 \text{ ტ/წელ}$$

კონუსურ სამსხვრევლაში (გ-32 წყარო) 1ტ მასალის მშრალი მეთოდით მსხვრევისას მტვრის გამოყოფის ხვედრითი კოეფიციენტი 0,14 კგ/ტ. თუ მასალის ტენიანობა 10%-ზე მეტია მტვრის გამოყოფის კოეფიციენტი მრავლდება 0,1-ზე. შესაბამისად მტვრის გამოყოფის რაოდენობა შადგენს:

$$G = 10\,000 \times 0,14 \times 0,1 / 1000 = 0,14 \text{ ტ/წელ}$$

მტვრის გამოყოფის ინტენსიობა იქნება:

$$M = 0,14 \times 10^6 / 3960 \times 3600 = 0,0098 \text{ გ/წმ}$$

დამსხვრეული მასალის ლენტური ტრანსპორტიორით (გ-33 წყარო) გადატანისას მტვრის გაფრქვევა იანგარიშება ფორმულით:

$$M_{\text{მტვ}} = W \times K \times B \times L \times 0,4 \times 10^3 \text{ გ/წმ}; \quad (18.3)$$

სადაც

W – ჰაერის შებერვით გამოწვეული მტვრის ხვედრითი გაფრქვევა;

K – ნედლეულის დაქუცმაცების კოეფიციენტი;

B – ლენტის სიგანე;

L – ლენტის ჯამური სიგრძე;

აღნიშნული კოეფიციენტებისა და სიდიდეების მნიშვნელობები შემდეგია:

$$W = 3 \times 10^{-5}; \quad K = 0,1; \quad B = 0,5; \quad L = 42$$

აღნიშნული მნიშვნელობების ჩასმით 18.3 ფორმულაში მივიღებთ:

$$M_{\text{მტვ}} = 3 \times 10^{-5} \times 0,1 \times 0,5 \times 42 \times 0,4 \times 10^3 = 0,0252 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მტვ}} = 0,0252 \times 3960 \times 3600 / 10^6 = 0,3593 \text{ ტ/წელ};$$

20. მეორადი წილის მსხვრევა.

მტვრის წარმოქმნა ბუნკერში მასის მიწოდებისას (გ- 29 წყარო) ხორციელდება 1 ფორმულით კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: K1=0,03; K2=0,02; K3=1,0; K4=0,2; K5=0,1; K7=0,4; K9=0,1; B=0,4; . G=8,84.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,03 \times 0,02 \times 1,0 \times 0,2 \times 0,1 \times 0,7 \times 0,4 \times 0,1 \times 0,4 \times 8,84 \times 10^6 / 3600 = 0,0003 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0003 \times 7\,920 \times 3600 / 10^6 = 0,0043 \text{ ტ/წელ}$$

წიდაში მანგანუმის შემცველობა 12%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0003 \times 0,12 = 0,00004 \text{ გ/წმ} \qquad M_{\text{არაორგ}} = 0,0003 \times 0,88 = 0,00026 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,0043 \times 0,12 = 0,00052 \text{ ტ/წელ} \qquad G_{\text{არაორგ}} = 0,0043 \times 0,88 = 0,0038 \text{ ტ/წელ}$$

ყბებიან სამსხვრევლაში (გ-30 წყარო) 1ტ მასალის მშრალი მეთოდით მსხვრევისას მტვრის გამოყოფის ხვედრითი კოეფიციენტი 0,14 კგ/ტ. შესაბამისად მტვრის გამოყოფის რაოდენობა შადგენს:

$$G = 35\,000 \times 0,14 \times 0,1 / 1000 = 0,49 \text{ ტ/წელ}$$

მტვრის გამოყოფის ინტენსიობა იქნება:

$$M = 0,49 \times 10^6 / 7920 \times 3600 = 0,0172 \text{ გ/წმ}$$

წიდაში მანგანუმის შემცველობა 12%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0172 \times 0,12 = 0,0021 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,49 \times 0,12 = 0,0588 \text{ ტ/წელ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,0172 \times 0,88 = 0,0151 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,49 \times 0,88 = 0,4312 \text{ ტ/წელ}$$

პირველადი მსხვრევის პროდუქტის ბუნკერში განთავსებისას (გ-31 წყარო) მტვრის გამოყოფის ინტენსიობა იანგარიშება 1 ფორმულით კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $K_1=0,03$; $K_2=0,02$; $K_3=1,0$; $K_4=0,2$; $K_5=0,1$; $K_7=0,4$; $K_9=0,1$; $B=0,5$; $G=4,42$.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,03 \times 0,02 \times 1,0 \times 0,2 \times 0,1 \times 0,4 \times 0,1 \times 0,5 \times 4,42 \times 10^6 / 3600 = 0,0003 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0003 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0043 \text{ ტ/წელ}$$

წიდაში მანგანუმის შემცველობა 12%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0003 \times 0,12 = 0,00004 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,0003 \times 0,88 = 0,00026 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,0043 \times 0,12 = 0,00052 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,0043 \times 0,88 = 0,0038 \text{ ტ/წელ}$$

კონუსურ სამსხვრეველაში (გ-32 წყარო) 1 ტ მასალის მშრალი მეთოდით მსხვრევისას მტვრის გამოყოფის ხვედრითი კოეფიციენტი 0,14 კგ/ტ. შესაბამისად მტვრის გამოყოფის რაოდენობა შეადგენს:

$$G = 20\,000 \times 0,14 \times 0,1 / 1000 = 0,28 \text{ ტ/წელ}$$

მტვრის გამოყოფის ინტენსიობა იქნება:

$$M = 0,28 \times 10^6 / 7920 \times 3600 = 0,0098 \text{ გ/წმ}$$

წიდაში მანგანუმის შემცველობა 12%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0098 \times 0,12 = 0,0012 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,0098 \times 0,88 = 0,0086 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,28 \times 0,12 = 0,0336 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,28 \times 0,88 = 0,2464 \text{ ტ/წელ}$$

დამსხვრეული მასალის ლენტური ტრანსპორტიორით (გ-33 წყარო) გადატანისას მტვრის გაფრქვევა იანგარიშება ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $W=3 \times 10^{-5}$; $K=0,1$; $B=0,5$; $L=42$

$$M_{\text{მტვ}} = 3 \times 10^{-5} \times 0,1 \times 0,5 \times 42 \times 0,4 \times 10^3 = 0,0252 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მტვ}} = 0,0252 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,3593 \text{ ტ/წელ};$$

წიდაში მანგანუმის შემცველობა 12%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0252 \times 0,12 = 0,003 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,0252 \times 0,88 = 0,0222 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,3593 \times 0,12 = 0,0431 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,3593 \times 0,88 = 0,3162 \text{ ტ/წელ}$$

21. გაფრქვევის გაანგარიშება კირქვის საცრელი კვანძიდან (გ-34 და გ-35 წყაროები).

გ-34 წყაროს წარმოადგენს ბუნკერი, რომელშიც ხდება გასაცრელი კირქვის ჩაყრა დამტვირთველით. გაფრქვევის გაანგარიშება ხდება 1 ფორმულით კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $K_1=0,03$; $K_2=0,02$; $K_3=1,0$; $K_4=0,2$; $K_5=0,1$; $K_7=0,4$; $K_9=0,1$; $B=0,5$; $G=2,5$.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,03 \times 0,02 \times 1,0 \times 0,2 \times 0,1 \times 0,4 \times 0,1 \times 0,5 \times 2,5 \times 10^6 / 3600 = 0,0002 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0002 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0057 \text{ ტ/წელ}$$

გ-35 წყაროს წარმოადგენს საცერი, რომელსაც ბუნკერიდან მიეწოდება კირქვა. გაცრის პროცესი სველია. ამის გათვალისწინებით გაანგარიშება მოხდა კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $K_1=0.03$; $K_2=0.02$; $K_3=1.0$; $K_4=0.2$; $K_5=0.01$; $K_7=0.4$; $K_9=0.1$; $B=0.5$; $G=2.5$.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,03 \times 0,02 \times 1,0 \times 0,2 \times 0,01 \times 0,4 \times 0,1 \times 0,5 \times 2,5 \times 10^6 / 3600 = 0,00002 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,00002 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0.00057 \text{ ტ/წელ}$$

გ-36 წყარო წიდის გადაღვისა და გამყარების უბანი.

ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების მნიშვნელობები შეადგენს : $K_1=0.01$; $K_2=0.003$; $K_3=1.0$; $K_4=1.0$; $K_5=0.9$; $K_7=0.2$; $K_9=0.2$; $B=0.5$; $G=4.375$

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,01 \times 0,003 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,9 \times 0,2 \times 0,2 \times 0,5 \times 4,375 \times 10^6 / 3600 = 0,0065 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0065 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,1853 \text{ ტ/წელ}$$

22. ფილტრებში დაჭერილი მტვრის ბრიკეტებისას ატმოსფეროში გაფრქვევის წყაროს (გ-37 წყარო) წარმოადგენს ბუნკერში ჩატვირთვის პროცესი. გაფრქვევის გაანგარიშება ხდება 1 ფორმულით კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $K_1=0.03$; $K_2=0.02$; $K_3=1.0$; $K_4=0.2$; $K_5=0.1$; $K_7=0.4$; $K_9=0.1$; $B=0.5$; $G=0.9$.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,03 \times 0,02 \times 1,0 \times 0,2 \times 0,1 \times 0,4 \times 0,1 \times 0,5 \times 2,5 \times 10^6 / 3600 = 0,0001 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0001 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0.0029 \text{ ტ/წელ}$$

წიდაში მანგანუმის შემცველობა 20%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0001 \times 0,2 = 0,00002 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,0001 \times 0,8 = 0,00008 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,0029 \times 0,2 = 0,0006 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,0029 \times 0,8 = 0,023 \text{ ტ/წელ}$$

23. გაფრქვევები საამშენებლო ბლოკების დამზადების უბნიდან.

ტერიტორიაზე არსებული საამშენებლო ბლოკის უბანი შედგება ორი ხაზისაგან. თითოეული მოიცავს ცემენტის 20ტ-იან სილოსს. ინერტული მასალის ან გრანულირებული წიდის მიმღებ ბუნკერს, ბეტონმზელსა და წნებს.

მტვრის გაფრქვევის ანგარიში ინერტული მასალების (ქვიშა, ღორღი) ან გრანულირებული წიდის ბუნკერებში ჩატვირთვისას (გ-38 და გ-39 წყაროები).

გაანგარიშება ხდება 1 ფორმულით კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $K_1=0.03$; $K_2=0.02$; $K_3=1.0$; $K_4=0.2$; $K_5=0.1$; $K_7=0.4$; $K_9=0.1$; $B=0.4$; $G=9.5$. აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M_{\text{მტვრ}} = 0,03 \times 0,02 \times 1,0 \times 0,2 \times 0,1 \times 0,4 \times 0,1 \times 0,4 \times 9,5 \times 10^6 / 3600 = 0,0005 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მტვრ}} = 0,0005 \times 2640 \times 3600 / 10^6 = 0,0048 \text{ ტ/წელ}$$

ანალოგიური იქნება გ-39 წყაროსთვისაც.

მტვრის გაფრქვევის ანგარიში სილოსში ცემენტის ჩატვირთვისას (გ-40 და გ-41 წყაროები)

ცემენტი საწარმოში შემოიზიდება ცემენტშიდით და თავსდება ცემენტის სილოსებში, რომელიც აღჭურვილია ქსოვილიანი ფილტრით 99%-იანი მტვერდაჭერით. წლის განმავლობაში სულ შემოიზიდება 4 000 ტონა ცემენტი. [7]-ის მიხედვით ყოველი 1 ტონა ცემენტის გადატვირთვისას სილოსებში გაწმენდის გარეშე გამოიყოფა 0,8 კგ ცემენტის მტვერი, ამიტომ ცემენტის მტვრის წლიური გაფრქვევა გაწმენდის გარეშე ერთი სილოსიდან ტოლი იქნება:

$$G_{\text{მტვ}} = 2\ 000 \times 0,8 / 10^3 = 1,6 \text{ ტ/წელ}$$

ხოლო 99%-იანი გაწმენდის შემდეგ:

$$G_{\text{მტვ}} = 1,6 \times 0,01 = 0,016 \text{ ტ/წელ}$$

რადგან ცემენტის მიღება ხდება კბილანური ელევატორის საშუალებით, რომლის წარმადობა 30 ტ/სთ-ში. ცემენტის მიღებას დაჭირდება დაახლოებით 70 საათი.

ამდენად,

$$M_{\text{მტვ}} = 0,024 \times 10^6 / 70 \times 3600 = 0,0952 \text{ გ/წმ};$$

ანალოგიური იქნება გ-41 წყაროსათვისაც.

მტვრის გაფრქვევის ანგარიში ინერტული მასალების და ცემენტის ბეტონშემრევში მიწოდებისას (გ-42 და გ-43 წყაროები).

ბეტონშემრევიდან ინერტული მასალებისა და ცემენტის მტვრის გაფრქვევების რაოდენობები იანგარიშება 87-ე დანართის მიხედვით, რომლის თანახმადაც 1 ტ ცემენტისა და ინერტული მასალების ბეტონის შემრევში ჩაყრისას მტვრის გამოყოფის კოეფიციენტი შეადგენს 0,05 ტ/კგ. აღნიშნულისა და იმის გათვალისწინებით, რომ პროცესი სველია, გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა იქნება:

$$\text{ცემენტის მტვერი: } G_{\text{ცემ}} = 2000 \times 0,05 \times 0,01 / 1000 = 0,001 \text{ ტ/წელ};$$

$$\text{ინერტული მასალის მტვერი: } G_{\text{მტვ}} = 25\ 000 \times 0,05 \times 0,01 / 1000 = 0,0125 \text{ ტ/წელ}.$$

მტვრის გამოყოფის წამური ინტენსიობა იქნება:

$$M_{\text{ცემ}} = 0,001 \times 10^6 / 2640 \times 3600 = 0,0001 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{\text{მტვ}} = 0,0125 \times 10^6 / 2640 \times 3600 = 0,0013 \text{ გ/წმ}.$$

ანალოგიური იქნება გ-43 წყაროსთვისაც.

