

თამაზ მეგრელიძე, ზურაბ ჯაფარიძე,
გივი გოლეტიანი, გივი გუგულაშვილი

კვების მრეწველობის საწარმოთა დაკროექტება

„ტექნიკური უნივერსიტეტი“

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

თამაზ მეგრელიძე, ზურაბ ჯაფარიძე,
გივი გოლეტიანი, გივი გუგულაშვილი

კვების მრეწველობის საწარმოთა დაკროექტება



დამტკიცებულია სალექციო კურსად
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
სარედაქციო-საგამომცემლო საბჭოს
მიერ. 28.02.2018, ოქმი №1

თბილისი
2018

სალექციო კურსში განხილულია კვების მრეწველობის საწარმოთა დაპროექტებისას გასათვალისწინებელი ძირითადი საკითხები, ტექნოლოგიურ საზში შემაჯავლი მანქანების მუშაობის შეთანხმებულობა, მშენებლობის აუცილებლობის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთება, დაპროექტების ტექნოლოგიური ნაწილი, სადაც მოცემულია დასაგეგმარებელი საწარმოს ტექნოლოგიური მოწყობილობის შერჩევისა და გაანგარიშების მაგალითები პურისა და ჩაის წარმოებებში; ტექნოლოგიური გაანგარიშების შედეგად შერჩეული მოწყობილობის საწარმოო საამქროებში ოპტიმალურად განლაგება, საწარმოს დაპროექტების სამშენებლო, სანიტარიულ-ტექნიკური, შრომის დაცვისა და უსაფრთხოების ტექნიკის ღონისძიებანი, საწარმოს დაპროექტების ტექნიკურ-ეკონომიკური ნაწილი.

სალექციო კურსი განკუთვნილია კვების მრეწველობის მექანიკური და ტექნოლოგიური ფაკულტეტების ბაკალავრიატისა და მაგისტრატურის სტუდენტებისა და კვების მრეწველობასთან დაკავშირებული ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალისათვის.

რეცენზენტები: შპს „ბებუკას“ გენერალური დირექტორი,
აკადემიური დოქტორი, ტექნიკის მეცნიერებათა
კანდიდატი ლერი კობახიძე,

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სატრანსპორტო და
მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტის
ასისტენტ-პროფესორი თამაზ ისაკაძე

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2018

ISBN 978-9941-28-237-9 (PDF)

<http://www.gtu.ge>



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

სავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით.

წიგნში მოყვანილი ფაქტების სიზუსტეზე პასუხისმგებელია ავტორი/ავტორები.

ავტორის/ავტორთა პოზიციას შეიძლება არ ემთხვეოდეს საგამომცემლო სახლის პოზიციას.

შესავალი

ახალი საწარმოს დაპროექტება უნდა ემყარებოდეს მეცნიერებისა და ტექნიკის უახლეს მიღწევებს, რათა მწყობრში ჩადგომისათვის იყოს ტექნიკურად მოწინავე, ჰქონდეს მაღალი მაჩვენებლები შრომის ნაყოფიერების, პროდუქციის თვითღირებულებისა და პროდუქციის ხარისხის მიხედვით. ახალი საწარმო უნდა პასუხობდეს შრომის პირობების ყველაზე თანამედროვე მოთხოვნებს.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ახალი საწარმოს დაპროექტების დროს გათვალისწინებული უნდა იყოს პროდუქტის წარმოებისა და რეალიზაციის მოცულობის ზრდა, პროდუქციის თვითღირებულების შემცირება, წარმოების რენტაბელობის დონის ამაღლება და მოგების გადიდება.

პროდუქციის წარმოებისა და რეალიზაციის მოცულობის ზრდა მეცნიერულად უნდა იყოს დასაბუთებული. იგი უნდა ემყარებოდეს საწარმოს მიერ გამოსაშვები პროდუქციის მოხმარებაზე მოთხოვნილებას, მოსახლეობის შემადგენლობის დემოგრაფიულ ცვლილებებს და ცალკეული კვების პროდუქტების მოხმარებისადმი მოსახლეობაში ტრადიციულად ჩამოყალიბებულ ჩვეულებებს. გათვალისწინებული უნდა იყოს გამოსაშვებ პროდუქციაზე მოთხოვნილების შემცირების შესაძლებლობა სხვა, უფრო დიდი კვებითი ღირებულების მქონე პროდუქტების მოხმარების ზრდის გამო.

ასაშენებელი ახალი საწარმოს თანამედროვე პროექტებში გათვალისწინებული უნდა იყოს ყველაზე თანამედროვე ტექნოლოგიური სქემები და მანქანა-დანადგარები ნედლეულისა და პროდუქციის ტრანსპორტირების მაქსიმალურად ეკონომიური და რაციონალური ნაკადები, საწარმოო პროცესების ავტომატიზაცია და მექანიზაცია.

წარმოების სრულყოფის ძირითად ტენდენციას წარმოადგენს მისი ცალკეული პროცესების ინტენსიფიკაცია საწარმოო ციკლის შემოკლების, ნედლეულის ყველა სახეობის ოპტიმალური გამოყენების, ნედლეულის მექანიკური დანაკარგების შემცირების, ტექნოლოგიური დანახარჯების შემცირებისა და პროდუქციის ასორტიმენტის გაფართოების გზით.

ახალი საწარმოს დაპროექტების დროს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს მშენებლობისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის რაციონალურ გამოყენებას. გათვალისწინებული უნდა იყოს ის გარემოება, რომ ნებისმიერი ადგილობრივი მმართველობა მშენებლობისათვის მიწის ნაკვეთის გამოყოფის დროს ზღუდავს ერთსართულიანი, გაშლილი შენობების გამოყენებას. ამიტომ, საწარმოს დაპროექტებისას, სასურველია, განხორციელდეს ტექნოლოგიური პროცესის მოცულობითი განლაგება და საწარმოო ფართობის მაქსიმალური გამოყენება. მნიშვნელოვანია ახალ პროექტში სამშენებლო ნაწილის, შენობებისა და ნაგებობების არქიტექტურული გაფორმების, მოხერხებული საყოფაცხოვრებო სათავსოების თანამედროვე დონეზე დაპროექტება.

საწარმოს დაპროექტების დროს აუცილებლად გათვალისწინებული უნდა იყოს მეცნიერებისა და ტექნიკის, ტექნოლოგიისა და ეკონომიკის დარგში მიღწეული თანამედროვე წარმატებები. გარდა ამისა, აუცილებელია მშენებლობისა და დაპროექტების დარგში მოქმედი წესებისა და ნორმების, აგრეთვე ტიპური კონსტრუქციების კატალოგების გათვალისწინება. მათ შორის ყველაზე მნიშვნელოვან მასალას წარმოადგენს:

სამშენებლო ნორმები და წესები;

სამრეწველო დაწესებულებათა საწარმოო შენობები;

სამრეწველო საწარმოო დამხმარე შენობები და სათავსოები;

საზოგადოებრივი კვების დაწესებულებები;

კვების მრეწველობის პროექტირების მითითებები;

მრეწველობის მოცემული დარგის საწარმოების ტექნოლოგიური დაპროექტების ნორმები;

სამრეწველო საწარმოთა დაპროექტების სანიტარული ნორმები;

მრეწველობის მოცემული დარგის საწარმოთა სანიტარული ნორმები;

შენობებისა და ნაგებობების დაპროექტების ხანძარსაწინააღმდეგო ნორმები;

შრომის დაცვისა და უსაფრთხოების ტექნიკის წესები;

სამრეწველო მშენებლობების დაპროექტებისა და ხარჯთაღრიცხვის დროებითი ინსტრუქცია.

წინამდებარე ნაშრომი ეძღვნება საწარმოთა დაპროექტების ზოგად საკითხებს და განკუთვნილია ბაკალავრიატის სტუდენტებისათვის. აქ მოცემულია კონკრეტულ მაგალითებზე აგებული საწარმოთა დაპროექტების მეთოდური საფუძვლები, რომელთა განზოგადებით შესაძლებელია ნებისმიერი კვების საწარმოს დაპროექტებასთან დაკავშირებული საკითხების გადაწყვეტა.

ლექცია №1

1.სამრეწველო საწარმოთა დაპროექტების ძირითადი პრინციპები. ტექნოლოგიური ამოცანის გადაწყვეტა და ციკლოგრამების შედგენა

განვიხილოთ ის ძირითადი საკითხები, რომელთა გადაწყვეტა საფუძვლად უდევს საწარმოო პროექტის შედგენას.

ვიდრე კონსტრუქტორი საწარმოს დაპროექტებას შეუდგებოდეს, საჭიროა დეტალურად და ღრმად გაეცნოს ტექნიკურ მოცემულობას. მან უნდა გაითვალისწინოს საწარმოს წინაშე წარდგენილი მოთხოვნები და შექმნას მანქანების ისეთი თანწყობა, რომელიც მარტივად და ხელსაყრელად შეასრულებს ტექნოლოგიურ ამოცანას. ამიტომ პირველი რიგის ამოცანაა ტექნოლოგიური პროცესის შესწავლა.

აქედან გამომდინარეობს დაპროექტების პირველი ძირითადი პრინციპი:

1. საწარმოში მანქანების წყობის გეგმის ანუ საწარმოს პრინციპული სქემის შესაქმნელად საჭირო ტექნოლოგიური ამოცანის შესწავლა. ამ ეტაპის შედეგია საწარმოს პრინციპული სქემის შედგენა.

პრინციპული სქემის შედგენის შემდეგ საჭიროა მონახოს ისეთი მანქანები და მექანიზმები, რომლებიც უზრუნველყოფენ დასახული ტექნოლოგიური ამოცანის შესრულებას. აქვე გაითვალისწინება მანქანების ზომები. ზემოთქმულიდან გამომდინარეობს დაპროექტების მეორე ძირითადი პრინციპი;

2. ტექნოლოგიური ამოცანა უნდა დაიყოს ცალკეულ ოპერაციებად და ამ ოპერაციებისათვის შეირჩეს საიმედოდ მომუშავე მანქანა-აპარატები. ტექნოლოგიური პროცესი მოითხოვს შერჩეული მოწყობილობების გარკვეული თანამიმდევრობით მუშაობას. ამიტომ საჭიროა მოხდეს

მათი გარკვეული წესით ერთმანეთთან დაკავშირება ანუ სინთეზი. აქედან გამომდინარეობს დაპროექტების მესამე ძირითადი პრინციპი;

3. მანქანების შერჩევის შემდეგ საჭიროა მოხდეს მათი სინთეზი.

ტექნოლოგიური პროცესის ზუსტად შესასრულებლად და მანქანების ნორმალური მუშაობისათვის საჭიროა მათი მუშაობის არა უბრალო თანამიმდევრობის მიღწევა, არამედ მუშაობის შეთანხმებულობა. აქედან გამომდინარეობს დაპროექტების მეოთხე ძირითადი საკითხი;

4. მანქანების სინთეზის დროს საჭიროა დაცულ იქნეს ურთიერთშეთანხმებულობა.

სამრეწველო საწარმოთა მოწყობილობების უმრავლესობა ტექნოლოგიური ამოცანის შესრულების პროცესში საჭიროებს ტექნოლოგიური პარამეტრების რეგულირებას, კერძოდ, მანქანებს შორის მანძილის ცვლილებას, ტექნოლოგიურ პროცესში დამატებითი მანქანების ან მექანიზმების ჩართვას და ა.შ. შესაბამისად;

5. კონსტრუირების მეხუთე ძირითადი საკითხი იმაში მდგომარეობს, რომ მანქანა-დანადგარების სინთეზის დროს საჭიროა ტექნოლოგიური და სამონტაჟო რეგულირების შესაძლებლობის გათვალისწინება.

საწარმოთა მოწყობილობებში ხდება კვების პროდუქტების გადამუშავება, ამიტომ საჭიროა ყურადღება მიექცეს სამრეწველო სანიტარიისა და ჰიგიენის საკითხებს. ამიტომ მანქანების მუშა ზედაპირები უნდა მზადდებოდეს ანტიკოროზიული მასალებისაგან, უნდა იყოს ადვილად მისადგომი, იძლეოდეს გაწმენდისა და გარეცხვის შესაძლებლობას. შესაბამისად, დაპროექტების მეექვსე საკითხი ასეთია;

6. მანქანა-დანადგარების შერჩევისა და მათი სინთეზის დროს გათვალისწინებული უნდა იქნეს სამრეწველო სანიტარიისა და ჰიგიენის პირობები.

დაპროექტებისას გათვალისწინებული მეშვიდე ძირითადი საკითხია შერჩეული მანქანა-დანადგარების საიმედოობა და ხანგამძლეობა.

ტექნოლოგიური ამოცანის გადაწყვეტის ერთ-ერთი საკითხია ტექნოლოგიური პროცესის კონტროლია.

კონტროლის ორი ფორმა არსებობს: პასიური და აქტიური.

პასიური კონტროლი დამუშავების ბოლოს სრულდება პროდუქციის დასახარისხებლად, დეფექტების დასადგენად ან წუნის აღმოსაჩენად. ამ გზით აღმოჩენილი დეფექტი განსახილველი პარტიისათვის გამოუსწორებელია. გამოსწორებისათვის საჭირო ზომები მიიღება შემდგომი გადასამუშავებელი პარტიებისათვის.

აქტიური კონტროლის არსი შემდეგია: საზომ-საკონტროლო მოწყობილობები ამოწმებენ ტექნოლოგიური პროცესის ამა თუ იმ უბანს, მიღებულ ინფორმაციას ადარებენ წინასწარ დადგენილს, შედარების საფუძველზე

იდლევიან ცდომილების სიგნალს. უკანასკნელი ამოქმედებს შემსრულებელ მექანიზმს, რომელიც ტექნოლოგიურ პროცესში საჭირო შესწორებას შეიტანს.

