

**თერჯოლის მუნიციპალიტეტის სოფ. კვახჭირში შპს „მანგანუზ ინდასტრი“-ს
ფეროშენადნობების წარმოების ქარხნის ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა
(გზმ-ს ანგარიშის 4.2.1. პარაგრაფის კორექტირებული ვერსია)**

საწარმოში ნედლეულის შემოტანა მოხდება საავტომობილო ტრანსპორტის გამოყენებით და დასაწყობდება ამისათვის განკუთვნილ უბნებზე, კერძოდ; მანგანუმის კონცენტრატი დასაწყობდება ღია მოედანზე, ხოლო სხვა დამხმარე მასალები დახურულ საწყობში.

ტექნოლოგიური პროცესი იწყება ნედლეულის - საკაზმე მასალების საწყობში მანგანუმის მადანის კონცენტრატის და საკაზმე კომპონენტების შემოტანით. რისთვისაც ფეროშენადნობების წარმოებისათვის მოწყობილი იქნება შესაბამისი საკაზმე მასალის სასაწყობო მეურნეობა (დახურული საწყობი 900 მ² და ღია საწყობი 2 000 მ² ფართობის). მანგანუმის კონცენტრატის მიღება მოხდება როგორც საქართველოში არსებული საწარმოებიდან (ძირითადად ჭიათურა), ასევე შესაძლებელია საზღვარგარეთის ქვეყნებიდან.

ფეროშენადნობთა საამქროს ტექნოლოგიური ოპერაციების თანმიმდევრობა შემდეგია:

ნედლეული საწყისი ბუნკერიდან კონვეიერით მიეწოდება მთავარ ბუნკერებში (ღუმელის გვერდით ზოლურად განლაგებულ 8 ბუნკერს), თითოეული ნედლეულის აწონვის შემდეგ იქმნება კაზმი, ასაწონ ბუნკერებში შერეული და აწონილი ნედლეული მიემართება მთავარ კონვეიერზე, რომელსაც ააქვს ეს მადნები და დამხმარე მასალები ღუმელების თავზე განლაგებულ ბუნკერებში. ბუნკერებიდან კაზმი მიეწოდება ღუმელს. დნობა წარმოებს 1360°C-ზე. ღუმელის ელექტროდები განლაგებულია სამკუთხედის წვეროებზე. ელექტროდებში მასის მიწოდება წარმოებს ამ ნიშნულზე არსებული ამტანი და გამანაწილებელი ტელფერების მეშვეობით. ელექტროდების ხარჯვის შესაბამისად ხდება მათი დაგრძელება - ახალი გარცმის სექციების დადუღებით.

ღუმელიდან მზა პროდუქციის და წიდის გამოშვება წარმოებს პერიოდულად ყოველ 2-2.5 საათში ერთხელ. ღუმელიდან ნადნობის გამოშვებას თან ახლავს აირების და მტვერის მომატებული რაოდენობა, რომლის ევაკუაცია სწარმოებს ქურის მოედანზე დამონტაჟებულ შემწოვი ზონტების მეშვეობით, რომლებიც მიერთებულია გამწოვი ვენტილატორების სისტემაზე. გამოშვებული ლითონის ჩამოსხმა ხორციელდება ელექტრო ამწეების მეშვეობით შესაბამის ციხეებში. ლითონის გაციების შემდეგ წარმოებს მისი მსხვრევა-დაფასოება და გადატვირთვა მზა პროდუქციის საწყობში.

თანმდევი წიდა სათანადოდ აღჭურვილი არხებით (ღარებით) გაედინება ამისათვის მოწყობილ ორმოებში (თითოეულ ღუმელს გააჩნია წიდის 2 ორმო), წიდის ორმოები წამოადგენს მიწის ზედაპირიდან 1-1.5 მ ჩაღრმავების მქონე ტერიტორიას, სადაც წიდის გაგრილება მოხდება ბუნებრივად. გაგრილების შემდეგ ხდება მისი გატანა ექსკავატორის და თვითმცლელი მანქანების მეშვეობით წიდის სანაყაროზე, რომელიც მდებარეობს საწარმოს ტერიტორიაზე.