24. გაფრქვევები ავტოგასამართი სადგურიდან (გ-44 წყარო).

ავტოგასამართი სადგური მოიცავს ერთ 30 000 ლ ტევადობის დიზელის ავზსა და ერთ ჩამოსასხმელ სვეტს დიზელის წლიური ხარჯი შეადგენს 300 000 ლ.

ავტოგასამართი სადგურის ფუნქციონირებისას საწვავის მიღება-შენახვა-რეალიზაციის დროს მავნე ნივთიერებათა რაოდენობა შეადგენს 0,0025გ ნახშირწყალბადებს (ჯამურად) 1 ლიტრ რეალიზებულ დიზელის საწვავზე;

წელიწადში 300 000ლ დიზელის მიღება-შენახვა-რეალიზაციისას

$$G_{\text{ნახშირწყალბადები}} = 300\ 000 \times 0,0025/10^6 = 0,0008 \text{ ტ/წელ}$$

$$M_{\text{ნახშირწყალბადები}} = 0,0008 \times 10^6/2640 \times 3600 = 0,00008\text{გ/წმ};$$

➤ აგლომერაციის შეცხოების უზნის გამწმენდი სისტემის მილი (გ-45 წყარო);

ლიტერატურული მონაცემებით[11,12] შეცხოების უბანზე მყარი ნივთიერებების ხვედრითი გამოყოფა შეადგენს 7 კგ-ს ერთ ტონა პროდუქციაზე. ვინაიდან წლის განმავლობაში იგეგმება 120000ტ აგლომერატის წარმოება, გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა იქნება:

$$G = 7 \times 120000/10^3 = 840 \text{ ტ/წელ}$$

შესაბამისად მტვრის წარმოქმნის წამური ინტენსიობა იქნება:

$$M = 840 \times 10^6/330 \times 24 \times 3600 = 29,46 \text{ გ/წმ}.$$

ლიტერატურული მონაცემების შესაბამისად, წარმოქმნილი მტვრის სავარაუდო შემცველობა ასეთია:

არაორგანული მტვერი-0,16; Al_2O_3 -0.05; CaO -0,075 ; MgO -0.075; MnO_2 -0.315; SiO_2 -0,3; C-0,025
შესაბამისად, წარმოქმნის ინტენსიობა და რაოდენობა იქნება:

$$M_{\text{არორ}} = 29,46 \times 0,16 = 4,7136 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{Al_2O_3} = 29,46 \times 0,05 = 1,473\text{გ/წმ};$$

$$M_{CaO} = 29,46 \times 0,075 = 2,2095 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{MgO} = 29,46 \times 0,075 = 2,2095 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{MnO_2} = 29,46 \times 0,315 = 9,2799 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{SiO_2} = 29,46 \times 0,3 = 8,838 \text{ გ/წმ};$$

$$M_c = 29,46 \times 0,025 = 0,7365\text{გ/წმ};$$

$$G_{\text{არორ}} = 840 \times 0,16 = 134,4 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{Al_2O_3} = 840 \times 0,05 = 42,0 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{CaO} = 840 \times 0,075 = 63,0 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{MgO} = 840 \times 0,075 = 63,0 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{MnO_2} = 840 \times 0,315 = 264,6 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{SiO_2} = 840 \times 0,3 = 252,0 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_c = 840 \times 0,025 = 21,0 \text{ ტ/წელ};$$

წარმოქმნილი მტვრის გაწოვა და გაფრქვევა ხდება (გ-45) ორგანიზებული წყაროდან.

იმის გათვალისწინებით, რომ სისტემის მიერ გაწოვილი ჰაერის მოცულობა შეადგენს 300000მ³/სთ, ხოლო წარმოქმნილი მტვრის რაოდენობა-106060გ/სთ, გაწოვილი აირში თავდაპირველი დამტვერიანება იქნება 106060/300000=0,3535 გ/მ³. გამწმენდ სისტემაში გავლის შემდეგ, რომლის ეფექტურობა 99%-ია, მტვერის კონცენტრაცია იქნება

$0,3535 \times (1-0,99) = 0,0035 \text{ გ/მ}^3$. ზემოთქმულის გათვალისწინებით გაფრქვევის რაოდენობა და ინტენსიობა იქნება: $G = 8,4 \text{ ტ/წელ}$; $M = 0,2946 \text{ გ/წმ}$.

შესაბამისად, დაჭერილი მტვრის რაოდენობა იქნება $831,6 \text{ ტ/წელ}$.

მტვრის სავარაუდო შემადგენლობის გათვალისწინებით გვექნება:

$$M_{\text{არორ}} = 0,2946 \times 0,16 = 0,04714 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,2946 \times 0,05 = 0,0147 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{\text{CaO}} = 0,2946 \times 0,075 = 0,0221 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{\text{MgO}} = 0,2946 \times 0,075 = 0,0221 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{\text{MnO}_2} = 0,2946 \times 0,315 = 0,0928 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{\text{SiO}_2} = 0,2946 \times 0,3 = 0,0884 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{\text{c}} = 0,2946 \times 0,025 = 0,0074 \text{ გ/წმ};$$

$$G_{\text{არორ}} = 8,4 \times 0,16 = 1,344 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 8,4 \times 0,05 = 0,42 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{\text{CaO}} = 8,4 \times 0,075 = 0,63 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{\text{MgO}} = 8,4 \times 0,075 = 0,63 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{\text{MnO}_2} = 8,4 \times 0,315 = 2,646 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{\text{SiO}_2} = 8,4 \times 0,3 = 2,52 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{\text{c}} = 8,4 \times 0,025 = 0,21 \text{ ტ/წელ};$$

ყოველი ტონა აგლომერატის წარმოებისას 33-ე დანართის მიხედვით [11] გამოიყოფა $0,35 \text{ კგ აზოტის ჟანგეულები}$, $4,1 \text{ კგ გოგირდის ორჟანგი}$ და $26,65 \text{ ტონა ნახშირჟანგი}$. მათი გაფრქვევის ინტენსიობა და რაოდენობა ტოლი იქნება:

$$G_{\text{NO}_x} = 120000 \times 0,35 / 10^3 = 42 \text{ ტ/წელ};$$

$$M_{\text{NO}_x} = 42 \times 10^6 / 330 \times 24 \times 3600 = 1,4731 \text{ გ/წმ}.$$

$$G_{\text{SO}_2} = 120000 \times 4,1 / 10^3 = 492 \text{ ტ/წელ};$$

$$M_{\text{SO}_2} = 492 \times 10^6 / 330 \times 24 \times 3600 = 17,2559 \text{ გ/წმ}.$$

$$G_{\text{CO}} = 26,65 \times 120000 / 10^3 = 3198 \text{ ტ/წელ};$$

$$M_{\text{CO}} = 3198 \times 10^6 / 330 \times 24 \times 3600 = 112,1632 \text{ გ/წმ}.$$

მეთოდური მითითებების (დანართი 47 [7]) აგლომერაციულ წარმოებაში ყოველ ტონა

ჩატვირთულ ნედლეულზე გამოიყოფა $0,017 \text{ გ ბენზ(ა)პირენი}$. აღნიშნულის

გათვალისწინებით მივიღებთ:

$$G_{\text{ბენზ(ა)პირენი}} = 0,017 \times 236640 / 10^6 = 0,004 \text{ ტ/წელ};$$

$$M_{\text{CO}} = 0,004 \times 10^6 / 330 \times 24 \times 3600 = 0,00014 \text{ გ/წმ}.$$

ტექნოლოგიური პროცესის დროს სათში ხდება 138 მ^3 ბუნებრივი აირის გამოყენება, რა დროსაც ყოველ 1000 მ^3 -ზე გამოიყოფა $0,0036 \text{ ტ აზოტის ჟანგეულები}$, $0,0084 \text{ ტ ნახშირჟანგი}$ და $2 \text{ ტ ნახშირორჟანგი}$. მათი გაფრქვევის ინტენსიობა და რაოდენობა ტოლი იქნება:

$$G_{\text{NO}_x} = 138 \times 7920 \times 0,0036 / 10^3 = 3,9347 \text{ ტ/წელ};$$

$$M_{NOx} = 3,9347 \times 10^6 / 330 \times 24 \times 3600 = 0,138 \text{ გ/წმ.}$$

$$G_{CO} = 138 \times 7920 \times 0,0084 / 10^3 = 9,1809 \text{ ტ/წელ;}$$

$$M_{CO} = 9,1809 \times 10^6 / 330 \times 24 \times 3600 = 0,322 \text{ გ/წმ.}$$

$$G_{CO2} = 138 \times 7920 \times 2 / 10^3 = 2186 \text{ ტ/წელ;}$$

სულ გ-45 წყაროდან გაფრქვეული აირადი კომპონენტების რაოდენობა იქნება:

ბენზ(ა)პირენი		NOx		SO ₂		CO		
გ/წმ	ტ/წელ	გ/წმ	ტ/წელ	გ/წმ	ტ/წელ	გ/წმ	ტ/წელ	
0,000	0,004	1,61	45,93	17,25	492	112,48	3207,18	--

➤ აგლომერაციის საამქროს გაციების უბნის ბატარეული ციკლონის მილი (გ-46 წყარო);

ლიტერატურული მონაცემებით [11,12] გაციების უბანზე მყარი ნივთიერებების ხვედრითი გამოყოფა შეადგენს 1,2 კგ-ს ერთ ტონა პროდუქციაზე. ვინაიდან წლის განმავლობაში იგეგმება 120000 ტ აგლომერატის წარმოება, გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა იქნება:

$$G = 2,1 \times 120000 / 10^3 = 144 \text{ ტ/წელ}$$

შესაბამისად მტვრის წარმოქმნის წამური ინტენსიობა იქნება:

$$M = 144 \times 10^6 / 330 \times 24 \times 3600 = 5,05 \text{ გ/წმ.}$$

ლიტერატურული მონაცემების შესაბამისად, წარმოქმნილი მტვრის სავარაუდო შემცველობა ასეთია:

არაორგანული მტვერი-0,16; Al₂O₃-0,05; CaO-0,075; MgO-0,075; MnO₂-0,315; SiO₂-0,3; C-0,025
შესაბამისად, წარმოქმნის ინტენსიობა და რაოდენობა იქნება:

$$M_{არორ} = 5,05 \times 0,16 = 0,808 \text{ გ/წმ;}$$

$$M_{Al_2O_3} = 5,05 \times 0,05 = 0,2525 \text{ გ/წმ;}$$

$$M_{CaO} = 5,05 \times 0,075 = 0,3788 \text{ გ/წმ;}$$

$$M_{MgO} = 5,05 \times 0,075 = 0,3788 \text{ გ/წმ;}$$

$$M_{MnO_2} = 5,05 \times 0,315 = 1,5908 \text{ გ/წმ;}$$

$$M_{SiO_2} = 5,05 \times 0,3 = 1,515 \text{ გ/წმ;}$$

$$M_c = 5,05 \times 0,025 = 0,1263 \text{ გ/წმ;}$$

$$G_{არორ} = 144 \times 0,16 = 23,04 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{Al_2O_3} = 144 \times 0,05 = 7,2 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{CaO} = 144 \times 0,075 = 8,55 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{MgO} = 144 \times 0,075 = 8,55 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{MnO_2} = 144 \times 0,315 = 45,36 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{SiO_2} = 144 \times 0,3 = 43,2 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_c = 144 \times 0,025 = 3,6 \text{ ტ/წელ;}$$

წარმოქმნილი მტვრის გაწოვა და გაფრქვევა ხდება (გ-46) ორგანიზებული წყაროდან.

იმის გათვალისწინებით, რომ სისტემის მიერ გაწოვილი ჰაერის მოცულობა შეადგენს $180000 \text{ მ}^3/\text{სთ}$, ხოლო წარმოქმნილი მტვრის რაოდენობა- 18180 გ/სთ , გაწოვილი აირში თავდაპირველი დამტვერიანება იქნება $18180/180000 = 0,101 \text{ გ/მ}^3$.

გამწმენდ სისტემაში გავლის შემდეგ, რომლის ეფექტურობა 90%-ია, მტვერის კონცენტრაცია იქნება $0,101 \times (1 - 0,9) = 0,0101 \text{ გ/მ}^3$. ზემოთქმულის გათვალისწინებით გაფრქვევის რაოდენობა და ინტენსიობა იქნება: $G = 14,4 \text{ ტ/წელ; } M = 0,505 \text{ გ/წმ}$.

შესაბამისად, დაჭერილი მტვრის რაოდენობა იქნება $129,6 \text{ ტ/წელ}$.