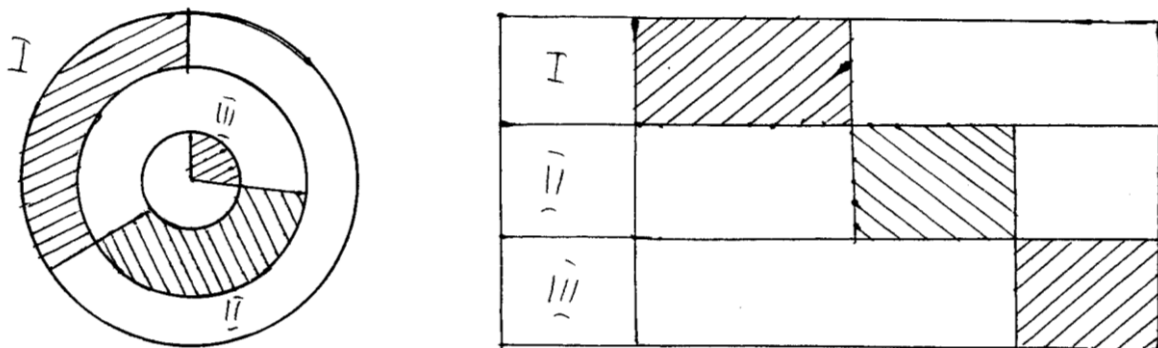
წარმოებაში დიდი ყურადღება ეთმობა შრომის დაცვისა და უსაფრთხოების ტექნიკის საკითხებს. შემუშავებულია და არსებობს დაკანონებული ნორმები, რომელთა დაცვა სავალდებულოა ნებისმიერი საწარმოს დაპროექტებისას. არსებობს აგრეთვე სპეციალური ნორმები, რომელთა დაცვა სავალდებულოა უკვე კერძო შემთხვევაში.

2. ტექნოლოგიურ ხაზში შეთანხმებული მუშაობის მანქანების მუშაობის შეთანხმებულობა

ტექნოლოგიურ ხაზში შეთანხმებული მუშაობის საკითხი მარტივად წყდება. რთული ნახევრად ავტომატებისა და ავტომატების შემცველ ტექნოლოგიურ ხაზში საჭიროა ამ მანქანების მუშაობის ზუსტი შეთანხმებულობა, რისი დადგენაც ხდება ციკლური დიაგრამის ანუ ციკლოგრამების მეშვეობით. ციკლოგრამა გვიჩვენებს როგორი თანამიმდევრობითა და ტექნოლოგიური პროცესის რომელ მომენტში ხდება ამა თუ იმ მანქანის ჩართვა ტექნოლოგიური პროცესის მთლიან ციკლში ან როდის უნდა დასრულდეს ადამიანი მონაწილეობას ამ პროცესში.

ტექნოლოგიური პროცესის შესრულების ხასიათის მიხედვით მანქანები ორ ჯგუფად იყოფა: 1) უწყვეტი ანუ ნაკადური პრინციპით მომუშავე მანქანები; 2) ციკლური მანქანები. გარდა ამისა, მრავალ დარგში ჯერ კიდევ ფართოდ გამოიყენება ხელით შრომა. სწორედ ამ სამი ჯგუფის ერთმანეთთან შესათანხმებლად საჭირო ციკლოგრამების გამოყენება.

ციკლოგრამები ორგანოა: წრიული და სწორხაზოვანი (ნახ. 1).



ნახ. 1. ციკლური დიაგრამა:
 ა – წრიული; ბ – სწორხაზოვანი

ტექნოლოგიურ ხაზში შემაჯავლი მანქანები ურთიერთშეთანხმებულია, თუ მათი შესაბამისი ციკლები, ე.ი. წახაზული უბნები ერთმანეთს არ ემთხვევა.

შეიძლება ადგილი ჰქონდეს საპირისპირო მოვლენასაც – ცალკეულ წახაზულ უბნებს შორის ზედმეტი თავისუფალი ადგილების არსებობას. ეს მოვლენა ამტკიცებს, რომ ციკლში ადგილი აქვს მანქანისათვის დროის დანაკარგებს. ციკლოგრამის გამოყენება საშუალებას იძლევა ისინი აღმოვფხვრათ. დროის დანაკარგების შემცირება კი, თავის მხრივ, იძლევა ტექნოლოგიური მწარმოებლობის გაზრდის შესაძლებლობას.

ლექცია №2

3. სამრეწველო საწარმოს პროექტირების სტადიები

სამრეწველო საწარმოს დაპროექტების წინ საჭიროა დადგინდეს დასაპროექტებელი საწარმოს საპროექტო სიმძლავრე, გამოსაშვები პროდუქციის ძირითადი ასორტიმენტი, საწარმოს ნედლეულით მომარაგების წყაროები და საზღვრები, საპროექტო ზონაში მოსახლეობის რაოდენობა და საწარმოს სამუშაო ძალით უზრუნველყოფის შესაძლებლობები, საწარმოს წყლით, საწვავით მომარაგების შესაძლებლობები, გამწმენდი ნაგებობების ორგანიზაციის შესაძლებლობები, საწარმოს გარეთ სატრანსპორტო საშუალებების არსებობა და სახეობები, მრეწველობისა და სოფლის მეურნეობის მშენებლობის აღნიშნულ პუნქტში შემდგომი განვითარების პირობები და ა.შ.

დასაპროექტებელი საწარმოს საწარმოო სიმძლავრე დამოკიდებულია მისი პროდუქციის მოხმარებელთა რაოდენობასა და ამ პროდუქციის მოხმარების საშუალო ნორმაზე მოცემული რეგიონისათვის. თუ საწარმოს მიერ გამოსაშვები პროდუქცია ორიენტირებულია გარე ბაზარზე, მაშინ მისი საწარმოო სიმძლავრე განისაზღვრება ამ პროდუქციის ექსპორტის შესაძლებლობების გათვალისწინებით. თუ დასაპროექტებელი საწარმოს პროდუქცია განკუთვნილია შიგა ბაზრის მოთხოვნილებათა დასაკმაყოფილებლად, მაშინ ძირითადი მნიშვნელობა ენიჭება მოცემულ რეგიონში მოსახლეობის რაოდენობისა და პროდუქციის მოხმარების ნორმის ცვლილების სწორ პროგნოზირებას მინიმუმ 5-7 წლით ადრე.

მოსახლეობის რაოდენობის გათვალისწინება ხდება კატეგორიების მიხედვით: 1) ადგილობრივი მოსახლეობა (ქალაქი, რაიონი); 2) მეზობელი რაიონების მოსახლეობა, რომელიც გარკვეული სიხშირით ყიდულობს ამ პროდუქციას მოცემულ რაიონში; 3) ტრანზიტული მოსახლეობა (მივლინებაში მყოფი, დამსვენებლები, სოფლის მოსახლეობა და ა.შ.).

მოსახლეობის მატების კოეფიციენტი ქალაქის ან რაიონისათვის დაახლოებით განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$K = (1 + m)^t,$$

სადაც m მოსახლეობის წლიური მატებაა მთელის ნაწილებში; t – პროგნოზირებად პერიოდში წლების რაოდენობა.

მიღებული კოეფიციენტის მოსახლეობის რაოდენობაზე გამრავლებით მიიღება საანგარიშო დროის შემდეგ ამ მიკრორაიონში მოსახლეობის რაოდენობა.

ამა თუ იმ პროდუქციის მოხმარების საშუალო ნორმა ერთ სულ მოსახლეზე დგინდება ჯანმრთელობის დაცვის ორგანიზაციების მიერ ან სტატისტიკური მონაცემების საფუძველზე მოცემული მიკრორაიონის ან მთელი ქვეყნის მასშტაბით. აღნიშნული მონაცემების დადგენის შემდეგ განსაზღვრავენ დასაპროექტებელი საწარმოს საჭირო სიმძლავრის რეზერვს სხვა საწარმოების სარემონტოდ გაჩერების შემთხვევაში ან გამოსაშვებ პროდუქციაზე მოთხოვნის დროებითი გაზრდის კომპენსაციისათვის (მაგ., წინასააღდესასწაულო დღეები). ეს რეზერვი ნორმალური მოთხოვნილების 10% შეადგენს.

საერთო სიმძლავრე მოცემულ მიკრორაიონში განისაზღვრება მოსახლეობის ნორმალური მოთხოვნის შეჯამებით სიმძლავრის რეზერვთან.

ამის შემდეგ ხდება მოცემულ მიკრორაიონში უკვე არსებული საწარმოების ტექნიკური მდგომარეობის შესწავლა, ღვინდება მათი შემდგომი ექსპლუატაციის ან რეკონსტრუქციის მიზანშეწონილობა.

მოცემულ მიკრორაიონში პროდუქტზე საჭირო საწარმოო სიმძლავრესა და მოქმედი საწარმოების საწარმოო სიმძლავრეებს შორის სხვაობა განსაზღვრავს მოცემულ პროდუქტზე სიმძლავრის დეფიციტს ამ მიკრორაიონისათვის. თუ ეს დეფიციტი უმნიშვნელოა, მაშინ აზრი აქვს არსებული საწარმოების რეკონსტრუქციას მიღებული დეფიციტის აღმოფხვრის მიზნით. მაგრამ, თუ მნიშვნელოვანია, მაშინ დგება საკითხი მოცემულ მიკრორაიონში ახალი საწარმოს აშენების მიზანშეწონილობის შესახებ.

ასაშენებელი საწარმოს სიმძლავრე სწორედ იმ სხვაობის ტოლია, რომელიც არის მოცემულ მიკრორაიონში მოსახლეობის მოთხოვნილებასა და მოქმედი საწარმოების რეალურ საწარმო სიმძლავრეს შორის.

მშენებლობის აუცილებლობის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების საფუძველზე ხდება დასაპროექტებელი დავალების შედგენა.

დავალებაში უნდა მიეთითოს რაიონისა და სამშენებლო მოედნის ადგილმდებარეობა; პროდუქციის ნომენკლატურა და საწარმოო სიმძლავრე როგორც წარმოების საწყის ეტაპზე, ასევე საწარმოო სიმძლავრეების სრული ამოქმედების შემდეგ (გამონატული ნატურალურ ან ფულად ერთეულებში).

დგინდება საწარმოს მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პერიოდში მისი წყლით, ნედლეულით, გაზით, სათბობით, ელექტროენერგიით მომარაგების ძირითადი და სათადარიგო წყაროები; საწარმოში ნახმარი წყლის გაწმენდისა და მოცილების პირობები; კაპიტალდაბანდებათა დაგეგმილი სიდიდე და საწარმოს ძირითადი ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები, საყოფაცხოვრებო ობიექტების დაპროექტების მოთხოვნა; გენერალური საპროექტო ორგანიზაციის დასახელება; გენერალური სამშენებლო ორგანიზაციის დასახელება; საპროექტო დოკუმენტაციის დამუშავების ვადები. დაპროექტებას წინ უსწრებს მიწის ნაკვეთის შერჩევა, საძიებო სამუშაოები და მიწის ნაკვეთზე პასპორტის შედგენა. მიწის ნაკვეთის შერჩევის დროს ითვალისწინებენ გამომუშავებული პროდუქციით სავაჭრო ობიექტის განლაგებას; ნედლეულის, საწვავისა და მზა პროდუქციის ტრანსპორტირების გზებს; ქალაქის განვითარების მიმართულებებს (თუ საწარმო ქალაქში

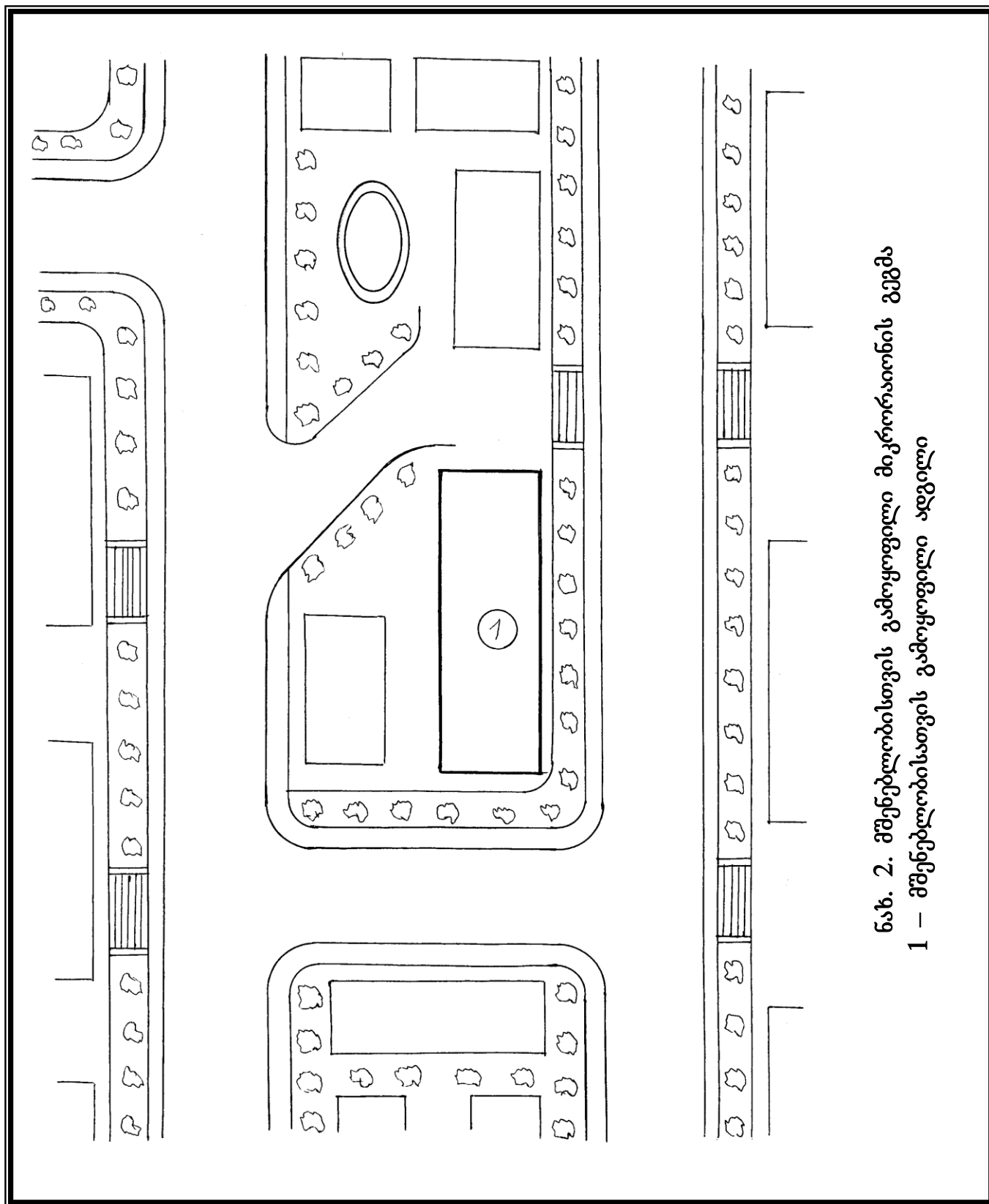
შენდება); კავშირს იმ რაიონებთან, რომელთაც საწარმო უნდა მოემსახუროს; საინჟინრო კომუნიკაციების (წყალი, ელექტროენერგია, გაზი, კანალიზაცია) არსებობას; საწარმოო ბაზის თანაბარი განლაგების შესაძლებლობებს.