ფეროშენადნობთა საწარმო ძირითადად იმუშავებს ფეროსილიკომანგანუმის წარმოებაზე, მაგრამ ბაზრის მოთხოვნილებიდან გამომდინარე ასევე შეიძლება აწარმოოს ფერომანგანუმი, ფეროსილიციუმი და ფეროქრომი. აღსანიშნავია, რომ ყველა აღნიშნული პროდუქციის წარმოებისათვის ტექნოლოგიური პროცესი იდენტურია, მაგრამ განსხვავებულია კაზმის შემადგენლობა და რაოდენობები. ცალკეული პროდუქციის წარმოებისათვის საჭირო კაზმის შემადგენლობის და რაოდენობების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ქვემოთ.

ფეროსილიკომანგანუმის წარმოებისათვის საჭირო ნედლეულის სახეობები და მიახლოებითი რაოდენობები მოცემულია ცხრილში 1.

ცხრილი 1. ფეროსილიკომანგანუმის წარმოებისათვის საჭირო ნედლეულის სახეობები და მიახლოებითი რაოდენობები

ნედლეულის სახეობა და ხარჯი პროდუქციის მიხედვით	კუთრი ხარჯი, (ტ/ტ)	წლიური მოთხოვნილება, (ტ/წელ)	შენიშვნა: წლიური ჯამური პროგრამა, ტ/წელ
1	2	3	4
მანგანუმის კონცენტრატი	2,3	96600	42000
კვარციტი	0,05	2100	
კოქსი	0,45	18900	
რკინის ბურბუმელა	0,05	2100	
კირქვა	0,12	5040	
		124 740	

იმ შემთხვევაში როცა საწარმო წლის განმავლობაში იმუშავებს მხოლოდ ფეროსილიკომანგანუმის წარმოებაზე გამოყენებული ნედლეულის რაოდენობა იქნება 124 740 ტ/წელ, ხოლო წარმოებული პროდუქციის რაოდენობა 42 000 ტ/წელ.

ფერომანგანუმის წარმოებისათვის საჭირო ნედლეულის სახეობები და მიახლოებითი რაოდენობები მოცემულია ცხრილში 2., ფეროქრომის წარმოებისათვის საჭირო ნედლეული ცხრილში 3 და ფეროსილიციუმის წარმოებისათვის საჭირო ნედლეული ცხრილში 4.

ცხრილი 2. ფერომანგანუმის წარმოებისათვის საჭირო ნედლეულის სახეობები და მიახლოებითი რაოდენობები

ნედლეულის სახეობა და ხარჯი პროდუქციის მიხედვით	კუთრი ხარჯი, (ტ/ტ)	წლიური მოთხოვნილება, (ტ/წელ)	შენიშვნა: წლიური ჯამური პროგრამა, ტ/წელ
1	2	3	4
მანგანუმის კონცენტრატი	2.5	15000	6000
კოქსი	0.48	2880	
რკინის ბურბუმელა	0.23	1380	
		19260	

ცხრილი 3. ფეროქრომის წარმოებისათვის საჭირო ნედლეულის სახეობები და მიახლოებითი რაოდენობები

ნედლეულის სახეობა და ხარჯი პროდუქციის მიხედვით	კუთრი ხარჯი, (ტ/ტ)	წლიური მოთხოვნილება, (ტ/წელ)	შენიშვნა: წლიური ჯამური პროგრამა, ტ/წელ
1	2	3	4
მანგანუმის კონცენტრატი	2.05	12300	6000
კვარციტი	0.07	420	
კოქსი	0.42	2520	
		15240	

ცხრილი 4. ფეროსილიციუმის წარმოებისათვის საჭირო ნედლეულის სახეობები და მიახლოებითი რაოდენობები

ნედლეულის სახეობა და ხარჯი პროდუქციის მიხედვით	კუთრი ხარჯი, (ტ/ტ)	წლიური მოთხოვნილება, (ტ/წელ)	შენიშვნა: წლიური ჯამური პროგრამა, ტ/წელ
1	2	3	4
კვარციტი	1.8	10800	6000
კოქსი	0.84	5040	
რკინის ბურბუმელა	0.25	1500	
		17340	

ფეროშენადნობების წარმოების პროცესში გამოსავლიანობა მიახლოებით შეადგენს შემდეგს: 5% ორთქლდება; მიიღება ≈30 % სილიკომანგანუმი და 60-65 % წიდაა, რომელშიც მანგანუმის შემცველობა 12 %-ია.