მტვრის სავარაუდო შემადგენლობის გათვალისწინებით გვექნება:

$$M_{\text{არორ}} = 0,505 \times 0,16 = 0,0808 \text{ გ/წმ;}$$

$$M_{Al_2O_3} = 0,505 \times 0,05 = 0,0253 \text{ გ/წმ;}$$

$$M_{CaO} = 0,505 \times 0,075 = 0,0379 \text{ გ/წმ;}$$

$$M_{MgO} = 0,505 \times 0,075 = 0,0379 \text{ გ/წმ;}$$

$$M_{MnO_2} = 0,505 \times 0,315 = 0,1591 \text{ გ/წმ;}$$

$$M_{SiO_2} = 0,505 \times 0,3 = 0,1515 \text{ გ/წმ;}$$

$$M_c = 0,505 \times 0,025 = 0,0126 \text{ გ/წმ;}$$

$$G_{\text{არორ}} = 14,4 \times 0,16 = 2,304 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{Al_2O_3} = 14,4 \times 0,05 = 0,72 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{CaO} = 14,4 \times 0,075 = 0,855 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{MgO} = 14,4 \times 0,075 = 0,855 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{MnO_2} = 14,4 \times 0,315 = 4,536 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{SiO_2} = 14,4 \times 0,3 = 4,32 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_c = 14,4 \times 0,025 = 0,36 \text{ ტ/წელ;}$$

➤ კონცენტრატის მიწოდება ბუნკერში (გ-47 წყარო);

გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა იანგარიშება 18.1 ფორმულაში მოცემული

კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $K_1 = 0,04$; $K_2 = 0,02$; $K_3 = 1,0$; $K_4 = 0,1$;

$K_5 = 0,1$; $K_7 = 0,5$; $K_9 = 1$; $B = 0,4$; $G = 13,394$

ვითვალისწინებთ დანართი 117 [7] პირობას, რომ თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში, გათვალისწინებული უნდა იქნეს კოეფიციენტი-0,2 ლითონის მტვრისათვის და 0,4-დანარჩენი მტვრისათვის..

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,02 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,5 \times 1 \times 0,4 \times 13,394 \times 0,2 \times 10^6 / 3600 = 0,0012 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0012 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0342 \text{ ტ/წელ}$$

კონცენტრანტში მანგანუმის შემცველობა 40%-ს შეადგენს, ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0012 \times 0,4 = 0,00048 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არარგ}} = 0,0012 \times 0,6 = 0,00072 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მაგ}} = 0,0342 \times 0,4 = 0,01368 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,0342 \times 0,6 = 0,0205 \text{ ტ/წელ}$$

➤ კოქსისა და კირქვის მიწოდება ბუნკერში (გ-48 წყარო);

გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა იანგარიშება 18.1 ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $K_1=0,04$; $K_2=0,03$; $K_3=1,0$; $K_4=0,1$; $K_5=0,1$; $K_7=0,5$; $K_9=1$; $B=0,4$; $G=4,894$

ვითვალისწინებთ დანართი 117 [7] პირობას, რომ თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში, გათვალისწინებული უნდა იქნეს კოეფიციენტი- 0,4.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,5 \times 1 \times 0,4 \times 4,894 \times 0,4 \times 10^6 / 3600 = 0,0013 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0013 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0371 \text{ ტ/წელ}$$

➤ ნაბრუნის ბუნკერში მიწოდება (გ-49 წყარო);

გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა იანგარიშება 18.1 ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $K_1=0,04$; $K_2=0,03$; $K_3=1,0$; $K_4=0,1$; $K_5=0,1$; $K_7=0,5$; $K_9=1$; $B=0,4$; $G=9,0152$

ვითვალისწინებთ დანართი 117 [7] პირობას, რომ თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში, გათვალისწინებული უნდა იქნეს კოეფიციენტი- 0,2.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,5 \times 1 \times 0,4 \times 9,0152 \times 0,2 \times 10^6 / 3600 = 0,0012 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0012 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0342 \text{ ტ/წელ}$$

ე.წ.ნაბრუნში მანგანუმის შემცველობა 40%-ს შეადგენს. ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მაგ}} = 0,0012 \times 0,4 = 0,00048 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,0012 \times 0,6 = 0,00072 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მაგ}} = 0,0342 \times 0,4 = 0,01368 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,0342 \times 0,6 = 0,0205 \text{ ტ/წელ}$$

➤ ლენტური ტრანსპორტიორები (გ-50 წყარო);

მასალების ლენტური ტრანსპორტიორით გადაადგილებისას მტვრის გაფრქვევები იანგარიშება ფორმულით [10]:

$$M_{\text{მტვ}} = 3,6 \times K_3 \times K_5 \times W \times B \times L \times \gamma \times 10^3 \text{ გ/წმ};$$

სადაც

K_3 -კოეფიციენტი რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ მეტეოპირობებს. $K_3=1,2$

K_5 -მასალის ტენიანობაზე დამოკიდებული კოეფიციენტია და $K_5=0,01$

γ - ნედლეულის დაქუცმაცების კოეფიციენტია და ტოლია 0,1 მ-ის;

W – ჰაერის შებერვით გამოწვეული მტვრის ხვედრითი ამტვერებაა და ტოლია 3×10^{-5} კგ/მ²წმ;

B _ ლენტის სიგანეა და ტოლია 0,7მ-ის

L _ ლენტის სიგრძეა და ტოლია 14 მ;

სათანადო მნიშვნელობების ჩასმით მივიღებთ:

$$M_{\text{ბტვ}}=3,6 \times 1,2 \times 0,01 \times 3 \times 10^{-5} \times 0,1 \times 0,7 \times 14 \times 10^3 = 0,00127 \text{ გრ/წმ}$$

$$G_{\text{ბტვ}}= 0,00127 \times 7 \ 920 \times 3600/10^6 = 0,0362 \text{ ტ/წელ};$$

- მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის გაანგარიშება აგლომერაციის საამქროში არსებული გამოყოფის წყაროებიდან (გ-51 წყარო) რომელშიც გაერთიანებულია გამოყოფის წყაროები №552-554.

აგლომერაციის საამქროში გამოყოფის წყაროებია: დატენიანებული და შერეული კონცენტრატისა და კოქსის მადოზირებელ ბუნკერში მიწოდება (№551); ნაბრუნის მადოზირებელ ბუნკერში ჩატვირთვა (№552); პროდუქციის ბუნკერში ჩატვირთვა (№553).

- დატენიანებული და შერეული კონცენტრატისა და კოქსის მადოზირებელ ბუნკერში მიწოდება (№552)

გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა იანგარიშება 18.1 ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $K1=0.04$; $K2=0,03$; $K3=1,0$; $K4=0,1$; $K5=0,1$; $K7=0,01$; $K9=1$; $B=0,4$; $G=11,591$

ვითვალისწინებთ დანართი 117 [7] პირობას, რომ თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში, გათვალისწინებული უნდა იქნეს კოეფიციენტი- 0,4.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,01 \times 1 \times 0,4 \times 11,591 \times 0,4 \times 10^6 / 3600 = 0,00006 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,00006 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0018 \text{ ტ/წელ}$$

საერთო მასაში მანგანუმის შემცველობა 32%-ს შეადგენს. ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}}=0,00006 \times 0,32 = 0,000019 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}}=0,00006 \times 0,68 = 0,00004 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}}=0,0018 \times 0,32 = 0,00058 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}}= 0,0018 \times 0,68 = 0,0012 \text{ ტ/წელ}$$

- ნაბრუნის მადოზირებელ ბუნკერში ჩატვირთვისას გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა (№553)

გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა იანგარიშება 18.1 ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $K1=0.04$; $K2=0,03$; $K3=1,0$; $K4=0,1$; $K5=0,1$; $K7=0,5$; $K9=1$; $B=0,4$; $G=9,0152$

ვითვალისწინებთ დანართი 117 [7] პირობას, რომ თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში, გათვალისწინებული უნდა იქნეს კოეფიციენტი- 0,2.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,5 \times 1 \times 0,4 \times 9,0152 \times 0,2 \times 10^6 / 3600 = 0,0012 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0012 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0342 \text{ ტ/წელ}$$

ე.წ.ნაბრუნში მანგანუმის შემცველობა 40%-ს შეადგენს. ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}}=0,0012 \times 0,4 = 0,00048 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}}=0,0012 \times 0,6 = 0,00072 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}}=0,0342 \times 0,4 = 0,01368 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}}= 0,0342 \times 0,6 = 0,0205 \text{ ტ/წელ}$$

• პროდუქციის ბუნკერში ჩატვირთვისას გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა (№554).

გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა იანგარიშება 18.1 ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $K_1=0.04$; $K_2=0.02$; $K_3=1.0$; $K_4=0.1$; $K_5=1$; $K_7=0.4$; $K_9=1$; $B=0.4$; $G=15,152$

ვითვალისწინებთ დანართი 117 [7] პირობას, რომ თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში, გათვალისწინებული უნდა იქნეს კოეფიციენტი - 0,2.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ

$$M = 0,04 \times 0,02 \times 1,0 \times 0,1 \times 1 \times 0,4 \times 1 \times 0,4 \times 15,152 \times 0,2 \times 10^6 / 3600 = 0,0107 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0107 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,305 \text{ ტ/წელ}$$

პროდუქციაში მანგანუმის შემცველობა 40%-ს შეადგენს. ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0107 \times 0,4 = 0,0043 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,0107 \times 0,6 = 0,0064 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,305 \times 0,4 = 0,122 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,305 \times 0,6 = 0,183 \text{ ტ/წელ}$$

სულ გ-51 წყაროდანგაფრქვეული ნივთიერებების რაოდენობა იქნება:

$$M_{\text{მანგ}} = 0,000019 + 0,00048 + 0,0043 = 0,004799 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,00058 + 0,01368 + 0,122 = 0,13626 \text{ ტ/წელ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,00004 + 0,00072 + 0,0064 = 0,00716 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,0012 + 0,0205 + 0,183 = 0,2047 \text{ ტ/წელ}$$

➤ ფილტრში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა (გ-52 წყარო);

გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა იანგარიშება 1 ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $K_1=0.04$; $K_2=0.03$; $K_3=1.0$; $K_4=0.2$; $K_5=0.8$; $K_7=1$; $K_9=1$; $B=0.4$; $G=0,0735 \text{ ტ/სთ}$

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ:

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,2 \times 0,8 \times 1 \times 1 \times 0,4 \times 0,0735 \times 10^6 / 3600 = 0,0016 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0016 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0456 \text{ ტ/წელ}$$

მტვერში მანგანუმის შემცველობა 10%-ს შეადგენს. ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0016 \times 0,1 = 0,00016 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,0016 \times 0,9 = 0,0014 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,0456 \times 0,1 = 0,0046 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,0456 \times 0,9 = 0,041 \text{ ტ/წელ}$$

➤ ნაპერწკალდამჭერ ციკლონში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა (გ-53 წყარო);

გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა იანგარიშება 1 ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $K_1=0.04$; $K_2=0.03$; $K_3=1.0$; $K_4=0.2$; $K_5=0.8$; $K_7=1$; $K_9=1$; $B=0.4$; $G=0,0316 \text{ ტ/სთ}$

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ:

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,2 \times 0,8 \times 1 \times 1 \times 0,4 \times 0,0316 \times 10^6 / 3600 = 0,0007 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0007 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0196 \text{ ტ/წელ}$$

მტვერში მანგანუმის შემცველობა 10%-ს შეადგენს. ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0007 \times 0,1 = 0,00007 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,0007 \times 0,9 = 0,00063 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,0196 \times 0,1 = 0,00196 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,0196 \times 0,9 = 0,01764 \text{ ტ/წელ}$$

➤ ბატარეულ ციკლონში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა (გ-54 წყარო);

გამოყოფილი მტვრის რაოდენობა იანგარიშება 1 ფორმულაში მოცემული კოეფიციენტების შემდეგი მნიშვნელობებისათვის: $K_1=0,04$; $K_2=0,03$; $K_3=1,0$; $K_4=0,1$; $K_5=0,7$; $K_7=0,8$; $K_9=1$; $B=0,4$; $G=0,0164$ ტ/სთ

აღნიშნულის გათვალისწინებით მივიღებთ:

$$M = 0,04 \times 0,03 \times 1,0 \times 0,1 \times 0,7 \times 0,8 \times 1 \times 0,4 \times 0,0164 \times 10^6 / 3600 = 0,0001 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,0001 \times 7920 \times 3600 / 10^6 = 0,0029 \text{ ტ/წელ}$$

მტვერში მანგანუმის შემცველობა 10%-ს შეადგენს. ამის გათვალისწინებით

$$M_{\text{მანგ}} = 0,0001 \times 0,1 = 0,00001 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{\text{არაორგ}} = 0,0001 \times 0,9 = 0,00009 \text{ გ/წმ}$$

$$G_{\text{მანგ}} = 0,0029 \times 0,1 = 0,00029 \text{ ტ/წელ}$$

$$G_{\text{არაორგ}} = 0,0029 \times 0,9 = 0,00261 \text{ ტ/წელ}$$

26. სასათბურე მეურნეობის სარეზერვო გათბობის სისტემის საქვაბიდან (გ-55 წყარო)

საწვავად გამოყენებული იქნება ბუნებრივი აირი წელიწადში 30 000მ³-ის ოდენობით.

ბუნებრივი აირის წვის პროცესში წარმოიქმნება აზოტის ოქსიდები, ნახშირბადის ოქსიდები და ნახშირორჟანგი.

აზოტის ოქსიდები, რომლის გამოყოფის ხვედრითი მაჩვენებელი 1000მ³-ბუნებრივი აირის წვისას- 0,0036ტ.

$$G_{\text{აზოტის}} = 0,0036 \times 30\ 000 / 10^3 = 0,108 \text{ ტ/წელ}$$

წამური ინტენსიობა

$$M = 0,108 \times 10^6 / 120 \times 24 \times 3600 = 0,0104 \text{ გ/წმ}$$

ნახშირბადის ოქსიდის გამოყოფის ხვედრითი მაჩვენებლები 1000მ³ ბუნებრივი აირის წვისას 0,0089 ტონაა.