დიდი მნიშვნელობა აქვს ისეთი ნაკვეთის შერჩევას, რომ ნედლეულის, საწვავისა და მზა პროდუქციის ტრანსპორტირება ხდებოდეს უმოკლეს მანძილებზე.

სამრეწველო საწარმოთა დაპროექტება ორ სტადიად მიმდინარეობს: 1) ტექნიკური პროექტი; 2) მუშა ნახაზები. არსებობს ერთ სტადიად დაპროექტებაც, როდესაც მუშავდება ტექნიკური მუშა პროექტი.

ტექნიკურ პროექტში საწარმოს ადგილმდებარეობის შერჩევა და მისი უზრუნველყოფა ნედლეულით, ენერჯითა და სხვა რესურსებით.

ტექნიკური პროექტი შედგება შემდეგი განყოფილებებისაგან: განმარტებითი ბარათი, ტექნოლოგიური ნაწილი ტექნოლოგიური პროცესების ავტომატიზაცია, სანიტარიულ-ტექნიკური ნაწილი, ენერგეტიკული ნაწილი, არქიტექტურულ-სამშენებლო ნაწილი, ტექნიკურ-ეკონომიკური ნაწილი, ფინანსური გაანგარიშებები (ხარჯთაღრიცხვით) და სამშენებლო სამუშაოების ორგანიზაცია.



ნახ. 2. მშენებლობისთვის გამოყოფილი მიკრორაიონის გეგმა
1 – მშენებლობისათვის გამოყოფილი ადგილი

ტექნიკური პროექტის დამტკიცების შემდეგ ხდება მუშა ნახაზების შედგენა.

მუშა ნახაზებში ზუსტდება და დეტალიზდება ტექნიკური პროექტით გათვალისწინებული გადაწყვეტილებები. ისინი წარმოადგენს უშუალოდ მშენებლობის ჩატარებისათვის აუცილებელ დოკუმენტს.

ერთსაფეხურიანი დაპროექტების შემთხვევაში, როგორც აღვნიშნეთ, მუშავდება ტექნიკური მუშა პროექტი.

ტექნიკური მუშა პროექტის შედგენილობაში შედის შემდეგი ნაწილები: ტექნიკურ-ეკონომიკური; ტექნოლოგიური; სამშენებლო; სანტექნიკური (გათბობა, ჰაერის ვენტილაცია, კონდიცირება, წყალმომარაგება, კანალიზაცია); ენერგეტიკული (თბომომარაგება, გაზმომარაგება, ელექტრომომარაგება); წარმოების ავტომატიზაცია; საწარმოს მართვის სისტემისა და შრომის ორგანიზაცია; ხარჯთაღრიცხვები და დაგეგმარებული საწარმოს მონაცემების ჯამური ხარჯთაღრიცხვა.

არსებობს სამრეწველო საწარმოთა პროექტის სამი ტიპი: ინდივიდუალური, განმეორებითი გამოყენებისა და ტიპური პროექტები.

– ინდივიდუალური პროექტი მუშავდება ერთი რომელიმე კონკრეტული საწარმოსათვის, რომელიც ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების საფუძველზე მუშავდება რომელიმე განსაზღვრული პუნქტისათვის.

– განმეორებითი გამოყენების პროექტი არის ისეთი პროექტი, რომელიც შესაძლებელია განმეორებით იქნეს გამოყენებული სხვა მსგავსი საწარმოს ასაშენებლად. ასეთი პროექტის ძირითად საფუძველს წარმოადგენს ტიპური პროექტის ელემენტები.

– ტიპური პროექტი განკუთვნილია მოცემული დარგის მსგავსი საწარმოების მრავალჯერადი აშენებისათვის. ასეთი პროექტების დამუშავება მშენებლობის დაწყებამდე გაცილებით ადრე ხდება. მათ ამტკიცებს შესაბამისი სამინისტროები. ასეთი პროექტები კონსტრუქტორებს ეხმარება ინდივიდუალური და განმეორებითი გამოყენების პროექტებზე მუშაობისას.

ლექცია №3

4. სამრეწველო საწარმოო პროცესების ტექნოლოგიური სქემებისა და ტექნოლოგიური მოწყობილობების შერჩევა და გაანგარიშება

საწარმოო პროცესის ტექნოლოგიური სქემა არის ნედლეულის გადამუშავების ყველა პროცესისა და ოპერაციის ჩამონათვალი მზა პროდუქციის გამოშვებამდე. ტექნოლოგიურ სქემაში შედის გადამუშავების რეჟიმები, ოპერაციის ან პროცესის ხანგრძლივობა, ტემპერატურები, წნევები, დაქუცმაცების ხარისხი და ა.შ.

დასაგეგმარებელი საწარმოს მშენებლობის აუცილებლობის ეკონომიკური დასაბუთების დროს განისაზღვრება მომავალი საწარმოს სიმძლავრე და მის მიერ გამოსაშვები პროდუქციის ასორტიმენტი.

სწორედ ეს მონაცემები გამოიყენება საწარმოო პროცესის ამა თუ იმ ტექნოლოგიური სქემის შერჩევისას.

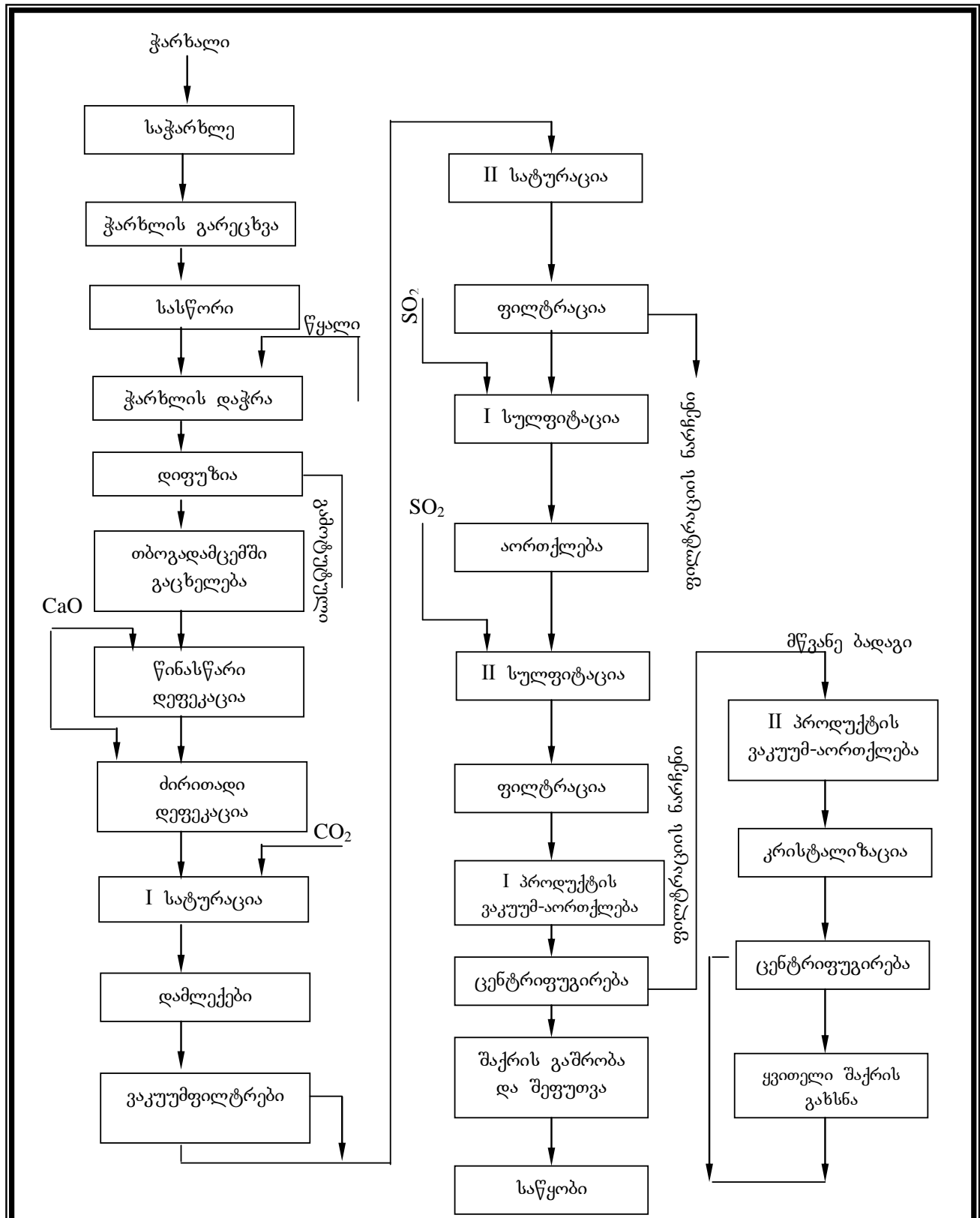
საწარმოო პროცესის დადგენილი საერთო ტექნოლოგიური სქემის მიხედვით შემდეგში ხდება ცალკეული საამქროს ტექნოლოგიური სქემის შედგენა.

საწარმოო პროცესის ტექნოლოგიური სქემის შერჩევა და შედგენა წარმოადგენს სამრეწველო საწარმოს დაპროექტების ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ამოცანაა, რადგან სწორედ ტექნოლოგიური სქემა განსაზღვრავს საწარმოო ოპერაციების თანამიმდევრობის, ხანგრძლივობას და რეჟიმებს, გვიჩვენებს რომელი ოპერაციის დროს და რა რაოდენობით ხდება პროდუქტში ან ნედლეულში დამხმარე კომპონენტების შეყვანა; რომელი ოპერაციის დროს და როგორ ხდება ნარჩენების გამოტანა; გვიჩვენებს ტარის მიწოდების დროსა და ადგილს.

ტექნოლოგიური სქემა წარმოადგენს საფუძველს მოწყობილობის შერჩევისა და გაანგარიშებისათვის, სამუშაო ძალის, სატრანსპორტო საშუალებებისა და საწარმოო ენერგოდანახარჯების განსაზღვრისათვის.