როგორც აღინიშნა, საწარმოს წარმადობა შეადგენს 42 000 ტონას და მხოლოდ ფეროსილიკომანგანუმის წარმოების შემთხვევაში მზა პროდუქციის რაოდენობა იქნება 42 000 ტ ფეროსილიკომანგანუმი. საწარმოში სხვა (ფეროქრომი, ფერომანგანუმი და ფეროსილიციუმი) ფეროშენადნობების წარმოების შემთხვევაში, 18 000 ტონით შემცირდება ფეროსილიკომანგანუმის წარმოება და იქნება 24 000 ტ/წელ, ხოლო დანარჩენი სამი პროდუქტი 6 000 ტ/წელ თითოეული. მოთხოვნიდან გამომდინარე, გარდა ფეროსილიკომანგანუმისა შეიძლება დამზადდეს რომელიმე 1 ან ორი სხვა შენადნობი, შესაბამისად მოხდება წარმოებული ცალკეული პროდუქციის რაოდენობების ცვლილება, მაგრამ საერთო რაოდენობა ვერ გადაჭარბებს საპროექტო წარმადობას 42 000 ტონას.

აღსანიშნავია, რომ გზმ-ს ანგარიშში ატმოსფერული ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გავრცელების გაანგარიშებები და მოდელირება შესრულებულია, როგორც 42 000 ტ/წელ ფეროსილიკომანგანუმის წარმოებისათვის, ასევე 6-6 ათასი სხვა ფეროშენადნობების წარმოებისათვის.

ფეროშენადნობები გამოიღობა სპეციალური კონსტრუქციის 9 და 18 მგვტ სიმძლავრის ელექტრო ღუმელებში. რომლებიც წარმოადგენს 20 მმ ფურცლოვანი რკინისაგან შეკრულ მრგვალ ქვაბისებურ კონსტრუქციას, 60 % მაღალალუმინიანი ცეცხლგამძლე აგურის (შამოტის) და სპეციალურ პასტის ამონაგებით. მაღალტემპერატურულ რეჟიმში ფეროშენადნობთა მიღება ხორციელდება კონვენციის გზით. ღუმელში განლაგებულია სადნობ მასში ნაწილობრივ ჩაფლული ელექტროდები, რომლებიც განლაგებულია სამკუთხედის წვეროებზე. მათი ბალანსირება დნობის პროცესში, კერძოდ გადაადგილება დნობისას ხორციელდება ჰიდრავლიკური სისტემით და გადაადგილების რეგულირებით მიიღწევა სასურველი ელექტრული პირობები.

ღუმელებში ჩასატვირთი ნედლეულის მასალების ნატეხების ზომები 5 – 80 მმ-ის ფარგლებშია და სეპარირებულია წვრილი ფრაქციებისაგან. მანგანუმის კონცენტრატი, კვარციტის კონცენტრატი და კაზმის სხვა კომპონენტები იყრება შესაბამის მადოზირებელ ბუნკერებში, საიდანაც ისინი ლენტური ტრანსპორტიორით მიეწოდება ღუმელებს. ღუმელი წარმოადგენს 20 მმ ფურცლოვანი ფოლადისაგან შეკრულ მრგვალ ქვაბისებურ კონსტრუქციას, 60% მაღალალუმინიანი ცეცხლგამძლე აგურის (შამოტის) და სპეციალურ პასტის ამონაგებით.

ღუმელს ემსახურება ტრანსფორმატორი, რომელიც აღჭურვილია საფეხურების გადამრთველით, გაზისა და წნევის რელეთი, ზეთის ტუმბოთი, მარშალინგ ბოქსით, კიპის ხელსაწყოებით; უზრუნველყოფილია მაღალი და დაბალი ძაბვის, შესაბამისი ამპერაჟის დენით. ღუმელის ტრანსფორმატორი დაცულია კომპლექსური გამანაწილებელი უჯრედის მეშვეობით.