ამის გათვალისწინებით

$$G_{\text{ნახ.}} = 0,0089 \times 30\ 000 / 10^3 = 0,267 \text{ ტ/წ}$$

წამური ინტენსიობა

$$M = 0,267 \times 10^6 / 120 \times 24 \times 3600 = 0,0258 \text{ გ/წმ}$$

ნახშირორჟანგის გამოყოფის ხვედრითი მაჩვენებელი 2ტ-ის ტოლია 1000მ³ აირის წვისას.

მაშინ:

$$G_{\text{ნო}} = 2 \times 30\ 000 / 10^3 = 60 \text{ ტ/წ}$$

გაფრქვევები ინდუქციური ღუმელების საამქროდან (გ-56 წყარო), რომელშიც გაერთიანებულია გამოყოფის №550 და №551 წყაროები.

საამქროში განთავსებულია 0.5 ტ/სთ წარმადობის ინდუქციური ღუმელი და საწრთობი განყოფილება. ღუმელში ხდება, როგორც შავი ლითონის, ასევე ფერადი ლითონის

(სპილენძი, ალუმინი) გამოდნობა და მისგან სხვადასხვა ფორმის დეტალების ჩამოსხმა. ნედლეულად გამოიყენება შესაბამისი სახეობების ჯართი. წრთობა ხდება ბუნებრივი აირის გამოყენებით, რომლის ხარჯი წელიწადში 50 000მ³ არის, მუშაობის ხანგრძლიობა - 1 000 სთ.

შავი ლითონის დნობისას:

ინდუქციურ ლუმელში შავი ლითონის ნაკეთობების წარმოებისას ყოველ ერთი ტონა პროდუქციის წარმოებისას გამოიყოფა: მყარი ნაწილაკები,(რომელშიც რკინის ოქსიდების შემცველობა შეადგენს 40%, ხოლო არაორგანული მტვრისა 60 %-ს-) 1.33 კგ/ტ; ნახშირჟანგი 0.14 კგ/ტ; აზოტის ორჟანგი- 0.07 კგ/ტ. ამასთან [7]-ის შესაბამისად, თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში, გამოიყენებაკოეფიციენტი 0,4. ყოველივე აქედან გამომდინარე გაფრქვევის ინტენსიობები შესაბამისად ტოლი იქნება:

რკინისოქსიდი:

$$M=0.5 \times 1.33 \times 1000 \times 0.4 \times 0.4 / 3600 = 0.02956 \text{ გ/წმ.}$$

არაორგანულიმტვერი:

$$M=0.5 \times 1.33 \times 1000 \times 0.6 \times 0.4 / 3600 = 0.04433 \text{ გ/წმ.}$$

ნახშირჟანგი:

$$M=0.5 \times 0.14 \times 1000 / 3600 = 0.019444 \text{ გ/წმ.}$$

აზოტისორჟანგი:

$$M=0.5 \times 0.07 \times 1000 \times 0.4 / 3600 = 0.009722 \text{ გ/წმ.}$$

თუგავითვალისწინებთ, რომ პირობითად ინდუქციური ლუმელი შავ ლითონებზე წელიწადში იმუშავებს 90 დღე 8 საათიანი სამუშაო დღით, წლიური გაფრქვევა ტოლიიქნება:

რკინისოქსიდი:

$$G=0.02956 \times 8 \times 3600 \times 90 \times 10^{-6} = 0.077 \text{ ტ/წელ.}$$

არაორგანულიმტვერი:

$$G=0.04433 \times 8 \times 3600 \times 90 \times 10^{-6} = 0.115 \text{ ტ/წელ.}$$

ნახშირჟანგი:

$$G=0.019444 \times 8 \times 3600 \times 90 \times 10^{-6} = 0.050 \text{ ტ/წელ.}$$

აზოტისორჟანგი

$$G=0.009722 \times 8 \times 3600 \times 90 \times 10^{-6} = 0.025 \text{ ტ/წელ.}$$

სპილენძის დნობისას:

ინდუქციურ ღუმელში სპილენძის ნადნობების წარმოებისას ყოველ ერთ ტონა პროდუქციის წარმოებისას გამოიყოფა: მყარი ნაწილაკები–სპილენძის ოქსიდი 0.47 კგ/ტ; ნახშირჟანგი 0.123 კგ/ტ; აზოტი სორჟანგი– 0.408 კგ/ტ. ამასთან [7]-ის შესაბამისად, თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში, გამოიყენება კოეფიციენტი 0,4. ყოველივე აქედან გამომდინარე გაფრქვევის ინტენსიობები შესაბამისად ტოლი იქნება:

სპილენძის ოქსიდი:

$$M=0.5 \times 0.47 \times 1000 \times 0.4 / 3600 = 0.02611 \text{ გ/წმ.}$$

ნახშირჟანგი:

$$M=0.5 \times 0.123 \times 1000 / 3600 = 0.017083 \text{ გ/წმ.}$$

აზოტის ორჟანგი:

$$M=0.5 \times 0.408 \times 1000 \times 0.4 / 3600 = 0.05667 \text{ გ/წმ.}$$

თუ გავითვალისწინებთ, რომ პირობითად ინდუქციური ღუმელი სპილენძის დნობაზე წელიწადში იმუშავებს 85 დღე 8 საათიანი სამუშაო დღით, წლიური გაფრქვევა ტოლი იქნება:

სპილენძის ოქსიდი:

$$G=0.02611 \times 8 \times 3600 \times 85 \times 10^{-6} = 0.064 \text{ ტ/წელ.}$$

ნახშირჟანგი:

$$G=0.017083 \times 8 \times 3600 \times 85 \times 10^{-6} = 0.042 \text{ ტ/წელ.}$$

აზოტის ორჟანგი:

$$G=0.05667 \times 8 \times 3600 \times 85 \times 10^{-6} = 0.139 \text{ ტ/წელ.}$$

ალუმინის დნობისას:

ინდუქციურ ღუმელში ალუმინის ნადნობების წარმოებისას ყოველ ერთ ტონა პროდუქციის წარმოებისას გამოიყოფა: მყარი ნაწილაკები–ალუმინის ოქსიდი 1.2 კგ/ტ; ნახშირჟანგი 0.9 კგ/ტ; აზოტის ორჟანგი– 0.7 კგ/ტ, გოგირდის ორჟანგი– 0.4 კგ/ტ. ამასთან [7]-ის შესაბამისად, თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში, გამოიყენება კოეფიციენტი 0,4. ყოველივე აქედან გამომდინარე , ინტენსიობები შესაბამისად ტოლი იქნება:

ალუმინის ოქსიდი:

$$M=0.5 \times 1.2 \times 1000 \times 0.4 / 3600 = 0.06667 \text{ გ/წმ.}$$

ნახშირქანგი:

$$M=0.5 \times 0.9 \times 1000 / 3600 = 0.1250 \text{ გ/წმ.}$$

აზოტის ორქანგი:

$$M=0.5 \times 0.7 \times 1000 \times 0.4 / 3600 = 0.09722 \text{ გ/წმ.}$$

გოგირდის ორქანგი:

$$M=0.5 \times 0.4 \times 1000 \times 0.4 / 3600 = 0.05556 \text{ გ/წმ.}$$

თუ გავითვალისწინებთ, რომ პირობითად ინდუქციური ღუმელი ალუმინის დნობაზე წელიწადში იმუშავებს 85 დღე 8 საათიანი სამუშაო დღით, წლიური გაფრქვევა ტოლი იქნება:

ალუმინის ოქსიდი:

$$G=0.06667 \times 8 \times 3600 \times 85 \times 10^{-6} = 0.163 \text{ ტ/წელ.}$$

ნახშირქანგი:

$$G=0.1250 \times 8 \times 3600 \times 85 \times 10^{-6} = 0.306 \text{ ტ/წელ.}$$

აზოტის ორქანგი:

$$G=0.09722 \times 8 \times 3600 \times 85 \times 10^{-6} = 0.238 \text{ ტ/წელ.}$$

გოგირდის ორქანგი:

$$G=0.05556 \times 8 \times 3600 \times 85 \times 10^{-6} = 0.136 \text{ ტ/წელ.}$$

წრობის პროცესში გაზის წვისას წარმოიქმნება აზოტის ოქსიდები, ნახშირბადის ოქსიდები და ნახშირორქანგი.

აზოტის ოქსიდები, რომლის გამოყოფის ხვედრითი მაჩვენებელი 1000მ³-ბუნებრივი აირის წვისას- 0,0036ტ.

$$G_{\text{აზ.ოქს.}} = 0,0036 \times 50\ 000 / 10^3 = 0,18 \text{ ტ/წელ}$$

წამური ინტენსიობა

$$M=0,18 \times 10^6 / 1000 \times 3600 = 0,05 \text{ გ/წმ}$$

ნახშირბადის ოქსიდის გამოყოფის ხვედრითი მაჩვენებლები 1000მ³ ბუნებრივი აირის წვისას 0,0089 ტონაა.

ამის გათვალისწინებით

$$G_{\text{ნახ.}} = 0,0089 \times 50\ 000 / 10^3 = 0,445 \text{ ტ/წ}$$

წამური ინტენსიობა

$$M=0,445 \times 10^6 / 1000 \times 3600 = 0,1236 \text{ გ/წმ}$$

ნახშირორქანგის გამოყოფის ხვედრითი მაჩვენებელი 2ტ-ის ტოლია 1000მ³ აირის წვისას.

მაშინ:

$$G_{\text{ნო}}=2 \times 50\,000/10^3=100 \text{ ტ/წ}$$

27. გაფრქვევები მექანიკური საამქროდან (გ-57 წყარო)

საწარმოს შიგა მოხმარებისათვის მოწყობილია მექანიკური საამქრო, რომელშიც განთავსებულია ოთხი სახარატო ჩარხი, ორი საბურღი ჩარხი, ოთხი საფრეზი ჩარხი, ერთი სახეხი ჩარხი, ერთი მრგვალი ხერხი, ერთი მექანიკური საჭრელი გილიოტინა, ერთი ფორმის მიმცემი დანადგარი და ერთი საშემდუღებლო აპარატი.

ა) სახარატე ჩარხებიდან მტვრის ხვედრითი გამოყოფის კოეფიციენტი ტოლია 0,03კგ/სთ, საამქროში არსებული ოთხი ჩარხიდან(N553-556 გამოყოფის წყაროები) მტვრის გამოყოფის ინტენსიობა იქნება

$$M=4 \times 0,03 \times 1000/3600 = 0,0333 \text{ გ/წმ}$$

წელიწადში სამუშაო დღეთა რაოდენობა იქნება 250 და ჩარხის დატვირთვა დღეში იქნება 4 სთ. ამის გათვალისწინებით წლიური გაფრქვევა იქნება:

$$G = 0,0333 \times 4 \times 250 \times 3600/10^6 = 0,12 \text{ ტ/წელ}$$

ბ) გამოყოფა საფრეზი ჩარხებიდან

საფრეზი ჩარხებიდან მტვრის ხვედრითი გამოყოფის კოეფიციენტი ტოლია 0,02კგ/სთ. საამქროში არსებული ოთხი ჩარხიდან(N557-560 გამოყოფის წყაროები) მტვრის გამოყოფის ინტენსიობა იქნება

$$M=4 \times 0,02 \times 1000/3600 = 0,0222 \text{ გ/წმ}$$

წელიწადში სამუშაო დღეთა რაოდენობა იქნება 250 და ჩარხის დატვირთვა დღეში იქნება 4 სთ. ამის გათვალისწინებით წლიური გაფრქვევა იქნება:

$$G = 0,0222 \times 4 \times 250 \times 3600/10^6 = 0,0799 \text{ ტ/წელ}$$

გ) გამოყოფა საბურღი ჩარხებიდან

საბურღი ჩარხებიდან მტვრის ხვედრითი გამოყოფის კოეფიციენტი ტოლია 0,004კგ/სთ. საამქროში არსებული ორი ჩარხიდან(N561-562 გამოყოფის წყაროები) მტვრის გამოყოფის ინტენსიობა იქნება

$$M= 2 \times 0,004 \times 1000/3600 = 0,0022 \text{ გ/წმ}$$

წელიწადში სამუშაო დღეთა რაოდენობა იქნება 250 და ჩარხის დატვირთვა დღეში იქნება 4 სთ. ამის გათვალისწინებით წლიური გაფრქვევა იქნება:

$$G = 0,0022 \times 4 \times 250 \times 3600/10^6 = 0,0079 \text{ ტ/წელ}$$

დ) გამოყოფა სალესი ჩარხიდან

სალესი ჩარხებიდან(N563-გამოყოფის წყარო) მტვრის ხვედრითი გამოყოფის კოეფიციენტი ტოლია 0,88კგ/სთ, ანუ:

$$M = 0,88 \times 1000 / 3600 = 0,2444 \text{ გ/წმ}$$

წელიწადში სამუშაო დღეთა რაოდენობა იქნება 250 და ჩარხის დატვირთვა დღეში იქნება 4 სთ. ამის გათვალისწინებით წლიური გაფრქვევა იქნება:

$$G = 0,2444 \times 4 \times 250 \times 3600 / 10^6 = 0,8798 \text{ ტ/წელ}$$

დანართი 117 [] თანახმად, თუ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში, გათვალისწინებული უნდა იქნეს კოეფიციენტი-0,4.

აღნიშნულის გათვალისწინებით მექანიკური საამქროდან ჯამური გაფრქვევები იქნება:

$$M = 0,4 \times (0,0333 + 0,0222 + 0,0022 + 0,2444) = 0,1208 \text{ გ/წმ}$$

$$G = 0,4 \times (0,12 + 0,0799 + 0,0079 + 0,8798) = 0,435 \text{ ტ/წელ}$$

ე) გამოყოფა ელექტროშედულებისას.