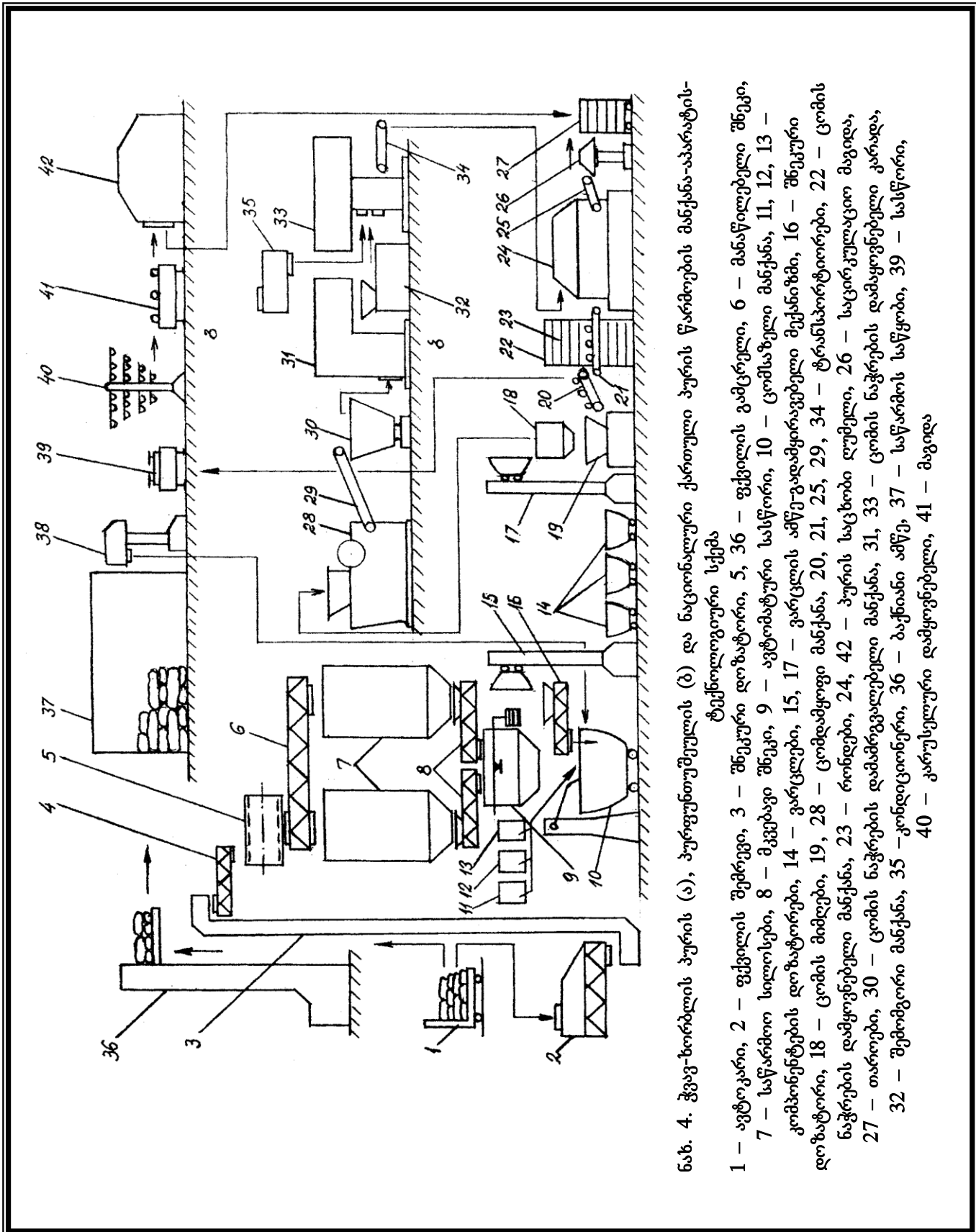
ტექნოლოგიური სქემა შეიძლება მოცემულ იქნეს 3 სხვადასხვა სახით. მათ შორის უმარტივესია ტექნოლოგიური პროცესის აღწერა ტექსტის სახით, რომელშიც მოცემულია ოპერაციების, მოწყობილობისა და ტექნოლოგიური რეჟიმების აღწერა.

ტექნოლოგიური სქემის გაფორმების უფრო მიზანშეწონილი სახეა ვექტორული გამოხაზვა. ტექნოლოგიური სქემის ასეთი გაფორმების ნიმუში მოცემულია მე-3 ნახ-ზე (ჭარხლიდან შაქრის მიღების ტექნოლოგიური სქემა).



ნახ. 3. ჭარხლიდან შაქრის მიღების ტექნოლოგიური სქემა

ტექნოლოგიური სქემის გაფორმების საუკეთესო სახეა ხაზოვანი პროექციების სახით წარმოდგენა. ასეთ სქემაზე კარგად ჩანს ტექნოლოგიური მოწყობილობების ურთიერთკავშირი, ოპერაციების თანამიმდევრობა და ნედლეულის მოძრაობა საწარმოში მიღებიდან მზა პროდუქციის გამოშვებამდე. ტექნოლოგიური სქემის აღნიშნული ნიმუში წარმოდგენილია მე-4 ნახ-ზე.



ნახ. 4. ჰვავ-ზორბლის პურის (ა), პურფუნთუშეულის (ბ) და ნაციონალური ქართული პურის წარმოების მანქანა-აპარატის-ტექნოლოგიური სქემა

- 1 - ავტოკარი, 2 - ფქვილის შერევი, 3 - შნეკური დოზატორი, 5, 36 - ფქვილის გამტრული, 6 - მანწილებელი შნეკი, 7 - საწარმოო სილოსები, 8 - მკვებავი შნეკი, 9 - ავტომატური სასწორი, 10 - ცომსაზღვრი მანქანა, 11, 12, 13 - კომპონენტების დოზატორები, 14 - კარცლები, 15, 17 - კარცლის აწვე-გადამყარებელი მექანიზმი, 16 - შნეკური დოზატორი, 18 - ცომის მიმღები, 19, 28 - ცომდამყოფი მანქანა, 20, 21, 25, 29, 34 - ტრანსპორტიორები, 22 - ცომის ნაჭრების დამფორმებელი მანქანა, 23 - პურის საცხობი ლუმელი, 26 - საციურკლაციო მაგიდა, 27 - თაროები, 30 - ცომის ნაჭრების დამამრგვალებელი მანქანა, 31, 33 - ცომის ნაჭრების დამაყოვნებელი კარადა, 32 - შემომგორი მანქანა, 35 - კონდიციონერი, 36 - ბაჭინანი აწვე, 37 - საწარმოს საწყოები, 39 - სასწორი, 40 - კარუსელური დამყოვნებელი, 41 - მაგიდა

საწარმოო პროცესის ტექნოლოგიური სქემის შერჩევის შემდეგ იწყება საწარმოს დაპროექტების შემდგომი ეტაპი – ტექნოლოგიური მოწყობილობის შერჩევა და საჭირო ტექნოლოგიური გაანგარიშებების ჩატარება. მოწყობილობის შერჩევის საფუძველს ტექნოლოგიური სქემა წარმოადგენს, სადაც მოცემულია ცალკეული ოპერაციის ხანგრძლივობა და რეჟიმები, ნედლეულისა და მასალების რაოდენობა.

ტექნოლოგიური მოწყობილობების შერჩევისას საჭიროა გათვალისწინებულ იქნეს ისეთი მნიშვნელოვანი პარამეტრები, როგორცაა მოწყობილობის დროში გამოყენების კოეფიციენტი

$$\eta = \frac{t}{T},$$

სადაც t მოწყობილობის მუშაობის ხანგრძლივობაა დღე-ღამეში, სთ; T – დღე-ღამეში საწარმოს მუშაობის ხანგრძლივობა, სთ.

მოწყობილობის დატვირთვის მიხედვით გამოყენების კოეფიციენტი

$$K = \frac{Q_1}{Q_2},$$

სადაც Q_1 პროდუქტის რაოდენობაა, რომელიც მუშაობის პროცესში ჩატვირთულია მოწყობილობაში; Q_2 – იმ პროდუქტის რაოდენობა, რომელიც შეიძლება თეორიულად ჩაიტვირთოს მოწყობილობაში.

მოწყობილობები ისე უნდა შეირჩეს, რომ საამქროებში მათი რაოდენობა იყოს მინიმალური, ხოლო მოწყობილობათა გამოყენების კოეფიციენტები – მაქსიმალური.

ტექნოლოგიური მოწყობილობების შერჩევასას გათვალისწინებული უნდა იქნეს აგრეთვე შემდეგი ძირითადი მოთხოვნები:

– გადასამუშავებელი ნედლეულის რაოდენობას უნდა შეესაბამებოდეს მოწყობილობების შესაბამისი მწარმოებლობა და გამოყენების კოეფიციენტები;

- საწარმოო პროცესების ავტომატიზაციისა და მექანიზაციის შესაძლებლობანი;
- შრომის უსაფრთხოებისა და სანიტარიულ-ჰიგიენური პირობების ამაღლება.
- დაპროექტების პროცესში ვიღებთ სტანდარტულ ტექნოლოგიურ მოწყობილობებს უკვე ცნობილი მწარმოებლობითა და გაბარიტებით. ამით ვღებულობთ ამ თუ იმ კონკრეტული მანქანის გამოყენების შესაძლებლობას დასაპროექტებელ ტექნოლოგიურ ხაზში, აგრეთვე მანქანების საჭირო რაოდენობას საწარმოს გეგმური მწარმოებლობის უზრუნველყოფისათვის.

განვიხილოთ ტექნოლოგიური მოწყობილობების შერჩევისა და გაანგარიშების საკითხები.

საშუალო სიმძლავრის პოლიგრაფიული საწარმო

თანამედროვე საშუალო სიმძლავრის პოლიგრაფიული საწარმო შედგება სამი ძირითადი საამქროსაგან: საბეჭდი ფორმის დამამზადებელი, საბეჭდი და საამკინძაო. გარდა ამისა, ცალკე უნდა იყოს ქაღალდისა და მზა პროდუქციის საწყობი, ასევე მასალების საწყობი.

1. ქაღალდის საწყობში უნდა იდგეს რულონსაჭრელი მანქანა 1 ცალი და ერთდანიანი ქაღალდსაჭრელი მანქანა 1 ცალი. ქაღალდის საწყობის მინიმალური ფართობი უნდა იყოს ≈ 300 მ². მზა პროდუქციის საწყობის მინიმალური ფართობია ≈ 100 მ², ხოლო მასალების შესანახი (საღებავები, წებოები, მავთული, ძაფი, ყდის ქსოვილები) სათავსოს ფართობი ≈ 40 მ²;

2. ფორმების დამამზადებელ საამქროში ცალკე ოთახში განთავსდება კომპიუტერი 2 ცალი, იქვე 1 კარადა დედნების შესანახად და 1 სამუშაო მაგიდა. ამ სათავსის მინიმალური ფართობია ≈ 15 მ².

ცალკე ოთახი დაეთმობა სამონტაჟე განყოფილებას, სადაც მოთავსდება 1 სამონტაჟე მაგიდა, 1 კარადა დედნების, მაკეტებისა და სხვადასხვა საჭირო ინსტრუმენტებისათვის. საჭირო მინიმალური ფართობია ≈ 12 მ².

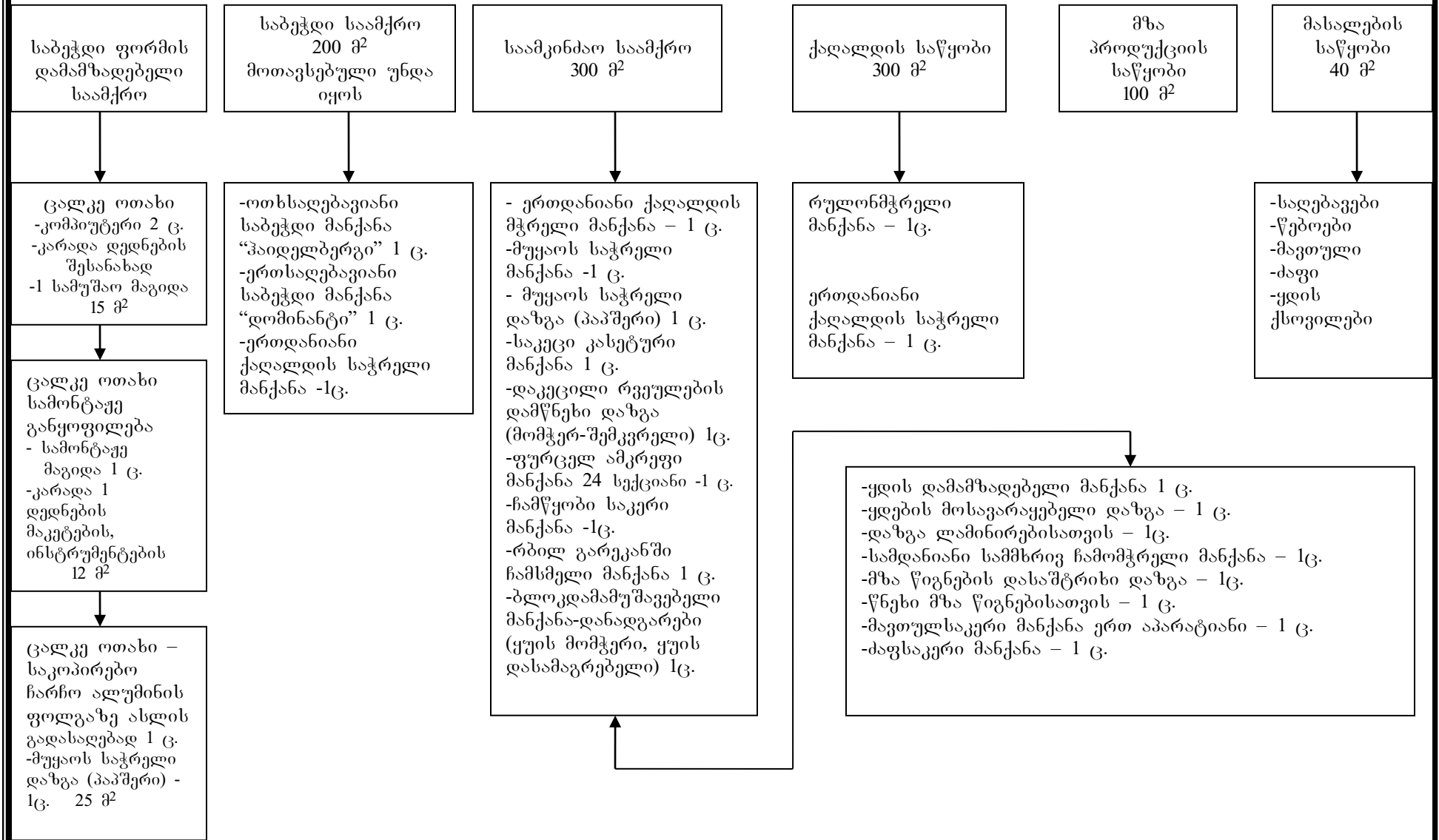
ცალკე ოთახში განთავსდება ასლის გადასაღები ჩარჩო ალუმინის ფოლგაზე ასლის გადასაღებად 1 ცალი, პროცესორი 1 ცალი, მუყაოს საჭრელი დაზგა (პაპშერი) 1 ცალი. საჭირო მინიმალური ფართობია ≈ 25 მ²;