ღუმელში დნობისას წარმოქმნილი მტვრის დასაჭერად გათვალისწინებულია ასპირაციული სისტემის მოწყობა. საწარმოში წარმოქმნილი აირმტვერნარევის საერთო მოცულობა იქნება 330 000 მ³/სთ, მათ შორის: 9 მგვტ-იანი ელექტრორკალური ღუმელისათვის 150 000 მ³/სთ-ს, ხოლო 18 მგვტ სიმძლავრის ელექტრორკალური ღუმელისათვის 180 000 მ³/სთ-ს. თითოეული ღუმელისათვის გათვალისწინებულია დამოუკიდებელი აირგამწოვი სიტემის მოწყობა, საიდანაც აირნარევის მიწოდება ხდება გამწმენდი სისტემაში და გაწმენდის შემდეგ გაიფრქვევა ატმოსფერულ ჰაერში 2400 მმ დიამეტრის და 22 მ სიმაღლის მილის საშუალებით.

აირნარევის გაწმენდა ხდება ორსაფეხურიანი სისტემის საშუალებით, კერძოდ: ღუმელებიდან გამომავალი აირმტვერნარევი თავდაპირველად ხვდება ციკლონში, სადაც ხდება დიდი ზომის მტვრის ნაწილაკების დალექვა, და შემდგომ სახელოებიან ფილტრებში. სახელოებიანი ფილტრის პარამეტრებია:

- ფილტრების სახელოების რაოდენობა 680 ცალი;
- აირის წნევითი დატვირთვა, მ³/მ² წუთში 1.5-მდე;
- ფილტრის ჰიდრავლიკური წინააღმდეგობა, არაუმეტეს 2.0 კპასკ;
- გასაწმენდი აირის ტემპერატურა, 200 C⁰-მდე;
- მტვრის კონცენტრაცია გაწმენდის შემდეგ - არაუმეტეს 20 მგ/მ³;
- შეკუმშული ჰაერის ხარჯი 3.6 მ³/წთ;
- შეკუმშული ჰაერის წნევა 0.4 – 0.6 მპასკ;
- ფილტრის შიგა დიამეტრი 139 მმ, სიგრძე 5160 მმ;

ფილტრის გამოსავალზე აირმტვერნარევაში მტვრის შემცველობა არ იქნება 20 მგ/მ³-ზე მეტი.

ფილტრის ტექნიკური დოკუმენტაციის მიხედვით, სახელოების გამოცვლა მოხდება 2-3 წელიწადში ერთხელ (მუშაობის ინტენსივობის შესაბამისად) და დაუყოვნებლივ ფილტრის ქსოვილის დაზიანების შემთხვევაში.

ზემოთ აღნიშნულ ასპირაციულ სისტემაში, ასევე მოხდება სილიკომანგანუმის ჩამოსხმისას წარმოქმნილი აირმტვერნარევი და მიღებული პროდუქციის გაციების შემდეგ მისი სამსხვრეველაში დამსხვრევისას წარმოქმნილი აირმტვერნარევი. აღნიშნული უბნებზე გათვალისწინებულია ამწოვი ზონტების მოწყობა.

მზა პროდუქციის რეალიზაციისათვის მომზადებისათვის, საწარმოს ტერიტორიაზე დაგეგმილია 25 ტ/სთ წარმადობის სამსხვრევი დანადგარი მოწყობა, რის შემდეგაც მოხდება პროდუქციის დაფასოება ბიგ-ბეგებში და განთავსდება მზა პროდუქციის სასაწყობო სათავსოში. სამსხვრევი დანადგარი აღჭურვილი იქნება ასპირაციული სისტემით, საიდანაც აირმტვერნარევის მიწოდება მოხდება საწარმოს მტვერდამჭერ სისტემაში.

როგორც აღინიშნა, მზა პროდუქციის სამსხვრევი დანადგარის ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი აირმტვერნარევის შეკრების მიზნით დაგეგმილია ამწოვი სისტემის მოწყობა, რომელიც მიერთებული იქნება სადნობი ღუმელის მტვერდამჭერ ფილტრზე.