ელექტროდებით ლითონების შედუღებისას (N564-გამოყოფის წყარო) გამოყოფილი შედუღების აეროზოლის ხვედრითი რაოდენობა შეადგენს 20 გ/კგ (დანართი 69). წელიწადში 3000 კგ ელექტროდის ხარჯვისას გამოყოფილი აეროზოლის რაოდენობა იმის გათვალისწინებით, რომ წყარო არ არის აღჭურვილი ასპირაციული სისტემით და მტვრის გამოყოფა ხდება დახურულ სივრცეში, გათვალისწინებული უნდა იქნეს კოეფიციენტი-0,4.

იქნება:

$$G = 3000 \times 20 \times 0,4 / 10^6 = 0,024 \text{ ტ/წელ}$$

წამური ინტენსიობა იქნება

$$M = 0,024 \times 10^6 / 3600 \times 1000 = 0,0067 \text{ გ/წმ}$$

განგარიშების შედეგები მოცემულია ცხრილებში 6.3; 6.4; 6.5 და 6.6.

ცხრილი 6.3. მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების დახასიათება

წარმოების, საამქროს, უბნის დასახელება	მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს			მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს			მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს მუშაობის დრო, სთ		მავნე ნივთიერებათა დასახელება	გამოყოფის წყაროდან გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობა,			
	№	დასახელება	რაოდენობა, ცალი	№	დასახელება	რაოდენობა, ცალი	დღე-ღამეში	წელიწადში		კოდი	ტ/წელი		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
სადნობი ღუმელები	გ-1	მილი	1	001	სადნობი ღუმელი	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	404,712* 81,0925** 461,7518***		
									ალუმინის ოქსიდი	101	33,264* 48,51** 43,7976***		
									კალციუმის ოქსიდი	128	66,528* 3,3957** 75,0816***		
									მაგნიუმის ოქსიდი	138	16,632* 2,4255** 37,5408***		
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	221,76* 20,2125** 7,5082***		
									სილიციუმის დიოქსიდი	2907	365,904* 6,0638** 625,68***		
									აზოტისდიოქსიდი	301	0,0809* 0,0897** 0,5544***		
									ნახშირორჟანგი	-	19 635* 18 400** 44 748***		
	გ-2	მილი	1	002	სადნობი ღუმელი	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	404,712* 81,0925** 461,7518***		
												ალუმინის ოქსიდი	101

										48,51** 43,7976***
									კალციუმის ოქსიდი	128 66,528* 3,3957** 75,0816***
									მაგნიუმის ოქსიდი	138 16,632* 2,4255** 37,5408***
									მანგანუმის დიოქსიდი	143 221,76* 20,2125** 7,5082***
									სილიციუმის დიოქსიდი	2907 365,904* 6,0638** 625,68***
									აზოტისდიოქსიდი	301 0,0809* 0,0897** 0,5544***
									ნახშირორჟანგი	- 19 635* 18 400** 44 748***
	გ-3	მილი	1	003	სადნობი ლუმელი	1	24	7 920	არაორგანული მტკვერი	2909 404,712* 81,0925** 461,7518***
									ალუმინის ოქსიდი	101 33,264* 48,51** 43,7976***
									კალციუმის ოქსიდი	128 66,528* 3,3957** 75,0816***
									მაგნიუმის ოქსიდი	138 16,632* 2,4255** 37,5408***
									მანგანუმის დიოქსიდი	143 221,76* 20,2125** 7,5082***
									სილიციუმის დიოქსიდი	2907 365,904* 6,0638** 625,68***

									აზოტისდიოქსიდი	301	0,0809* 0,0897** 0,5544***
									ნახშირორჟანგი	-	19 635* 18 400** 44 748***
ნადნობის ამოსხმის უბანი	გ-4	არაორგანიზ ებული	1	500	ლითონთა ჩამოსხმა ციცხვეში	4	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,3449* 0,3449**
				501	ლითონთა ჩამოსხმა ორმოში				მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,4024* 0,4024**
				502	ლითონთა ჩამოსხმა ორმოში				სილიციუმის დიოქსიდი	2907	0,7898***
				503	ლითონთა ჩამოსხმა ხაზში						
კაზმის მომზადების უბანი	გ-5	არაორგანიზ ებული	1	504	მანგანუმის კონცენტრატ ის ბუნკერში ჩატვირთვა	5	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,0737
				505	კოქსის ბუნკერში ჩატვირთვა				მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,0018
				506	კვარციტის ბუნკერში ჩატვირთვა						
				507	კირქვის ბუნკერში ჩატვირთვა						
				508	ნახშირის ბუნკერში ჩატვირთვა						

პროდუქციის სამსხვრევ-დამხარისხებელი უბანი	გ-6	არაორგანიზებული	1	509	ბუნკერი	3	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,0109* 0,0109**
				510	ბუნკერი				მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,0128* 0,0128**
				511	საცერი				სილიციუმის დიოქსიდი	2907	0,2453***
მანგანუმის კონცენტრატის განთავსების უბანი	გ-7	არაორგანიზებული	1	512	მანგანუმის კონცენტრატის დახურული საწყობი	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,0017
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,0012
	გ-8	არაორგანიზებული	1	513	მანგანუმის კონცენტრატის ღია საწყობი	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,077
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,0513
	გ-9	არაორგანიზებული	1	514	მანგანუმის კონცენტრატის ღია საწყობი	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,077
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,0513
	გ-10	არაორგანიზებული	1	515	მანგანუმის კონცენტრატის ღია საწყობი	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,077
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,0513
გ-11	არაორგანიზებული	1	516	კოქსის განთავსება	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,0143	
გ-12	არაორგანიზებული	1	517	ქვანახშირის განთავსება	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,0941	
გ-13	არაორგანიზებული	1	518	კვარცისა და კირქვის განთავსება	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,2794	
გ-14	არაორგანიზებული	1	519	წიდის განთავსება	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,0705	
								მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,0176	
გ-15	არაორგანიზებული	1	520	ფილტრებში დაჭერილი	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,016* 0,0023**	

					მტვრის ჩამოცლა				მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,004* 0,0006**
									სილიციუმის დიოქსიდი	2907	0,0228***
ციკლონებში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლის უბანი	გ-16	არაორგანიზებული	1	521	ციკლონებში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,0046* 0,0005**
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,0011* 0,0001**
									სილიციუმის დიოქსიდი	2907	0,0057***
	გ-17	არაორგანიზებული	1	522	ციკლონებში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,0046* 0,0005**
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,0011* 0,0001**
									სილიციუმის დიოქსიდი	2907	0,0057***
	გ-18	არაორგანიზებული	1	523	ციკლონებში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,0046* 0,0005**
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,0011* 0,0001**
									სილიციუმის დიოქსიდი	2907	0,0057***
გ-19	არაორგანიზებული	1	524	დაჭერილი მტვრის ბაქანზე განტავსება	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,01144* 0,0023**	
								მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,00286* 0,0006**	
								სილიციუმის დიოქსიდი	2907	0,0171***	
კონცენტრატის სასაწყობო ბაქნები	გ-20	არაორგანიზებული	1	525	სასაწყობო ბაქანი	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,12702
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,08468
	გ-21	არაორგანიზებული	1	526	სასაწყობო ბაქანი	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,09906
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,06604
	გ-22	არაორგანიზებული	1	527	სასაწყობო ბაქანი	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,00846
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,00564
გ-23	არაორგანიზებული	1	528	ქვანახშირის სასაწყობო ბაქანი	1			არაორგანული მტვერი	2909	0,0547	
გ-24	არაორგანიზებული	1	529	კოქსის	1			არაორგანული მტვერი	2909	0,0549	

		ებული			სასაწყობე ბაქანი						
	გ-25	არაორგანიზ ებული	1	530	კირქვისა და კვარციტის ბაქნები	1			არაორგანული მტვერი	2909	0,0627
	გ-26	არაორგანიზ ებული	1	531	მეორადი წიდის ბაქანი	1			არაორგანული მტვერი	2909	0,01256
მანგანუმის დიოქსიდი									143	0,00314	
	გ-27	არაორგანიზ ებული	1	532	ფილტრში დაჭერილი მტვრის ბაქანი	1			არაორგანული მტვერი	2909	0,20912
მანგანუმის დიოქსიდი									143	0,05228	
	გ-28	არაორგანიზ ებული	1	533	ელექტროდ ული მასის მსხვრევა	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,0462
წიდისა და კირქვის სასმხვრევი ხაზი	გ-29	არაორგანიზ ებული	1	534	ბუნკერი	1		3 960	სილიციუმის დიოქსიდი	2907	0,0057
									არაორგანული მტვერი	2909	0,0038
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,00052
	გ-30	არაორგანიზ ებული	1	535	ყბებიანი სამსხვრევე ლა	1		3 960	სილიციუმის დიოქსიდი	2907	0,28
									არაორგანული მტვერი	2909	0,4312
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,0588
	გ-31	არაორგანიზ ებული	1	536	პირველადი მსხვრევის პროდუქციი ს ბუნკერი	1		3 960	სილიციუმის დიოქსიდი	2907	0,0029
									არაორგანული მტვერი	2909	0,0038
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,00052
	გ-32	არაორგანიზ ებული	1	537	კონუსური სამსხვრევე ლა	1		3 960	სილიციუმის დიოქსიდი	2907	0,14
									არაორგანული მტვერი	2909	0,2464
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,0336
გ-33	არაორგანიზ ებული	1	538	ლენტური სტრანსპორ ტიორები			3 960	სილიციუმის დიოქსიდი	2907	0,3593	
								არაორგანული მტვერი	2909	0,3162	
								მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,0431	
კირქვის საცრელი კვანძი	გ-34	არაორგანიზ ებული	1	539	ბუნკერი	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,0057
	გ-35	არაორგანიზ	1	540	საცერი	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,00057

		ებული									
	გ-36	არაორგანიზებული	1	541	წილის გადაღვრისა და გამყარების უბანი	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,1853
	გ-37	არაორგანიზებული	1	542	ბრიკეტირების დანადგარი	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,023
მანგანუმის დიოქსიდი									143	0,0006	
სამშენებლო ბლოკის დამზადების უბანი	გ-38	არაორგანიზებული	1	543	ინერტული მასალის ბუნკერი	1		2 640	არაორგანული მტვერი	2909	0,0048
	გ-39	არაორგანიზებული	1	544	ინერტული მასალის ბუნკერი	1		2 640	არაორგანული მტვერი	2909	0,0048
	გ-40	მილი	1	004	ცემენტის სილოსი	1			ცემენტის მტვერი	2908	1,6
	გ-41	მილი	1	005	ცემენტის სილოსი	1			ცემენტის მტვერი	2908	1,6
	გ-42	არაორგანიზებული	1	545	ბეტონშემრევი	1		2 640	არაორგანული მტვერი	2909	0,0125
									ცემენტის მტვერი	2908	0,001
	გ-43	არაორგანიზებული	1	546	ბეტონშემრევი	1		2 640	არაორგანული მტვერი	2909	0,0125
								ცემენტის მტვერი	2908	0,001	
დიზელით გასამართი სადგური	გ-44	არაორგანიზებული	1	547	დიზელის მიღება-შენახვა-რეალიზაცია	1		2 640	ნახშირწყალბადები	2754	0,0008
	გ-45	მილი	1	006	აგლომერაციის შეცხოების უბნის გამწმენდი სისტემის მილი	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	134,4
ალუმინის ოქსიდი									101	42,0	
კალციუმის ოქსიდი									128	63,0	
მაგნიუმის ოქსიდი									138	63,0	
მანგანუმის დიოქსიდი									143	264,6	
სილიციუმის დიოქსიდი									323	252,0	
ჭვარტლი									328	21,0	

									გოგირდის ორჟანი	330	492,0
									ბენზ(ა)პირენი	703	0,004
									აზოტის დიოქსიდი	301	45,9347
									ნახშირორჟანი	337	3 207,1809
									ნახშირორჟანი	-	2 186
	გ-46	მილი	1	007	აგლომერაციის საამქროს გაციების უბნის ბატარეული ციკლონის მილი	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	23,04
									ალუმინის ოქსიდი	101	7,2
									კალციუმის ოქსიდი	128	8,55
									მაგნიუმის ოქსიდი	138	8,55
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	45,36
									სილიციუმის დიოქსიდი	2907	43,2
									ჰვარტი	328	3,6
	გ-47	არაორგანიზებული	1	548	კონცენტრატის მიწოდება ბუნკერში	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,01368
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,0205
	გ-48	არაორგანიზებული	1	549	კოქსისა და კირქვის მიწოდება ბუნკერში	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,0371
	გ-49	არაორგანიზებული	1	550	ნაბრუნის ბუნკერში მიწოდება	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,01368
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,0205
	გ-50	არაორგანიზებული	1	551	ლენტური ტრანსპორტიორები	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,0362
	გ-51	არაორგანიზებული	1	552	დატენიანებული და შერეული კონცენტრატისა და კოქსის მადლოზირებელ ბუნკერში მიწოდება	3	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,2047

				553	ნაბრუნის მადოზირებე ლ ბუნკერში ჩატვირთვა						
				554	პროდუქციი ს ბუნკერში ჩატვირთვა				მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,13626
	გ-52	არაორგანიზ ებული	1	555	ფილტრში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,041
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,0046
	გ-53	არაორგანიზ ებული	1	556	ნაპერწკალდ ამჭერ ციკლონში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,00196
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,01764
	გ-54	არაორგანიზ ებული	1	557	ბატარეულ ციკლონში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	1	24	7 920	არაორგანული მტვერი	2909	0,00261
									მანგანუმის დიოქსიდი	143	0,00029
	გ-55	არაორგანიზ ებული	1	558	სასათბურე მეურნეობის სარეზერვო საქვებზე	1	24	2 880	აზოტის ოქსიდები	301	0,108
									ნახშირბადის ოქსიდი	337	0,267
									ნახშირორჟანგი	-	60
	გ-56	არაორგანიზ ებული	1	559 - 560	ინდუქციურ ო ლუმელების საამქრო	2	8	720 ^მ 680 ^{სა} 680 ^ლ 1 000 ^წ	რკინის ოქსიდი	123	0,077 ^მ
									არაორგანული მტვერი	2909	0,115 ^მ
									ნახშირჟანგი	337	0,05 ^მ 0,042 ^{სა} 0,306 ^ლ 0,445 ^წ

									აზოტის ორჟანგი	301	0,025 ^ა 0,139 ^ბ 0,238 ^ლ 0,18 ^წ
									სპილენძის ოქსიდი	146	0,064 ^ბ
									ალუმინის ოქსიდი	101	0,163 ^ლ
									გოგირდის ორჟანგი	330	0,136 ^ლ
									ნახშირორჟანგი	-	100 ^წ
მექანიკური საამქრო	გ-57	არაორგანიზ ებული	1	561 -	სახარატე ჩარხები	12	4	1 000	ლითონის მტვერი	2902	0,435
				564			4	1 000			
				565 -	საფრეზი ჩარხები		4	1 000			
				568			4	1 000			
				569 -	საბურღი ჩარხები		4	1 000			
570											
				571	სალესი ჩარხი		4	1 000			
				572	ელექტროშე დუღება		4	1 000	შედუღების აეროზოლი	0115	0,024

შენიშვნა: *-ფეროსილიკომანგანუმის წარმოებისას; **-ფერომანგანუმის წარმოებისას; ***-ფეროსილიციუმის წარმოებისას.