3. საბეჭდ საამქროში უნდა იდგეს ოთხსაღებავიანი საბეჭდი მანქანა “ჰეიდელბერგი” 1 ცალი. ერთსაღებავიანი საბეჭდი მანქანა “ლომინანტი” 1 ცალი, ერთდანიანი ქალაქდსაჭრელი მანქანა 1 ცალი. საჭირო მინიმალური ფართობია ≈ 200 მ², აუცილებლად კონდიციონერული ჰაერითა და გათბობით;

4. საამქინძაო საამქროში განთავსდება შემდეგი მანქანა-დანადგარები:

ერთდანიანი ქალაქდსაჭრელი მანქანა 1 ცალი, მუყაოს საჭრელი მანქანა 1 ცალი, მუყაოს საჭრელი დაზგა (პაპშერი) 1 ცალი, საკეცი კასეტური მანქანა 1 ცალი, დაკეცილი რვეულების დამწნეხი დაზგა (მომჭერ-შემკვრელი) 1 ცალი, ფურცელამკრეფი მანქანა 24 სექციანი 1 ცალი, ჩამწყობ-საკერი მანქანა 1 ცალი, რბილ გარეკანში ჩამსმელი მანქანა 1 ცალი, ბლოკდამამუშავებელი მანქანა-დანადგარები (ყუის მომჭერი, ყუის დასამრგვალებელი და ა.შ.) 1 ცალი, ყდის დამამზადებელი მანქანა 1 ცალი, ყდების მოსავარაყებელი დაზგა 1 ცალი, დაზგა ლამინირებისათვის 1 ცალი, სამდანიანი სამმხრივ ჩამომჭრელი მანქანა 1 ცალი, მზა წიგნების დასაშტრიხი დაზგა 1 ცალი, წნეხი მზა წიგნებისათვის 1 ცალი, მავთულსაკერი მანქანა ერთაპარატიანი 1 ცალი, ძაფსაკერი მანქანა 1 ცალი. საჭირო მინიმალური ფართობია ≈ 300 მ².

საშუალო სიმძლავრის პოლიგრაფიული საწარმო



ლექცია №4

5. სამრეწველო საწარმოს ტექნოლოგიური მოწყობილობის კომპანება და ნედლეულსა და მზა პროდუქციის დასაწყობება

დასაგეგმარებელი საწარმოს მოწყობილობების ტექნოლოგიური გაანგარიშებისა და შერჩევის შემდეგ კეთდება ამ მოწყობილობების კომპანება ანუ ერთმანეთის მიმართ გარკვეული წესით განლაგება. კომპანებებით მიღწეული უნდა იყოს ტექნოლოგიური პროცესის ნაკადურობა, ასევე – მოხერხებელი კავშირი ცალკეულ საამქროებსა და შენობებს შორის.

ტექნოლოგიური მოწყობილობების კომპანებისას უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება დასაპროექტებელი საწარმოს სართულების საჭირო რაოდენობის სწორად შერჩევას. უნდა გვახსოვდეს, რომ, მართალია, ერთსართულიანი შენობების აშენება იაფი ჯდება, მაგრამ, სამაგიეროდ, დიდ ფართობს იკავებს, რაც მიუღებელია მიწის ნაკვეთის ღირებულების გაზრდის

გამო. გარდა ამისა, ტექნოლოგიური მოწყობილობების ერთ სართულზე განლაგება ადიდებს, ერთი მხრივ, მოითხოვს გაცილებით მეტი საწარმოო ფართობის გამოყოფას, მეორე მხრივ, მოთხოვნილებას სატრანსპორტო საშუალებებზე – ერთი მანქანიდან გამოსული ნედლეულის მომდევნო მანქანაში ჩასატვირთად.

საწყობები

საწყობი სათავსია, რომელიც აუცილებელია ნებისმიერი საწარმოსათვის. პრაქტიკულად ნებისმიერ საწარმოს უნდა ჰქონდეს ორი საწყობი მაინც: 1) ნედლეულისა და მასალების შესანახად; 2) მზა პროდუქციის შესანახად. თუმცა, როგორც წესი, სამრეწველო საწარმოებში აუცილებელია დამხმარე საწყობების გამოყენებაც, სადაც ინახება მუშა-მოსამსახურეთა ხელსაწყო-იარაღები, საწარმოს დამხმარე მოწყობილობა და ა.შ.

ნედლეულის საწყობების დაპროექტებისას შეგვიძლია გამოვიყენოთ შემდეგი რეკომენდაციები:

- მაღალი მწარმოებლობის საწარმოებში, ფხვიერი მასალების შესანახად, უმჯობესია გამოვიყენოთ დიდი ზომებისა და მოცულობის სილოსები და ბუნკერები;
- საშუალო მწარმოებლობის საწყობებში მონტაჟდება მცირე ზომებისა და მოცულობის ბუნკერები ან კონტეინერები;

- მცირე მწარმოებლობის საწარმოებში ფხვიერ მასალებს ინახავენ ტარით ანუ შტაბელებად დაწყობილ ტომრებში;
- საწარმოს დაპროექტებისას უნდა გაკითვალისწინოთ, რომ ფხვიერი პროდუქტების ტარის გარეშე შენახვა უფრო პერსპექტიული და მოხერხებულია. თუ ფხვიერი პროდუქტები საწარმოს მიეწოდება ნაყარი სახით, მაშინ მისი შენახვა უმჯობესია ტარის გარეშე, სილოსებითა და ბუნკერებით. თუ პროდუქტის შემოტანა საწარმოში ტომრებით ხდება, მაშინ შეიძლება უფრო მოხერხებული აღმოჩნდეს მისი ტარით შენახვა.

ფხვიერი პროდუქტების საწყობში და საწყობიდან საამქროებში ტრანსპორტირებისას მოხერხებულია აეროზოლური ტრანსპორტის გამოყენება, მაგრამ, გარკვეული კონსტრუქციული მოსაზრებებით შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სხვა სახის ტრანსპორტიც: ნორიები, შნეკები, თვითდინებით ჩამოსაშვები მილები. საქმე ისაა, რომ აეროზოლური ტრანსპორტი ხასიათდება 1,5-2-ჯერ მეტი ენერგოდანახარჯებით, ვიდრე მექანიკური ტრანსპორტი. თუმცა, სხვა მხრივ, იგი ტრანსპორტირების მეტად მოხერხებულ სახეს წარმოადგენს. ხშირ შემთხვევაში, დიდი სიმძლავრის საწარმოებში ერთდროულად გამოიყენება როგორც აეროზოლური, ასევე მექანიკური ტრანსპორტიც.

საწყობის დანიშნულებაა (საწარმოს ნორმალური მუშაობისათვის) აუცილებელი და საკმარისი რაოდენობის ნედლეულის მარაგის შექმნა. ამიტომ, საწყობის გაანგარიშებისათვის პირველ ეტაპს წარმოადგენს მოცემული ნედლეულის თითოეული სახეობის ნაწარმისათვის საათური გასავლის გაანგარიშება, შემდეგ მოცემული ნედლეულის საჭირო მარაგი.

ნედლეულის მარაგის გაანგარიშება

$$M = Q \cdot t_{\text{ცვ.}} \cdot t_{\text{დ-დ.}} \cdot t_{\text{შ}}, \text{ კბ,}$$

სადაც Q მოცემული ნედლეულის საათური გასავალია, კგ/სთ; $t_{\text{ცვ.}}$ – ცვლაში სამუშაო საათების რაოდენობა, სთ; $t_{\text{დ-დ.}}$ – ცვლათა რაოდენობა დღე-ღამეში; $t_{\text{შ}}$ – მოცემული ნედლეულის შენახვის ხანგრძლივობა, დღე-ღამე.

ლექცია №5

6. ფხვიერი პროდუქტების შესანახი სილოსების, ბუნკერებისა და ავზების რაოდენობისა და მოცულობის განგებობა

თუ ფხვიერი პროდუქტის შენახვა სილოსებში ან ბუნკერებში ტარის გარეშე ხდება, მაშინ საჭიროა ერთ ცალ სილოსში (ბუნკერში) ჩატეული ნედლეულის მასის განსაზღვრა:

$$g_{\text{ბუნ.}} = V \cdot \rho \cdot K, \text{ კგ,}$$

სადაც V სილოსის ან ბუნკერის მოცულობაა, მ^3 ; ρ – ფხვიერი პროდუქტის ნაყარი მასა, კგ/მ^3 ; K – მოცულობის პროდუქტით შევსების კოეფიციენტი.

შემდეგ თითოეული ფხვიერი პროდუქტისათვის განისაზღვრება სილოსების (ბუნკერების) რაოდენობა, რომლებიც საჭიროა მოცემული ვადით მათ შესანახად

$$n_{\text{ბუნ.}} = \frac{M}{g_{\text{ბუნ.}}}, \text{ ცალი.}$$

თუ ფხვიერი პროდუქტი კონტეინერებში ინახება, მაშინ მათი რაოდენობა ანალოგიურად გამოითვლება

$$n_{\text{კონ.}} = \frac{M}{g_{\text{კონ.}}}, \text{ ცალი,}$$

სადაც $g_{\text{კონ.}}$ ერთი კონტეინერში შენახული ნედლეულის მასაა, კგ.

ფხვიერი პროდუქტის ტარით (ტომრებში) შენახვის შემთხვევაში განსაზღვრავენ საწყობში შტაბელების რაოდენობას, რადგან, როგორც წესი, ფხვიერი პროდუქტით სავსე ტომრებს შტაბელებად აწყობენ. შტაბელში ფხვიერი პროდუქტის მასა განისაზღვრება ფორმულით:

$$g_{\text{შტ.}} = Q_{\text{ტ.}} \cdot n_1 \cdot n_2,$$

სადაც $g_{\text{შტ.}}$ ერთ შტაბელში ფხვიერი პროდუქტის მასაა, კგ; $Q_{\text{ტ.}}$ – ერთ ტომარაში ფხვიერი პროდუქტის მასა, კგ (აიღება 50-70 კგ); n_1 – შტაბელის რიგში ტომრების რაოდენობა, ცალი (აიღება 3-5 ცალი); n_2 – შტაბელის სიმაღლეში ტომრების რაოდენობა, ცალი (აიღება 6-8 ცალი).

შტაბელების რაოდენობა საწყობში

$$n_{\text{შტ.}} = \frac{M}{g_{\text{შტ.}}}, \text{ ცალი.}$$

თხევადი პროდუქტების (ბადაგი, სიროფი და ა.შ.) შესანახად გამოიყენება სხვადასხვა ტიპის ავზები. მათი მოცულობა გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$V_{\text{ავზ.}} = \frac{Q_{\text{თხ.}} \cdot t_{\text{შ.}}}{\rho_{\text{თხ.}} \cdot K}, \text{ მ}^3,$$

სადაც $Q_{\text{თხ.}}$ თხევადი პროდუქტის დღეღამური ხარჯია, ლ/დღე-ღამე; $t_{\text{შ.}}$ – პროდუქტის შენახვის ხანგრძლივობა, დღე-ღამე; ρ – მოცემული თხევადი პროდუქტის ტევადობა, მ³; K – ავზის სითხით შევსების კოეფიციენტი.

ნებისმიერი ზემოაღწერილი მოცულობის გამოთვლის შემდეგ ხდება შესაბამისი მოცულობის შერჩევა.

სასურველია ერთმანეთის მსგავსი მოწყობილობების შერჩევა, რაც გაადვილებს მათ მომსახურებას და საჭირო აღჭურვილობით მომარაგებას.

ნედლეულის საწყობებში მოთავსებულია ძირითადი და დამხმარე ნედლეულის აუცილებელი მარაგი, ოთახი ტარის გამხსნელი მოწყობილობისათვის, აგრეთვე ოთახები საწყობის ოპერატორებისა და ჰაერის დამჭირხნი მოწყობილობისათვის (ვენტილატორები, კომპრესორები).

ნედლეულის საწყობები, როგორც წესი, მოთავსებულია შენობის პირველ სართულზე. მათი ზედა სართულებზე განლაგება იწვევს დამატებითი ტრანსპორტის გამოყენების აუცილებლობას შესანახი ნედლეულის ასატანად, ზრდის დატვირთვებს სართულებს შორის გადახურვებზე. სამაგიეროდ, იქმნება შენახული ნედლეულის ქვედა სართულებისაკენ თვითდინებითი მიწოდების საშუალება, რაც მნიშვნელოვან დადებით მხარედ უნდა ჩაითვალოს

შენახვის უფრო თანამედროვე სახედ ითვლება ფხვიერი პროდუქტების ტარის გარეშე, სილოსებში შენახვა.

სილოსები სხვადასხვა ზომის მზადდება. დაბალ შენობებში განლაგებისათვის ფართოდ გამოიყენება $4,04 \times 3,22$ მ განიკვეთის სილოსები, რომელთა სიმაღლეა: 3,96; 5,12; 6,28; 7,44 მ. თუ საწყობის შენობის სიმაღლე 7 მ-ზე მეტია, მაშინ ვიყენებთ სექციურ სილოსებს, რომელთა ტევადობაა: 14,6 ტ და 28 ტ. საწარმოებში გამოიყენება მრგვალი ფორმის სილოსები. 6 მ სიმაღლის შენობებში გამოიყენება 4,5 მ დიამეტრის სილოსები. მათი ტევადობაა 28 ტ. მაღალ შენობებში (12,5 მ და მეტი) სილოსები გამოიყენება შემცირებული დიამეტრით (2,5 მ), მაგრამ ისეთივე ტევადობით (28 ტ).