ცხრილი 6,4. მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროების დახასიათება

მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს ნომერი	მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს პარამეტრები, მ		აირჰაეროვანი ნარევის პარამეტრები მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს გამოსვლის ადგილას			მავნე ნივთიერების კოდი	ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობა		მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროს კოორდინატები საწარმოს კოორდინატთა სისტემაში, მ.						
	სიმაღლე, მ	დიაპეტრი, მ	სიჩქარე, მ/წმ	მოცულობითი სიჩქარე მ ³ /წმ	ტემპერატურა, °C		მაქსიმალური, გ/წმ	ჯამური, ტ/წელი	წერტილოვანი წყაროსთვის		ხაზოვანი წყაროსთვის				
									X	Y	X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
გ-1	25,0	1,2	22,12	25,0		2909	0,1419* 0,0284** 0,1624***	4,0471* 0,8109** 4,6175***	0,0	0,0	-	-	-	-	-
						101	0,0117* 0,017** 0,0154***	0,3326* 0,4851** 0,438***							
						128	0,0233* 0,0012** 0,0264***	0,6653* 0,034** 0,7508***							
						138	0,0058* 0,0009** 0,0132***	0,1663* 0,0243** 0,3754***							
						143	0,0778* 0,0071** 0,0026***	2,2176* 0,2021** 0,0751***							
						2907	0,1283* 0,0021** 0,22***	3,659* 0,0606** 6,2568***							
						301	0,0284* 0,0284** 0,0194***	0,0809* 0,8097** 0,5544***							

						ნახშირორჟანგი	-	19 635* 18 400** 44 748***							
ღ-2	25,0	1,2	22,12	25,0		2909	0,1419* 0,0284** 0,1624***	4,0471* 0,8109** 4,6175***	-20,0	9,0	-	-	-	-	
						101	0,0117* 0,017** 0,0154***	0,3326* 0,4851** 0,438***							
						128	0,0233* 0,0012** 0,0264***	0,6653* 0,034** 0,7508***							
						138	0,0058* 0,0009** 0,0132***	0,1663* 0,0243** 0,3754***							
						143	0,0778* 0,0071** 0,0026***	2,2176* 0,2021** 0,0751***							
						2907	0,1283* 0,0021** 0,22***	3,659* 0,0606** 6,2568***							
						301	0,0284* 0,0284** 0,0194***	0,0809* 0,8097** 0,5544***							
						ნახშირორჟანგი	-	19 635* 18 400** 44 748***							
						ღ-3	25,0	1,2							22,12
						101	0,0117* 0,017** 0,0154***	0,3326* 0,4851** 0,438***							

						128	0,0233* 0,0012** 0,0264***	0,6653* 0,034** 0,7508***						
						138	0,0058* 0,0009** 0,0132***	0,1663* 0,0243** 0,3754***						
						143	0,0778* 0,0071** 0,0026***	2,2176* 0,2021** 0,0751***						
						2907	0,1283* 0,0021** 0,22***	3,659* 0,0606** 6,2568***						
						301	0,0284* 0,0284** 0,0194***	0,0809* 0,8097** 0,5544***						
						ნახშირორქ ანგი	-	19 635* 18 400** 44 748***						
გ-4	10,0	არაორგანიზებული (სიგანე 30მ)			2909	0,0121* 0,0121**	0,3449* 0,3449**	-	-	8,0	72,0	-68,0	110,0	
					143	0,0141* 0,0141**	0,4024* 0,4024**							
					2907	0,0277***	0,7898***							
გ-5	10,0	არაორგანიზებული (სიგანე 30)			2909	0,0026	0,0737	-	-	-1,0	91,0	-20,0	100,0	
					143	0,00006	0,0018							
გ-6	4,0	არაორგანიზებული (სიგანე 6მ)			2909	0,0037* 0,0037**	0,0109* 0,0109**	-	-	-69,0	90,0	-65,0	130	
					143	0,00044* 0,00044**	0,0128* 0,0128**							
					2907	0,0086***	0,2453***							
გ-7	4,0	არაორგანიზებული			2909	0,00006	0,0017	2,0	96,0	-	-	-	-	
					143	0,00004	0,0012							
გ-8	5,0	არაორგანიზებული			2909	0,0027	0,077	0,0	-20,0	-	-	-	-	

			143	0,0018	0,0513						
გ-9	5,0	არაორგანიზებული	2909	0,0027	0,077	55,0	35,0	-	-	-	-
			143	0,0018	0,0513						
გ-10	5,0	არაორგანიზებული	2909	0,0027	0,077	50,0	-60,0	-	-	-	-
			143	0,0018	0,0513						
გ-11	4,0	არაორგანიზებული	2909	0,0005	0,0143	142	-9,0	-	-	-	-
გ-12	4,0	არაორგანიზებული	2909	0,0033	0,0941	135	16	-	-	-	-
გ-13	4,0	არაორგანიზებული	2909	0,0098	0,2794	29,0	-50,0	-	-	-	-
გ-14	5,0	არაორგანიზებული	2909	0,00266	0,0705	125	-50,0	-	-	-	-
			143	0,00066	0,0176						
გ-15	4,0	არაორგანიზებული	2909	0,00056* 0,00008**	0,016* 0,0023**	-13,0	5,0	-	-	-	-
			143	0,00014* 0,00002**	0,004* 0,0006**						
			2907	0,0008***	0,0228***						
გ-16	3,0	არაორგანიზებული	2909	0,00016* 0,000016**	0,0046* 0,0005**	-20,0	38,0	-	-	-	-
			143	0,00004* 0,000004**	0,0011* 0,0001**						
			2907	0,0002***	0,0057***						
გ-17	3,0	არაორგანიზებული	2909	0,00016* 0,000016**	0,0046* 0,0005**	-25,0	39,0	-	-	-	-
			143	0,00004* 0,000004**	0,0011* 0,0001**						
			2907	0,0002***	0,0057***						
გ-18	3,0	არაორგანიზებული	2909	0,00016* 0,000016**	0,0046* 0,0005**	-28,0	40,0	-	-	-	-
			143	0,00004* 0,000004**	0,0011* 0,0001**						
			2907	0,0002***	0,0057***						
გ-19	4,0	არაორგანიზებული	2909	0,0004* 0,00008**	0,01144* 0,0023**	75,0	20,0	-	-	-	-
			143	0,0001*	0,00286*						

				0,00002**	0,0006**						
			2907	0,0006***	0,0171***						
გ-20	5,0	არაორგანიზებული	2909	0,00162	0,12702	-	-	-10,0	-5,0	-10,0	-70,0
			143	0,00108	0,08468						
გ-21	5,0	არაორგანიზებული	2909	0,00108	0,09906	-	-	55,0	35,0	55,0	-12,0
			143	0,00072	0,06604						
გ-22	4,0	არაორგანიზებული (სიგანე 10მ)	2909	0,00084	0,00846	-	-	47,0	-70,0	83,0	-70,0
			143	0,00056	0,000564						
გ-23	4,0	არაორგანიზებული (სიგანე 5მ)	2909	0,0008	0,0547	-	-	145,0	18,0	137,0	-3,0
გ-24	4,0	არაორგანიზებული (სიგანე 5მ)	2909	0,0009	0,0549	-	-	137,0	-3,0	125,0	-25,0
გ-25	4,0	არაორგანიზებული (სიგანე 15მ)	2909	0,0007	0,0627	-	-	35,0	-50,0	35,0	-78,0
გ-26	4,0	არაორგანიზებული (სიგანე 25მ)	2909	0,00024	0,01256	-	-	90,0	-70,0	168,0	-50,0
			143	0,00006	0,00314						
გ-27	4,0	არაორგანიზებული (სიგანე 10მ)	2909	0,00264	0,20912	-	-	75,0	20,	75,0	-20,0
			143	0,00066	0,05228						
გ-28	3,0	არაორგანიზებული	2909	0,0016	0,0462	25,0	-32,0	-	-	-	-
გ-29	3,0	არაორგანიზებული	2907	0,0004	0,0057	48,0	-33,0	-	-	-	-
			2909	0,00026	0,0038						
			143	0,00004	0,00052						
გ-30	3,0	არაორგანიზებული	2907	0,0196	0,28	50,0	-33,5	-	-	-	-
			2909	0,0151	0,4312						
			143	0,0021	0,0588						
გ-31	3,0	არაორგანიზებული	2907	0,0002	0,0029	69,0	-37,0	-	-	-	-
			2909	0,00026	0,0038						
			143	0,00004	0,00052						
გ-32	3,0	არაორგანიზებული	2907	0,0098	0,14	92,0	-42,0	-	-	-	-
			2909	0,0086	0,2464						
			143	0,0012	0,0336						
გ-33	4,0	არაორგანიზებული (სიგანე 0,5მ)	2907	0,0252	0,3593	-	-	52,0	-33,5	95,0	-35,0
			2909	0,0222	0,3162						
			143	0,003	0,0431						
გ-34	4,0	არაორგანიზებული	2909	0,0002	0,0057	102,0	-10,0	-	-	-	-

გ-35	4,0	არაორგანიზებული				2909	0,00002	0,00057	105,0	2,0	-	-	-	-
გ-36	3,0	არაორგანიზებული (სიგანე 10მ)				2909	0,0065	0,1853	-	-	-71,0	-105,0	-91,0	-120,0
გ-37	2,0	არაორგანიზებული				2909	0,00008	0,023	-92,0	118,0	-	-	-	-
						143	0,00002	0,0006						
გ-38	3,0	არაორგანიზებული				2909	0,0005	0,0048	-72,5	126,0	-	-	-	-
გ-39	3,0	არაორგანიზებული				2909	0,0005	0,0048	-70,0	132,0	-	-	-	-
გ-40	7,0	0,5x0,5	0,028	0,002	25	2908	0,0952	0,016	-77,0	124	-	-	-	-
გ-41	7,0	0,5x0,5	0,028	0,002	25	2908	0,0952	0,016	-72,0	136,0	-	-	-	-
გ-42	3,0	არაორგანიზებული				2909	0,0013	0,0125	-77,0	135,0	-	-	-	-
						2908	0,0001	0,001						
გ-43	3,0	არაორგანიზებული				908	0,0013	0,0125	-80,5	128,0	-	-	-	-
						2908	0,0001	0,001						
გ-44	3,0	არაორგანიზებული				2754	0,00008	0,0008	-200,0	184,0	-	-	-	-
გ-45	45,0	2,0	2,64	8,3		2909	0,04714	1,344	27,0	71,0	-	-	-	-
						101	0,0147	0,42						
						128	0,0221	0,63						
						138	0,0221	0,63						
						143	0,0928	2,646						
						2907	0,0884	2,52						
						328	0,0074	0,21						
						330	17,2559	492,0						
						703	0,00014	0,004						
						301	1,6111	45,9347						
						337	112,4852	3 207,1809						
						ნახშირორქანი	-	2 186						
გ-46	40,0	10,0	0,06	5,0		2909	0,0808	2,304	112,0	-10,0	-	-	-	-
						101	0,0253	0,72						
						128	0,0379	0,855						
						138	0,0379	0,855						

						143	0,1591	4,536						
						2907	0,1515	4,32						
						328	0,0126	0,36						
გ-47	2,5	არაორგანიზებული				2909	0,00072	0,0205	103,0	35,0	-	-	-	-
					143	0,00048	0,01368							
გ-48	2,5	არაორგანიზებული				2909	0,0013	0,0371	105,0	32,0	-	-	-	-
გ-49	2,5	არაორგანიზებული				2909	0,00072	0,0205	108,0	30	-	-	-	-
					143	0,00048	0,01368							
გ-50	3,0	არაორგანიზებული (სიგანე 0,5მ)				2909	0,00127	0,0362	-	-	105,0	32,0	110,0	48,0
გ-51	10,0	არაორგანიზებული (სიგანე 20მ)				2909	0,00716	0,2047	-	-	122,0	45,0	35,0	85,0
					143	0,004799	0,13626							
გ-52	3,0	არაორგანიზებული				2909	0,0014	0,041	80,0	42,0	-	-	-	-
					143	0,00016	0,0046							
გ-53	3,0	არაორგანიზებული				2909	0,00063	0,01764	88,0	44,5	-	-	-	-
					143	0,00007	0,00196							
გ-54	3,0	არაორგანიზებული				2909	0,00009	0,00261	53,0	45,0	-	-	-	-
					143	0,00001	0,00029							
გ-55	3,0	არაორგანიზებული				301	0,0104	0,108	190,0	20,0	-	-	-	-
					337	0,0258	0,267							
					ნახშირორჟანგი	-	60							
გ-56	8,0	არაორგანიზებული				123	0,02956 ^მ	0,077 ^მ	-	-	225,0	106,0	268,0	88,0
					2909	0,04433 ^მ	0,115 ^მ							
					337	0,019444 ^მ	0,05 ^მ							
						0,017083 ^{სპ}	0,042 ^{სპ}							
						0,125 ^{ალ}	0,306 ^{ალ}							
						0,1236 ^{წრ}	0,445 ^{წრ}							
					301	0,009722 ^მ	0,025 ^მ							
						0,05667 ^{სპ}	0,139 ^{სპ}							
						0,09722 ^{ალ}	0,238 ^{ალ}							
						0,05 ^{წრ}	0,18 ^{წრ}							
					146	0,02611 ^{სპ}	0,064 ^{სპ}							
					101	0,06667 ^{ალ}	0,163 ^{ალ}							

			330	0,05556 ^ა	0,136 ^ა						
			ნახშირორჟანგი	-	100 ^{გრ}						
გ-57	8,0	არაორგანიზებული	2902	0,1208	0,435	-	-	230,0	116,0	272,0	98,0
			115	0,0067	0,024						

შენიშვნა: *-ფეროსილიკომანგანუმის წარმოებისას; **-ფერომანგანუმის წარმოებისას; ***-ფეროსილიციუმის წარმოებისას.

ცხრილი 6.5. აირმტვერდამჭერი მოწყობილობების დახასიათება

მავნე ნივთიერებათა			აირმტვერდამჭერი მოწყობილობების		მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაცია, გ/მ ³		აირმტვერდამჭერი მოწყობილობების გაწმენდის ხარისხი, %		აირმტვერდამჭერი მოწყობილობების უზრუნველყოფის კოეფიციენტი, %	
გამოყოფის წყაროს ნომერი	გაფრქვევის წყაროს ნომერი	კოდი	დასახელება და ტიპი	რაოდენობა, ცალი	გაწმენდამდე	გაწმენდის შემდეგ	საპროექტო	ფაქტობრივი	ნორმატიული	ფაქტობრივი
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
001	გ-1		ქსოვილოვანი სახელოიანი ფილტრი	1	1,7556	0,0176	99	99		
002	გ-1		ქსოვილოვანი სახელოიანი ფილტრი	1	1,7556	0,0176	99	99		
003	გ-1		ქსოვილოვანი სახელოიანი ფილტრი	1	1,7556	0,0176	99	99		
004	გ-40		ქსოვილოვანი ფილტრი	1	0,21	0,0021	99	99		
005	გ-41		ქსოვილოვანი ფილტრი	1	0,21	0,0021	99	99		
006	გ-45		ქსოვილოვანი სახელოიანი ფილტრი	1	0,3535	0,0035	99	99		
007	გ-46		ბატარეული ციკლონი	1	0,101	0,0101	99	99		

ცხრილი 6.6. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევა, მათი გაწმენდა და უტილიზირება, ტ/წელი

მავნე ნივთიერებათა		გამოყოფის წყაროებიდან წარმოქმნილი მავნე ნივთიერებათა რაოდენობა, (სვ.4+სვ.6)	მათ შორის			გასაწმენდად შესულიდან დაჭერილი და გაუვნებელყოფილია		სულ ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობა, (სვ.3-სვ.7)	მავნე ნივთიერებათა დაჭერის პროცენტი გამოყოფილ თან შედარებით, (სვ.7/სვ.3) 100
კოდი	დასახელება		გაფრქვეულია გაწმენდის გარეშე		სულ მოხვდა გაწმენდ მოწყობილობაში	სულ	მათ შორის უტილიზირებულია		
			სულ	მათ შორის ორგანიზებულნი გამოყოფის წყაროებიდან					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2909	არაორგანული მტვერი	1 375,12896* 404,23532** 1 545,85132***	3,15592* 3,15592** 3,15592***	-	1 371,97304* 401,0794** 1 542,6954***	1 356,18374* 394,9987** 1 525,1949***	1 356,18374* 394,9987** 1 525,1949***	18,94522* 9,23662** 20,65642***	-
101	ალუმინის ოქსიდი	149,155* 194,893** 180,7558***	0,163* 0,163** 0,163***	-	148,992* 194,73** 180,5928***	146,8542* 192,1347** 178,1388***	146,8542* 192,1347** 178,1388***	2,3008* 2,7583** 2,617***	-
128	კალციუმის ოქსიდი	271,134* 81,7371** 296,7948***	-	-	271,134* 81,7371** 296,7948***	267,6531* 80,1501** 239,0574***	267,6531* 80,1501** 239,0574***	3,4809* 1,587** 3,7374***	-
138	მაგნიუმის ოქსიდი	121,446* 78,8265** 184,1724***	-	-	121,446* 78,8265** 184,1724***	119,4621* 77,2686** 181,5612***	119,4621* 77,2686** 181,5612***	1,9839* 1,5579** 2,6112***	-
143	მანგანუმის დიოქსიდი	976,38857* 371,73741** 333,20781***	0,72321* 0,72321** 0,72321***	-	975,66536* 371,0142** 332,4846***	961,83056* 363,2259** 325,0773***	961,83056* 363,2259** 325,0773***	14,55801* 8,51151** 8,13051***	-
2907	სილიციუმის დიოქსიდი	1 393,6999* 314,1793** 2 174,12***	0,7879* 0,7879** 1,88***	-	1 392,912* 313,3914** 2 172,24***	1 375,095* 306,3696** 2 146,6296***	1 375,095* 306,3696** 2 146,6296***	18,6049* 7,8097** 27,4904***	-

301	აზოტის დიოქსიდი	46,8674* 46,8938** 48,2879***	46,8674* 46,8938** 48,2879***	46,1774* 46,2038** 47,5979***	-	-	-	46,8674* 46,8938** 48,2879***	-
-	ნახშირორჟანგი	61 251* 57 546** 136 590***	61 251* 57 546** 136 590***	61 091* 57 386** 136 430***	-	-	-	61 251* 57 546** 136 590***	-
2908	ცემენტის მტვერი	3,202	0,002	-	3,2	3,168	3,168	0,034	-
2754	ნახშირწყალბადები	0,0008	0,0008	-	-	-	-	0,0008	-
328	ჰვარტლი	24,6	-	-	24,6	24,03	24,03	0,57	-
330	გოგირდის ორჟანგი	492,136	492,136	492,0	-	-	-	492,136	-
703	ბენზ(ა)პირენი	0,004	0,004	0,004	-	-	-	0,004	-
337	ნახშირჟანგი	3 208,2909	3 208,2909	3 207,1809	-	-	-	3 208,2909	-
123	რკინის ოქსიდი	0,077	0,077	-	-	-	-	0,077	-
146	სპილენძის ოქსიდი	0,064	0,064	-	-	-	-	0,064	-
115	შედულების აეროზოლი	0,024	0,024	-	-	-	-	0,024	-
2902	ლითონის მტვერი	0,435	0,435	-	-	-	-	0,435	-

შენიშვნა: *-ფეროსილიკომანგანუმის წარმოებისას; **-ფერომანგანუმის წარმოებისას; ***-ფეროსილიციუმის წარმოებისას.

**7. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაზნევის ანგარიში.
7.1 ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა
მოსალოდნელი ემისიები**

ანგარიშისათვის გამოყენებული იქნა ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების ტექნიკური რეგლამენტი რომელიც მიღებულია ატმოსფერული ჰაერის შესახებ საქართველოს კანონის და ამავე კანონით დადგენილი სამართლებრივი ნორმების შესრულების მიზნით (მთავრობის დადგენილება N408,2013 წლის 31 დეკემბერი).

ფონური კონცენტრაციის მნიშვნელობები დგინდება ჰიდრომეტეოროლოგიური სამსახურის მიერ ატმოსფეროს დაბინძურების დაკვირვების პოსტებზე რეგულარული დაკვირვებების მონაცემების საფუძველზე. ამ მონაცემების არარსებობის შემთხვევაში ფონური კონცენტრაციის სავარაუდო მნიშვნელობები აიღება ცხრილი 7.1-ის მიხედვით.

ცხრილი 7.1

მოსახლეობის რაოდენობა(ათ.კაცო)	მტვერი	გოგირდის დიოქსიდი	აზოტის დიოქსიდი	ნახშირბადის მონოოქსიდი
250-125	0,2	0,05	0,03	1,5
125-50	0,15	0,05	0,015	0,8
50-10	0.1	0,02	0,008	0,4
<10	0	0	0	0

საწარმო მდებარეობს თერჯოლის რაიონის, სოფ. ნახშირღელეში, სადაც მოსახლეობის რაოდენობა ნაკლებია 10 000 კაცზე, შესაბამისად არ იქნა გათვალისწინებული ფონური კონცენტრაციები.

7.2 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის პარამეტრები

ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა პარამეტრები დადგენილ იქნა საწარმოში ჩატარებული ინვენტარიზაციის მასალების საფუძველზე, რისთვისაც გამოყენებულ იქნა საწარმოს მიერ წარმოდგენილი ძირითადი მონაცემები ობიექტის საქმიანობის შესახებ და დარგში არსებული სხვადასხვა ლიტერატურული წყაროები და საანგარიშო მეთოდები. შედგენილია დანართები ,რომელშიც მოყვანილია მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევების ის პარამეტრები, რომლებიც საჭიროა მავნე ნივთიერებათა გაზნევის გასაანგარიშებლად.

მიწისპირა კონცენტრაციების ანგარიში განხორციელდა გაფრქვევის გ-1 წყაროდან 500მ-ის მანძილზე.

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაზნევის ანგარიში განხორციელდა ავტომატიზირებული კომპიუტერული პროგრამა „ეკოლოგი“ს გამოყენებით, რომელიც აკმაყოფილებს მავნე ნივთიერებათა გაზნევის ნორმების სათანადო მოთხოვნებს.

მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშისათვის საჭირო საწყისს მონაცემებს წარმოადგენს:

- საწარმოს გენ-გეგმა მასზედ გაფრქვევის წყაროთა ჩვენებით;
- საწარმოს განლაგების სიტუაციური რუქა-სქემა;
- საწარმოს განლაგების რაიონის კლიმატურ და ფიზიკურ –გეოგრაფიული მახასიათებლები;
- საწარმოდან ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის პარამეტრები;
- დასახლებული პუნქტისათვის ატმოსფერული ჰაერის მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის ნორმები. დასახლებული პუნქტისათვის ატმოსფერული ჰაერის მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის ნორმები.
- წარმოების ფუნქციონირების შედეგად ატმოსფეროში გაფრქვეული მავნე ნივთიერებების გაბნევის გაანგარიშებისათვის გამოყენებული იქნა გაბნევის მანქანური გაანგარიშების პროგრამა „ეკოლოგი“. ამ პროგრამით მავნე ნივთიერებათა ატმოსფეროში გაბნევის გაანგარიშების არსი ეყრდნობა წინა ქვეთავით მოცემულ საანგარიშო მეთოდებს. ამოსავალი მონაცემები და გაანგარიშების შედეგები წარმოდგენილია მანქანური გაანგარიშების ამონაბეჭდის **სახით(იხილე დანართი 2)**.

7.3. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის შედეგების ანალიზი

„ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების ტექნიკური რეგლამენტის“ მოთხოვნათა შესაბამისად ჩატარებული გაანგარიშების შედეგად მიღებული (ანგარიშის პროგრამული ამონაბეჭდი და მავნე ნივთიერებათა ემისიების გრაფიკული ასახვა იხ. დანართებში) შედეგები, რომელიც ასახავს საკონტროლო წერტილებიდან დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალურ კონცენტრაციებს ზღვ-წილებში 500მ-იან ზონის საზღვარზე. (უახლოესი საცხოვრებელი სახლი დაცილებულია 530მ-ით) მოცემულია 7.1 ცხრილში.

ცხრილი 7.1

ნივთიერება	მავნე ნივთიერებათა ზღვ-ს წილი ობიექტიდან 500 მ-ის საზღვარზე
1	2
შეწონილი ნაწილაკები	0,04 ზღვ
SiO ₂ არაორგანული მტვერი 70%-20%	0,151 ზღვ
არაორგანული მტვერი SiO ₂ ≤ 20%	0,05 ზღვ
მანგანუმის დიოქსიდი	0,96 ზღვ
ალუმინის ოქსიდი	0,12 ზღვ
კალციუმის ოქსიდი	გაფრქვევის ინტენსიობის სიმცირის გამო გათვლები არ ჩატარდა

შედულების აეროზოლი	0.003
რკინის ოქსიდი	0,1 ზდკ
სპილენძის ოქსიდი	0,22 ზდკ
გოგირდის ორჟანგი	0,61 ზდკ
მაგნიუმის ოქსიდი	გაფრქვევის ინტენსიობის სიმცირის გამო გათვლები არ ჩატარდა
აზოტის ოქსიდი	0,18 ზდკ
ნახშირწყალბადები	გაფრქვევის ინტენსიობის სიმცირის გამო გათვლები არ ჩატარდა
ნახშირბადის ოქსიდი	0,28
ბენზ(ა)პირენი	0,17
სილიციუმის დიოქსიდი	0,14
ქვარტლი	გაფრქვევის ინტენსიობის სიმცირის გამო გათვლები არ ჩატარდა

შედეგების ანალიზით ირკვევა, რომ საწარმოს ექსპლოატაციის პროცესში მიმდებარე ტერიტორიების ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების ხარისხი 500 მ-ნი ნორმირებული ზონის მიმართ, არ გადააჭარბებს კანონმდებლობით გათვალისწინებულ ნორმებს.