სილოსებს აყენებენ რიგებად, თითოეულში 6-8 ცალს. მაგრდება იატაკზე ან შენობის მზიდ კონსტრუქციებზე. გასასვლელები მეზობელ სწორკუთხა კვეთის სილოსებს შორის უნდა იყოს არა უმცირეს 0,8–1,0 მ, მრგვალი კვეთის სილოსებს შორის – 0,2 მ, სილოსების რიგებს შორის მინიმალური მანძილი სწორკუთხა კვეთის შემთხვევაში – 1,5-2 მ, ხოლო ცილინდრული ფორმის შემთხვევაში – 0,7 მ. კედლიდან სწორკუთხა სილოსები დაშორებულია 1,0 მ-ით, ცილინდრული – არა უმცირეს 0,7 მ-ით. სილოსის სახურავიდან ჭერამდე მანძილი 0,8-1,0 მ-ია. მინიმალური მანძილი სილოსის გამოსასვლელი ხვრელიდან იატაკამდე სწორკუთხა ფორმის შემთხვევაში 0,8 მ-ს შეადგენს, ხოლო ცილინდრული ფორმის შემთხვევაში – 1,1 მ-ს.

ფხვიერი პროდუქტის სილოსიდან გამოტანა შეიძლება მექანიკური ტრანსპორტით ან აეროზოლით. მექანიკური გამოტანისათვის სილოსის ძირში აყენებენ შნეკს, რომლის დიამეტრი 200-250 მმ-ია.

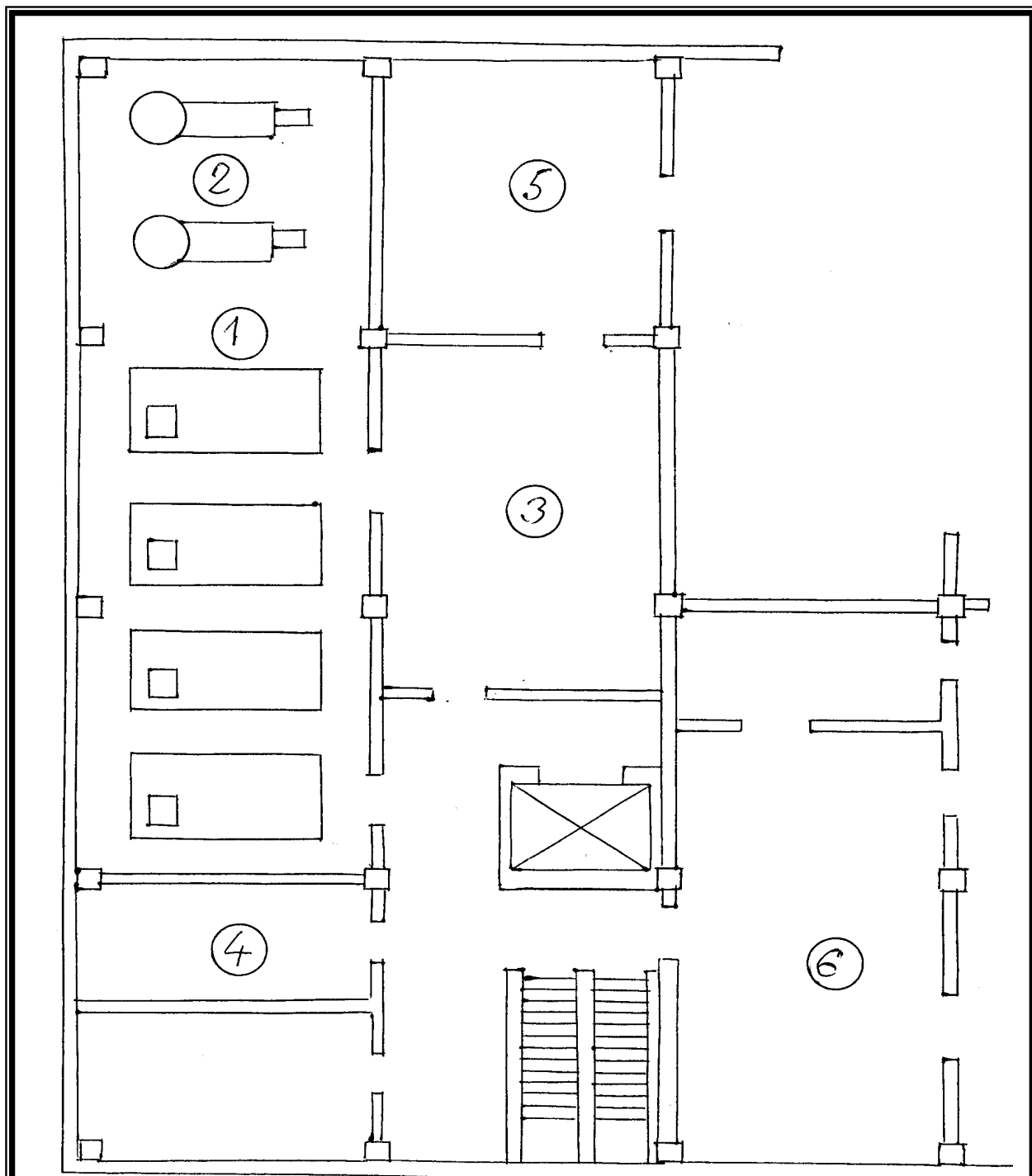
ტარის გარეშე შენახვის მიუხედავად საწყობში გაითვალისწინება თავისუფალი ფართობი, რომელიც საკმარისია 15-20 ტ ტარაში მოთავსებული ნედლეულის შესანახად.

ოპერატორის ოთახის ფართობი 12-15 მ²-ია. მასში საწყობის მოწყობილობის მართვის პულტია მოთავსებული. ეს ნაგებობა მიზანშეწონილია უშუალოდ საწყობის გვერდით იყოს.

სილოსების მეზობლად აგებულია შენობა ჰაერის შემბერი მოწყობილობისათვის. მისი ზომებია: 6×9 მ.

საწყობის მეზობლად სასურველია აგრეთვე საკომპრესოროს აგება. მისი ზომები დამოკიდებულია კომპრესორების რაოდენობაზე და 6×9 მ-ს შეადგენს. საკომპრესორო შენობის სიმაღლე 5 მ-ია. მის თავზე არ შეიძლება ისეთი სათავსის განლაგება, რომელშიც ხალხი მუშაობს ან ისვენებს. რესივერები დამონტაჟებულია საკომპრესოროს გარე კედლის გასწვრივ. კედლიდან რესივერების ღერძამდე მანძილი 1,5 მ-ია, რესივერების ღერძებს შორის მანძილი – 2,5 მ.

მე-10 ნახ-ზე მოცემულია ნედლეულის ტარის გარეშე შენახვის საწყობის სქემა.



ნახ. 10. ნედლეულის ტარის გარეშე შენახვის საწყობის სქემა
 1 - სათავსი სილოსებისათვის; 2 - ნედლეულის დამზარისხებელი მანქანები, 3 - სათავსი ნედლეულის ტარით შესანახად, 4 - მართვის პულტი, 5 - სავენტილაციო საკანი, 6 - ნედლეულის მომზადების განყოფილება

ტარით შენახვის საწყობი, როგორც წესი, მოთავსებულია შენობის პირველ სართულზე. შენახვა ხდება ყუთებში ან ტომრებში. ერთმანეთზე დაწყობილი ტომრების საერთო სიმაღლე 8 რიგად დაწყობის შემთხვევაში 3,2 მ-ია, ხოლო 12 რიგად დაწყობის შემთხვევაში - 4,6 მ.

ლექცია №6

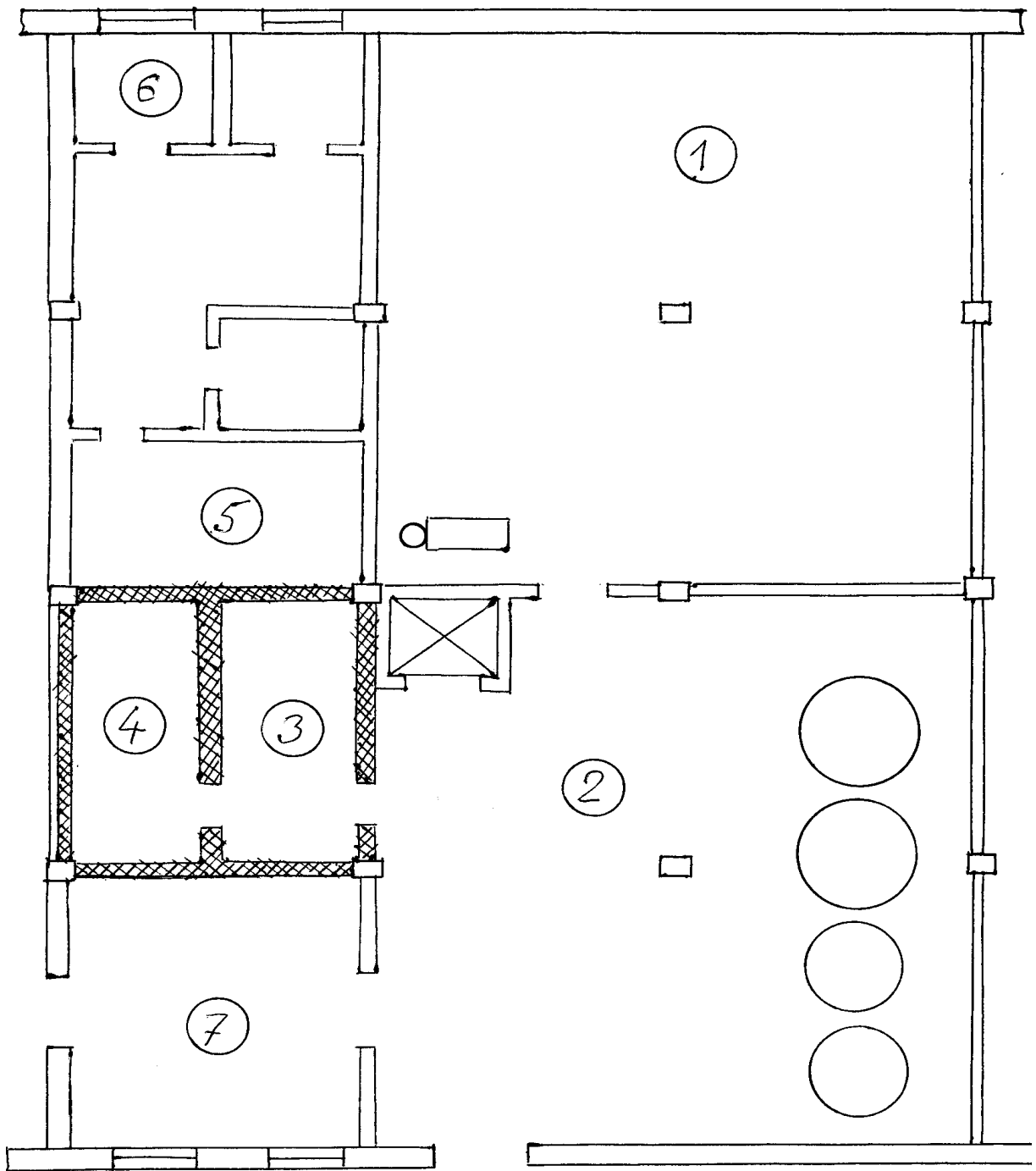
7. ნედლეულის ცალობრივი და ტარით შენახვის საწყობისა და მესკედიციის განლაგების სქემის შედგენა

თუ საწყობში ფხვიერი ნედლეული ტომრებითაა შენახული, მაშინ აქვე უნდა იყოს გათვალისწინებული ტომრების დამბერტყი მოწყობილობა და ცალკე თავისუფალი ტომრების საწყობი. თუ შენახვა ყუთებით ხდება, მაშინ საწყობში უნდა განლაგდეს ყუთების გამხსნელი და გადამყირავებელი მოწყობილობები მათ დასაცლელად, აგრეთვე ცალკე სათავსი ცარიელი ყუთების შესანახად.

თხევადი ნედლეულის შესანახად იყენებენ ავზებს, რომლებიც შეიძლება იყოს როგორც ცილინდრული, ასევე სწორკუთხა კვეთის. მათი ზომები და ტევადობები სხვადასხვაა და დამოკიდებულია წარმოების პროცესში მოხმარების დოზებზე. მთავარია, იყოს საკმარისი მარაგი საწარმოს ნორმალური მუშაობისათვის.

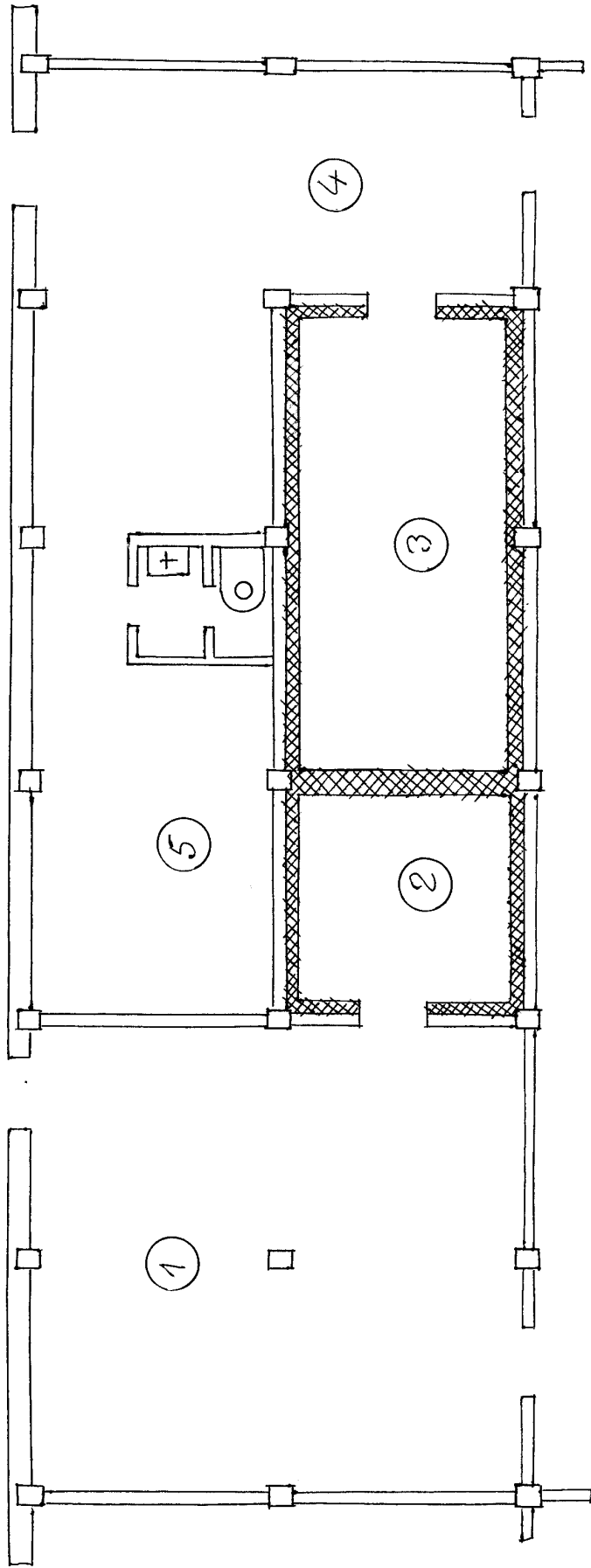
სამრეწველო საწარმოებში გვხვდება ადვილად ფუჭებადი ნედლეული, რომელიც მოითხოვს მაცივარში შენახვას. ამიტომ საჭიროა გათვალისწინებულ იქნეს “ცივი” საწყობი, რომლის სიმაღლე 2,5-2,8 მ-ია, მის გვერდით თავსდება სამაცივრო განყოფილება. კომპრესორებისათვის გაითვალისწინება სპეციალური სათავსი (ფართობი 10 მ²). სამაცივრო საკანს უნდა ჰქონდეს მხოლოდ ერთი ორმაგი კარი, ხოლო კედლები თბოიზოლაციით უნდა იყოს დაფარული.

მე-11 და მე-12 ნახაზებზე მოცემულია ცივი საწყობის განლაგების სქემები.



ნახ. 11. ნედლეულის ტარით შენახვის საწყობის სქემა

- 1 – ძირითადი ნედლეულის საწყობი, 2 – დამხმარე ნედლეულის საწყობი,
 3; 4 – ცივი საკანი მალფუჭებადი ნედლეულისათვის, 5 – საკომპრესორო,
 6 – მორიგე ხელოსნის ოთახი, 7 – ნედლეულის წინასწარი მომზადების
 საამქრო

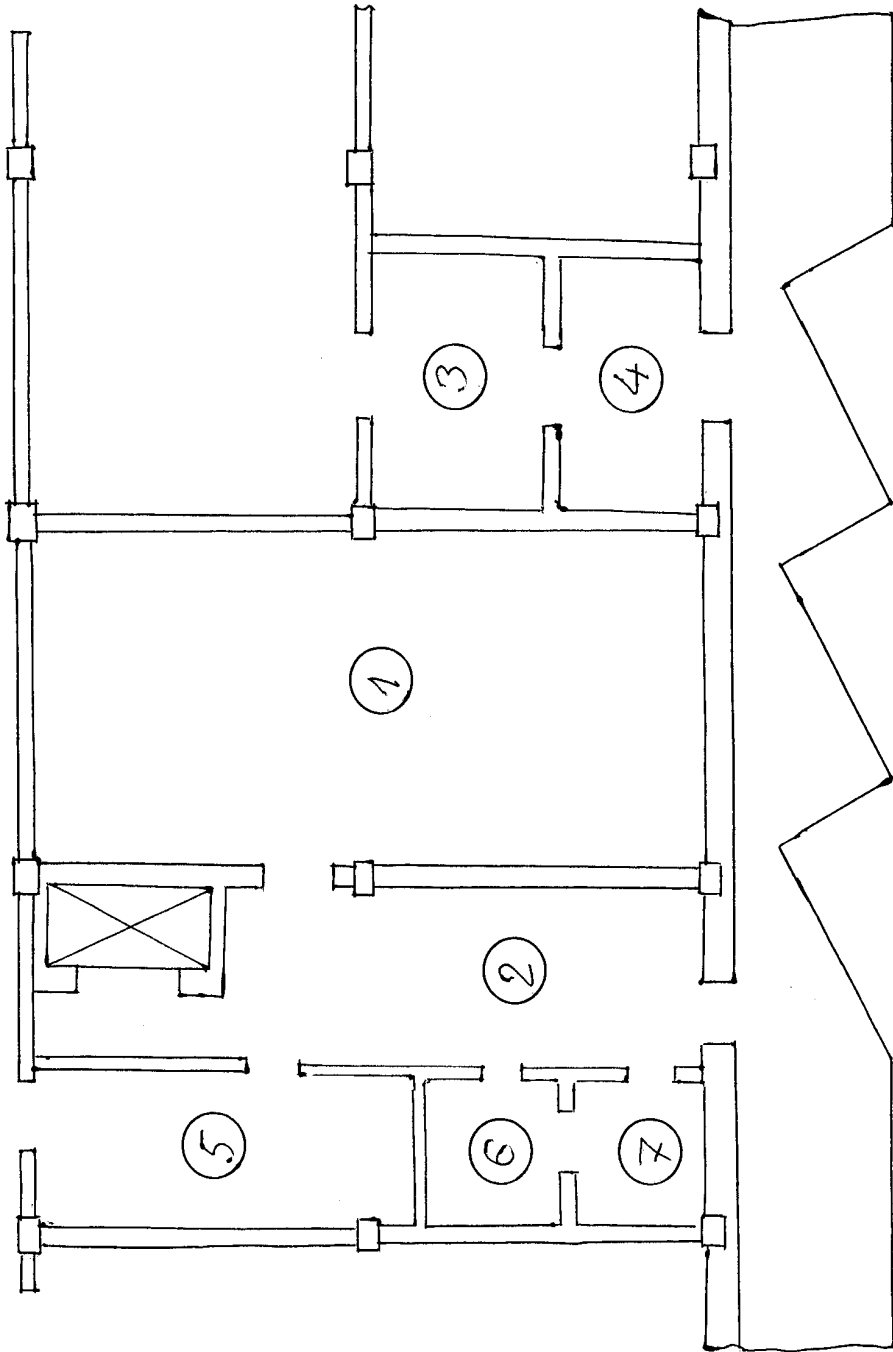


ნახ. 12. ცივი საწყობის განლაგების სქემა ნედლეულისა და მზა პროდუქციისათვის
 1 – ნედლეულის საწყობი, 2 – ცივი საწყობი მაღალუჭბადი ნედლეულისათვის, 3 – ცივი საწყობი
 მზა პროდუქციისათვის, 4 ექსპედიცია, 5 – სამკაცვრო დანადგარების სამანქანო განყოფილება

ექსპედიცია: ექსპედიციაში შემდეგი სათავსებია:

- მტვირთავების მოსაცდელი ოთახი ფანჯრითა და კარით (6-8 მ²);
- ექსპედიტორის ოთახი (6-10 მ²), რომელიც მზა პროდუქციის გატანის ადგილასაა;
- ტარისა და ქალაქის საწყობები, რომლებიც მზა ნაწარმის შესაფუთი განყოფილების გვერდითაა. მისი ფართობი ისეთი უნდა იყოს, რომ იატაკის 1 მ²-ზე 25-28 ყუთი განლაგდეს;
- სათავსი ხონჩების რეცხვისა და სანიტარიული დამუშავებისათვის, რომლის ფართობი 20 მ²-ია. მასში დგას სპეციალური ხონჩების სარეცხი მანქანა ან აბაზანა;
- ხის დამუშავების სახელოსნო ხის ხონჩების შეკეთებისათვის, რომელიც ტარის საწყობის მეზობლადაა. მისი ფართობი 20-25 მ²-ია.

საწყობთან მოწყობილია დასატვირთი პლატფორმა ავტოტრანსპორტზე მზა პროდუქციის დასატვირთად, რომლის ზომები ელექტრომტვირთავების გამოყენების შემთხვევაში შემდეგია: სიგრძე 6-12 მ, სიგანე – 6 მ. პროდუქციის ავტომანქანაში ხელით ჩატვირთვის შემთხვევაში პლატფორმის სიგანე უნდა იყოს არა უმცირეს 4 მ-ისა.



ნახ. 13. მზა პროდუქციის საწყოებისა და ექსპლუატაციის განლაგების სქემა
 1 – მზა პროდუქციის საწობი, 2 – ექსპლუატაცია, 3 – ექსპლუატორის ოთახი, 4 – მოსაცდელი ოთახი,
 5 – სათავსი ტარის გასარეცხად, 6 – ხის სახელოსნო, 7 – ტარის საწობი

ლექცია №7

8. სამრეწველო საწარმოებში პროდუქციის ხარისხის ტექნიკური კონტროლის ორგანიზაცია პროდუქციის ხარისხი და ტექნიკური კონტროლი

ტექნიკური კონტროლის ძირითად ამოცანას სამრეწველო საწარმოში წარმოადგენს სტანდარტებისა და ტექნიკური პირობების დაცვა გამოშვებულ პროდუქციაზე და წუნის თავიდან აცილება.

დეფექტიანი და უხარისხო პროდუქციის გამოშვება ნიშნავს მის დასამზადებლად დახარჯული მასალებისა და ნედლეულის გაფუჭებას. ეს ზედმეტი დანახარჯები იწვევს საწარმოო გეგმების შეუსრულებლობას, ამცირებენ შრომის ნაყოფიერებასა და მოწყობილობის მწარმოებლობას და აღიძებენ გამოშვებული პროდუქციის თვითღირებულებას. ამიტომ ბრძოლა პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესებისათვის სამრეწველო საწარმოთა უმნიშვნელოვანესი ამოცანაა.

წუნის წარმოშობის მიზეზები

წუნი შეიძლება გამოწვეული იყოს ტექნიკური და ორგანიზაციული ხასიათის მიზეზებით. ტექნიკური ხასიათის მიზეზებს მიეკუთვნება ტექნიკურ პირობებში ან ნახაზებში და დაშვებული შეცდომები, დამუშავების ან აწყობის არასწორი მეთოდების გამოყენება, მასალების არასწორი შერჩევა და სხვ.

ორგანიზაციული ხასიათის მიზეზებს ეკუთვნის მუშის არასაკმარისი ინსტრუქტაჟი, მისი არასაკმაო კვალიფიკაცია, ტექნოლოგიური დისციპლინის დარღვევა, თვით ტექნიკური კონტროლის არასათანადო სიმაღლეზე დაყენება და სხვ.

არჩევენ წუნის ორ სახეს – საბოლოოსა და გამოსასწორებელს. საბოლოო წუნი ეწოდება ისეთს, როდესაც ნაკეთობა არ შეიძლება გამოსწორებულ იქნეს, რადგანაც ეს ან ტექნიკურად შეუძლებელია, ან ეკონომიურად არ არის ხელსაყრელი.

გამოსასწორებელი ისეთი წუნია, როდესაც ნაწარმი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს თავისი დანიშნულებისამებრ წუნის გამოსწორების შემდეგ.

წუნის აღრიცხვა ფულად ფორმაში და ზარალის გაანგარიშება წარმოებს ბუღალტერიის მიერ. წუნის ტექნიკურ აღრიცხვას ნატურალურ გამოსახულებაში (ცალობით, კგ-ობით, მეტრობით და სხვ.) აწარმოებს ტექნიკური კონტროლის განყოფილებას.

წარმოების ამა თუ იმ სტადიაზე აღმოჩენილი წუნიათა ნაკეთობა მაშინვე იზოლირებული უნდა იქნეს ვარგისი დეტალისაგან; იქვე უნდა დადგინდეს სახე – გამოუსწორებელია თუ გამოსასწორებელი.

ტექნიკური კონტროლის სახეები

არჩევენ ტექნიკური კონტროლის შემდეგ სახეებს:
ადგილის მიხედვით:

ა) **სტაციონარული კონტროლი**, რომელიც ტარდება მუდმივად ერთ გარკვეულ ადგილზე საკონტროლო ფილაზე ან საკონტროლო პუნქტში;

ბ) **მფრინავი კონტროლი**, ე.ი. ეპიზოდური, რაც მდგომარეობს დეტალებისა და კვანძების, აგრეთვე მთელი მანქანის პერიოდულ შემოწმებაში.

შესამოწმებელი ობიექტის რაოდენობის მიხედვით:

ა) **მთლიანი კონტროლი**, როდესაც მოწმდება უკლებლივ ყველა დეტაილ;

ბ) **შერჩევითი კონტროლი**, როდესაც დეტალების პარტიიდან მოწმდება მხოლოდ რამდენიმე, გარკვეული პროცენტული შეფარდებით.

შერჩევითი კონტროლი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როდესაც არის სრული რწმენა იმისა, რომ წუნი არ არის, რაც, ჩვეულებრივ, მასობრივი წარმოების უბნებზე ხდება.