8. ზდგ-ის ნორმები ხუთწლიანი პერიოდში თითოეული გაფრქვევის წყაროსთვის და თითოეული მაგნე ნივთიერებისათვის

ცხრილი 8.1.

გამოყოფის წყაროს დასახელება	გაფრქვევის წყაროს ნომერი	ზდგ-ს ნორმები 2019-2023 წლებისთვის	
		გ/წმ	ტ/წელ
1	2	3	4
არაორგანული მტკერი			
სადნობი ღუმელი	გ-1	0.1419* 0.0284** 0.1624***	4.0471* 0.8109** 4.6175***
სადნობი ღუმელი	გ-2	0.1419* 0.0284** 0.1624***	4.0471* 0.8109** 4.6175***
სადნობი ღუმელი	გ-3	0.1419* 0.0284** 0.1624***	4.0471* 0.8109** 4.6175***
ნადნობის ჩამოსხმის უბანი	გ-4	0.0121* 0.0121**	0.3449* 0.3449**
კაზმის მომზადების უბანი	გ-5	0.0026	0.0737
პროდუქციის სამსხვრევ-	გ-6	0.0037*	0.0109*

დამხარისხებელი უბანი		0.0037**	0.0109**
კონცენტრატის განთავსება	გ-7	0.00006	0.0017
კონცენტრატის განთავსება	გ-8	0.0027	0.077
კონცენტრატის განთავსება	გ-9	0,0027	0,077
კონცენტრატის განთავსება	გ-10	0,0027	0,077
კოქსის განთავსება	გ-11	0,0005	0,0143
ქვანახშირის განთავსება	გ-12	0,0033	0,0941
კვარცისა და ქვიშის განთავსება	გ-13	0,0098	0,2794
წიდის განთავსება	გ-14	0,00266	0,0705
ფილტრში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	გ-15	0,00056* 0,00008**	0,016* 0,0023**
ციკლონში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	გ-16	0,00016* 0,000016**	0,0046* 0,0005**
ციკლონში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	გ-17	0,00016* 0,000016**	0,0046* 0,0005**
ციკლონში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	გ-18	0,00016* 0,000016**	0,0046* 0,0005**
მტვრის ბაქანზე განთავსება	გ-19	0,0004* 0,00008**	0,01144* 0,0023**
კონცენტრატის სასაწყობო ბაქანი	გ-20	0,00162	0,12702
კონცენტრატის სასაწყობო ბაქანი	გ-21	0,00108	0,09906
კონცენტრატის სასაწყობო ბაქანი	გ-22	0,00084	0,00846
ქვანახშირის ბაქანი	გ-23	0,0008	0,0547
კოქსის ბაქანი	გ-24	0,0009	0,0549
კირქვისა და კვარციტის ბაქანი	გ-25	0,0007	0,0627
მეორადი წიდის ბაქანი	გ-26	0,00024	0,01256
დაჭერილი მტვრის ბაქანი	გ-27	0,00264	0,20912
ელექტროდული მასის მსხვრევა	გ-28	0,0016	0,0462
წიდის და კირქვის სამსხვრევი ხაზი	გ-29	0,00026	0,0038
წიდის და კირქვის სამსხვრევი ხაზი	გ-30	0,0151	0,4312
წიდის და კირქვის სამსხვრევი ხაზი	გ-31	0,00026	0,0038
წიდის და კირქვის სამსხვრევი ხაზი	გ-32	0,0086	0,2464
წიდის და კირქვის სამსხვრევი ხაზი	გ-33	0,0222	0,3162
კირქვის სამსხვრევი ხაზი	გ-34	0,0002	0,0057
კირქვის სამსხვრევი ხაზი	გ-35	0,00002	0,00057
წიდის გამყარების უბანი	გ-36	0,0065	0,1853
ბრიკეტების დანადგარი	გ-37	0,00008	0,023
ბლოკის ინერტული მასალის ბუნკერი	გ-38	0,0005	0,0048
ბლოკის ინერტული მასალის ბუნკერი	გ-39	0,0005	0,0048
ბეტონმზელი	გ-42	0,0013	0,0125
ბეტონმზელი	გ-43	0,0013	0,0125
აგლომერაციის გამწმენდი სისტემა	გ-45	0,04714	1,344
ბატარეული ციკლონი	გ-46	0,0808	2,304
კონცენტრატის მიწოდება ბუნკერში	გ-47	0,00072	0,0205
კოქსისა და კირქვის მიწოდება ბუნკერში	გ-48	0,0013	0,0371
ნაბრუნის ბუნკერში მიწოდება	გ-49	0,00072	0,0205
ლენტური ტრანსპორტიორები	გ-50	0,00127	0,0362

გაფრქვევა აგლომერაციის საამქროდან	გ-51	0,00716	0,2047
ფილტრში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	გ-52	0,0014	0,041
ნაპერწკალდამჭერ ციკლონში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	გ-53	0,00063	0,01764
ბატარეულ ციკლონში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	გ-54	0,00009	0,00261
ინდუქციური ღუმელების საამქრო	გ-56	0,04433	0,115
სულ		0.7227*	19.298 *
		0.38101**	9.5537**
		0.767***	20.6121 ***
მანგანუმის დიოქსიდი			
სადნობი ღუმელი	გ-1	0,0778*	2,2176*
		0,0071**	0,2021**
		0,0026***	0,0751***
სადნობი ღუმელი	გ-2	0,0778*	2,2176*
		0,0071**	0,2021**
		0,0026***	0,0751***
სადნობი ღუმელი	გ-3	0,0778*	2,2176*
		0,0071**	0,2021**
		0,0026***	0,0751***
ნადნობის ჩამოსხმის უბანი	გ-4	0,0141*	0,4024*
		0,0141**	0,4024**
კაზმის მომზადების უბანი	გ-5	0,00006	0,0018
პროდუქციის სამსხვრევე-დამხარისხებელი უბანი	გ-6	0.00044*	0.0128*
		0.00044**	0.0128**
კონცენტრატის განთავსება	გ-7	0.00004	0.0012
კონცენტრატის განთავსება	გ-8	0.0018	0.0513
კონცენტრატის განთავსება	გ-9	0.0018	0.0513
კონცენტრატის განთავსება	გ-10	0.0018	0.0513
წიდის განთავსება	გ-14	0.00066	0.0176
ფილტრში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	გ-15	0.00014*	0.004*
		0.00002**	0.0006**
ციკლონში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	გ-16	0.00004*	0.0011*
		0.000004**	0.0001**
ციკლონში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	გ-17	0.00004*	0.0011*
		0.000004**	0.0001**
ციკლონში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	გ-18	0.00004*	0.0011*
		0.000004**	0.0001**
მტვრის ბაქანზე განთავსება	გ-19	0,0001*	0,00286*
		0,00002**	0,0006**
კონცენტრატის სასაწყობო ბაქანი	გ-20	0,00108	0,08468
კონცენტრატის სასაწყობო ბაქანი	გ-21	0,00072	0,06604
კონცენტრატის სასაწყობო ბაქანი	გ-22	0,00056	0,000564
მეორადი წიდის ბაქანი	გ-26	0,00006	0,00314
დაჭერილი მტვრის ბაქანი	გ-27	0,00066	0,05228
წიდის და კირქვის სამსხვრევი ხაზი	გ-29	0,00004	0,00052
წიდის და კირქვის სამსხვრევი ხაზი	გ-30	0,0021	0,0588
წიდის და კირქვის სამსხვრევი ხაზი	გ-31	0,00004	0,00052
წიდის და კირქვის სამსხვრევი ხაზი	გ-32	0,0012	0,0336
წიდის და კირქვის სამსხვრევი ხაზი	გ-33	0,003	0,0431
ბრიკეტირების დანადგარი	გ-37	0,00002	0,0006

აგლომერაციის გამწმენდი სისტემა	გ-45	0,0928	2,646
ბატარეული ციკლონი	გ-46	0,1591	4,536
კონცენტრატის მიწოდება ბუნკერში	გ-47	0,00048	0,01368
ნაბრუნის ბუნკერში მიწოდება	გ-49	0,00048	0,01368
გაფრქვევა აგლომერაციის საამქროდან	გ-51	0,0048	0,1363
ფილტრში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	გ-52	0,00016	0,0046
ნაპერწკალდამჭერ ციკლონში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	გ-53	0,00007	0,00196
ბატარეულ ციკლონში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	გ-54	0,00001	0,00029
ჯამი		0.5217* 0.6323** 0.2812***	14.9459* 8.8936** 8.0959***
ალუმინის ოქსიდი			
სადნობი ღუმელი	გ-1	0,0117* 0,017** 0,0154***	0,3326* 0,4851** 0,438***
სადნობი ღუმელი	გ-2	0,0117* 0,017** 0,0154***	0,3326* 0,4851** 0,438***
სადნობი ღუმელი	გ-3	0,0117* 0,017** 0,0154***	0,3326* 0,4851** 0,438***
აგლომერაციის გამწმენდი სისტემა	გ-45	0,0147	0,42
ბატარეული ციკლონი	გ-46	0,0253	0,72
ინდუქციური ღუმელის საამქრო	გ-56	0,06667	0,163
ჯამი		0,1418* 0,1577** 0,1529***	2,3008* 2,7583** 2,617***
სილიციუმის დიოქსიდი			
სადნობი ღუმელი	გ-1	0,1283* 0,0021** 0,22***	3,659* 0,0606** 6,2568***
სადნობი ღუმელი	გ-2	0,1283* 0,0021** 0,22***	3,659* 0,0606** 6,2568***
სადნობი ღუმელი	გ-3	0,1283* 0,0021** 0,22***	3,659* 0,0606** 6,2568***
ნადნობის ჩამოსხმის უბანი	გ-4	0,0277***	0,7898***
პროდუქციის სამსხვრევ- დამხარისხებელი უბანი	გ-6	0,0086***	0,2453***
ფილტრში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	გ-15	0,0008***	0,0228***
ციკლონში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	გ-16	0,0002***	0,0057***
ციკლონში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	გ-17	0,0002***	0,0057***
ციკლონში დაჭერილი მტვრის ჩამოცლა	გ-18	0,0002***	0,0057***

მტვრის ბაქანზე განთავსება	გ-19	0,0006***	0,0171***
წიდის და კირქვის სამსხვრევი ხაზი	გ-29	0,0004	0,0057
წიდის და კირქვის სამსხვრევი ხაზი	გ-30	0,0196	0,28
წიდის და კირქვის სამსხვრევი ხაზი	გ-31	0,0002	0,0029
წიდის და კირქვის სამსხვრევი ხაზი	გ-32	0,0098	0,14
წიდის და კირქვის სამსხვრევი ხაზი	გ-33	0,0252	0,3593
აგლომერაციის გამწმენდი სისტემა	გ-45	0,0884	2,52
ბატარეული ციკლონი	გ-46	0,1515	4,32
ჯამი		0.68* 0.3014** 0.9934***	18.6049* 7.6279** 27.4904***
აზოტის ოქსიდი			
სადნობი ღუმელი	გ-1	0,0284* 0,0284** 0,0194***	0,0809* 0,8097** 0,5544***
სადნობი ღუმელი	გ-2	0,0284* 0,0284** 0,0194***	0,0809* 0,8097** 0,5544***
სადნობი ღუმელი	გ-3	0,0284* 0,0284** 0,0194***	0,0809* 0,8097** 0,5544***
აგლომერაციის გამწმენდი სისტემა	გ-45	1,6111	45,9347
სარეზერვო საქვაბე	გ-55	0,0104	0,108
ინდუქციური ღუმელის საამქრო	გ-56	0,009722 ^მ 0,05667 ^{სა} 0,09722 ^{ალ} 0,05 ^{წრ}	0,025 ^მ 0,139 ^{სა} 0,238 ^{ალ} 0,18 ^{წრ}
ჯამი		1,8039* 1,8039** 1.7769***	46,5234* 48.6018** 47,9439***
ნახშირჟანგი			
აგლომერაციის გამწმენდი სისტემა	გ-45	112,4852	3207,18
სარეზერვო საქვაბე	გ-55	0,0258	0,267
ინდუქციური ღუმელის საამქრო	გ-56	0,019444 ^მ 0,017083 ^{სა} 0,125 ^{ალ} 0,1236 ^{წრ}	0,05 ^მ 0,042 ^{სა} 0,306 ^{ალ} 0,445 ^{წრ}
ჯამი		112.63	3207.892
კალციუმის ოქსიდი			
სადნობი ღუმელი	გ-1	0,0233* 0,0012** 0,0264***	0,6653* 0,034** 0,7508***
სადნობი ღუმელი	გ-2	0,0233* 0,0012** 0,0264***	0,6653* 0,034** 0,7508***
სადნობი ღუმელი	გ-3	0,0233* 0,0012** 0,0264***	0,6653* 0,034**