შესამოწმებელი ოპერაციების მოცულობის მიხედვით:

ა) ოპერაციული კონტროლი, როცა მოწმდება თითოეული ოპერაცია. დამახასიათებელია ყველა სახის წარმოებისათვის;

ბ) ჯგუფური კონტროლი, როცა მოწმდება ერთდროულად რამდენიმე ოპერაცია.

კონტროლის ტექნიკური ხერხების მიხედვით:

ა) ვიზუალური ანუ გარეგნული დათვალიერება, თვალთ შესამჩნევი დეფექტების აღმოსაჩენად;

ბ) გეომეტრიული, როდესაც სხვადასხვა ხელსაწყოს საშუალებით ამოწმებენ დეტალის გეომეტრიასა და ზომებს;

გ) ხარისხობრივი კონტროლი, როდესაც ლაბორატორიული ანალიზების შედეგად დაადგენენ ობიექტის შინაგან თვისებებს;

დ) გამოცდა, როდესაც ნაკეთობა მთლიანად მოწმდება საექსპლოატაციო პირობებისათვის.

კონტროლი დანიშნულების მიხედვით:

ა) გამაფრთხილებელი (აღჭურვილობის კონტროლი);

ბ) ნაკეთობათა დამზადების შემდგომი კონტროლი.

კონტროლი შესრულების დროის მიხედვით:

ა) წინასწარი, როდესაც მოწმდება პირველი დეტალი მთელი პარტიის წარმოებაში ჩაშვების წინ;

ბ) საამქროთაშორისო, როდესაც მოწმდება დეტალები შემდგომ (მაგ., საამწყობო) საამწყობო გადაცემის წინ;

გ) საბოლოო კონტროლი, როდესაც საბოლოოდ მოწმდება მზა პროდუქცია.

კონტროლი შემსრულებლების მიხედვით:

ა) საწარმოო კონტროლი, როდესაც ნაკეთობა მოწმდება ოსტატის ან თვით მუშის მიერ;

ბ) ტექნიკური კონტროლის განყოფილება – ტკვ კონტროლი, როდესაც ნაკეთობა მოწმდება ტკვ მუშაკის მიერ.

კონტროლის სტატისტიკური მეთოდი

მანქანათსაშენებელი საწარმოს სინამდვილეში პროდუქციის ხარისხის ძირითად მოთხოვნას წარმოადგენს მისი ერთგვაროვნება, ე.ი. ყველა ეგზემპლარი უნდა აკმაყოფილებდეს ტექნიკური პირობებით წაყენებულ მოთხოვნებს. მაგრამ პრაქტიკულად წარმოებაში შეუძლებელია მიღწეულ იყოს აბსოლუტური ერთგვაროვნება დეტალების ზომებსა და სხვა სიდიდეებში. ეს სხვადასხვაობა შეიძლება იყოს შემთხვევითი ან მუდმივი სისტემატური შეცდომებით გამოწვეული.

სისტემატური ან მუდმივ მოქმედი მიზეზები შეიძლება იყოს: იარაღის თანდათანობით გაცვეთა, რაც გავლენას მოახდენს დეტალის ზომებზე, ჩარხის გაწყობის თანდათანობით დარღვევა.

შემთხვევითი მიზეზები შეიძლება იყოს: სამარჯვში გარეშე საგნების მოხვედრა, ტემპერატურის ცვალებადობა, მუშის არასწორი მოქმედება მუშაობის პროცესში, გაზომვის შეცდომები და სხვ. ამ მიზეზებით გამოწვეული შეცდომების წინასწარ გათვალისწინება შეუძლებელია.

სტატისტიკური კონტროლის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ აქ ხდება სისტემატური დაკვირვება ოპერაციებზე, რითაც აღწევენ მუშაობას წუნის გარეშე. შემოწმების შედეგები შეაქვთ საკონტროლო გრაფიკში და შემჩნეული გადახრების შესახებ დროზე ატყობინებენ ოსტატს.

ე.ი. სტატისტიკური კონტროლი სხვა მეთოდებისაგან იმით განსხვავდება, რომ ის საშუალებას იძლევა დროზე იქნეს მიღებული ზომები წუნის თავიდან ასაცილებლად, მაშინ როდესაც სხვა მეთოდები მხოლოდ სიგნალს იძლევა უკვე მომხდარი წუნის შესახებ.

ტექნიკური კონტროლის საშუალებები

კონტროლის ძირითად საშუალებებს წარმოადგენს საკონტროლო-საზომი ხელსაწყოები.

კონტროლის საშუალებები იყოფა სამ ჯგუფად: ხელის, მექანიკური და ავტომატური.

ხელის საშუალებებს მიეკუთვნება უმარტივესი ხელსაწყოები, როგორცაა სახაზავი, კუთხედები, თარგები და სხვ.

უფრო რთულ ხელსაწყოებს მიეკუთვნება შტანგენ-ფარგალი, მიკრომეტრი, პარამეტრი და სხვ. სპეციალურ ხელით საზომებს, რომლებიც გამოიყენებს მსხვილსერიულ და მასობრივ წარმოებაში, მიეკუთვნება: კალიბრები, საცობები, კავები, ფასონური თარგები და სხვ.

ამჟამად ფართო გავრცელებას პოულობს მექანიკური ხელსაწყოები: ინდიკატორები, მიკრომეტრები, ელექტრო და ოპტიკური ხელსაწყოები და აპარატები. ეს ხელსაწყოები თვით ახორციელებს გაზომვას და იძლევა არა შეფარდებით სიდიდეებს, არამედ აბსოლუტურ, ე.ი. ნამდვილ ზომებს.

დღევანდელ პირობებში განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს კონტროლის ავტომატური საშუალებები, რომლებიც დამუშავების პროცესში ამოწმებენ და საჭირო ზომის მიღწევის შემდეგ ან წუნის შემთხვევაში ავტომატურად გამორთავენ ჩარხს.

ეს ხელსაწყოები ხასიათდება დიდი სიზუსტითა და მწარმოებლობით.

კონტროლის ავტომატური ხელსაწყოები გამოყენებულია ბურთულა საკისრების წარმოებაში, საკისრის გარე და შიგა რგოლების ზომების შემოწმებისათვის. აგრეთვე ზოგიერთ ავტომატურ და ნახევრად ავტომატურ ჩარხებზე.

ავტომატური კონტროლის უპირატესობაა ისიც, რომ აქ გამორიცხულია კონტროლიორისათვის სუბიექტური თვისებები, ამასთანავე მნიშვნელოვნად მცირდება დროის დანახარჯები.

ლექცია №8

9. სამრეწველო საწარმოში სატრანსპორტო მეურნეობის ორგანიზაცია საქარხნო ტრანსპორტის სახეები

თანამედროვე მანქანათსაშენებელი ქარხანა წარმოუდგენელია მძლავრი სატრანსპორტო საშუალებების გარეშე. მანქანათსაშენებელ ქარხანაში საჭიროა როგორც გარედან შემოზიდვა (მასალები, ნახევარფაბრიკატები, სათბობი), ისე მზა პროდუქციის გაზიდვა და ქარხნის შიგნით საამქროთა შორის ტრანსპორტირებაც.

საქარხნო ტრანსპორტი იყოფა ქარხნისგარე და შიგასაქარხნო ტრანსპორტად. ქარხნისგარე ტრანსპორტის საშუალებებს მიეკუთვნება: ორთქმავალი, მოტომავალი, ელექტრომავალი, ავტომობილი, ტრაქტორი და სხვ. შიგასაქარხნო ტრანსპორტის სახეებია:

ა) საამქროთაშორისი ტრანსპორტი, რომლის საშუალებითაც წარმოებს მასალების, ნახევარფაბრიკატების, ნამზადების და სხვ. გადაზიდვა საამქროებსა და საწყობებს შორის;

ბ) შიგასაამქრო ტრანსპორტი, რომლის საშუალებითაც ხორციელდება ტრანსპორტირება საამქროს უბნებსა და განყოფილებებს შორის;

გ) ოპერაციათაშორისი ტრანსპორტის, რომლის საშუალებითაც ხდება დეტალების ტრანსპორტირება ჩარხიდან ჩარხზე, ერთი სამუშაო ადგილიდან მეორეზე.

საამქროთაშორისო ტრანსპორტის საშუალებებად გამოიყენება აგრეთვე ელექტროკარი, ავტოკარი, ავტომტვირთავი, ურიკები პლატფორმებით, ამწეები, ჯალამბრები, ლიფტები, დომკრატები და სხვ.

შიგასაამქრო ტრანსპორტის საშუალებებად გამოიყენება ელექტროკარი, ავტოკარი, ხელის ურიკები, მოტორელსები, ლენტური, ჯაჭვური და ფირფიტისებრი ტრანსპორტიორები, როლგანგები და სხვ.

ოპერაციათაშორის ტრანსპორტად გამოყენებულია ე.წ. გრაციტაციული საშუალებები, დახრილი სიბრტყეები, ესტაკადები, როლგანგები და სხვ.

მოძრაობის ხასიათის მიხედვით სატრანსპორტო საშუალებები იყოფა პერიოდული მოქმედებისა და უწყვეტი მოქმედების სატრანსპორტო საშუალებებად.

პერიოდული მოქმედების სატრანსპორტო საშუალებებს ეკუთვნის სარელსო ტრანსპორტი (ორთქმავლები, ელმავლები, მოტომავლები) და ურელსო ტრანსპორტი (ავტომობილები, ელექტროკარები და ავტოკარები, ხელის ურიკები, მონორელსები, საბაგირო გზები, ამწეები, ლიფტები).

უწყვეტი მოქმედების სატრანსპორტო საშუალებებს მიეკუთვნება როლგანგები, ტრანსპორტიორები, კონვეიერები.

სატრანსპორტო საშუალებათა საჭირო რაოდენობის გაანგარიშება

სანამ შევარჩევდით სატრანსპორტო საშუალებათა სახეს, საჭიროა დავადგინოთ გადასატანი ტვირთების ტონაჟი, ტექნიკური თვისებები და მათი გაბარიტები.

საჭირო სატრანსპორტო საშუალებების შერჩევისას ძირითადი პარამეტრებია: ტვირთის სახე, გადაზიდვის მანძილი, სიჩქარე, სატრანსპორტო საშუალების მწარმოებლობა.

სატრანსპორტო საშუალებათა რაოდენობა (ურიკები, ელექტროკარი და სხვ.) იანგარიშება ფორმულით:

$$D = \frac{Q \left[m(t_{\text{დატვ}} + t_{\text{გადმოტვ.}}) + \frac{L}{V} \right]}{g \cdot k_1 \cdot T \cdot k_2},$$

სადაც D არის სატრანსპორტო საშუალებების რაოდენობა;

- Q – ტვირთის წონა, რომელიც გადასატანია მოცემულ პერიოდში (ცვლა, დღე-ღამე, თვე და სხვ.) ტონობით;
- m – დატვირთვა-გადმოტვირთვის ოპერაციათა საშუალო რაოდენობა მთელ მარშრუტზე;
- $t_{\text{დატვ}}$ – დატვირთვის საშუალო დრო ერთ პუნქტზე, წუთობით;
- $t_{\text{გადმოტვ}}$ – გადმოტვირთვის საშუალო დრო ერთ პუნქტზე წუთობით;
- L – მარშრუტის სიგრძე მეტრობით;
- V – მოძრაობის საშუალო სიჩქარე მ/წუთობით;
- g – მოცემული სახის ტრანსპორტის ტვირთამწეობა, ტონით;
- k_1 – ტვირთამწეობის მარგი გამოყენების კოეფიციენტი;

T – მოცემული, ნომინალური დრო დღე-ღამეში, თვეებში ან სხვ. (პერიოდი, რომლის განმავლობაშიც გადაზიდული უნდა იქნეს Q ტვირთი);

k_2 – სატრანსპორტო საშუალებათა გამოყენების კოეფიციენტი დროში (კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მოცდენას კაპიტალური რემონტის გამო).

მაგალითი: საჭიროა განვსაზღვროთ ელექტროკარების რაოდენობა, რომელთა თვირთამწეობაა 1,5 ტ, საშუალო სიჩქარე 100 მ/წუთში, გადატანის მანძილი 1800 მ, დატვირთვა-გადმოტვირთვის პუნქტების რაოდენობა მარშრუტის მთელ სიგრძეზე – 6, გადასატანია ცვლაში 15 ტ ტვირთი.

დატვირთვა-გადმოტვირთვის საშუალო დრო თითოეულ პუნქტზე შეადგენს 8 წუთს.

ტვირთამწეობის მარგი გამოყენების კოეფიციენტი ტოლია 0,8 სატრანსპორტო საშუალებათა გამოყენების კოეფიციენტი დროში შეადგენს 0,9.

ერთი რეისის ხანგრძლივობა იქნება:

$$t_{\text{მარშრუტი}} = m(t_{\text{გადმოტვ.}} + t_{\text{ღატვ.}}) + \frac{L}{V} = 6 \cdot 8 + \frac{1800}{100} = 66 \text{ წუთი};$$

ელექტროკარის საჭირო რაოდენობა:

$$D = \frac{Q \cdot t_{\text{მარშრუტი}}}{g \cdot k_1 \cdot T \cdot k_2} = \frac{15 \cdot 66}{1,5 \cdot 0,8 \cdot 420 \cdot 0,9} = 1,94.$$

თუ დავამრგვალებთ, მივიღებთ ორ ელექტროკარს.

ლექცია №9

10. სამრეწველო საწარმოში აღრიცხვისა და ანგარიშგების ორგანიზაცია

აღრიცხვა და ანგარიშგება წარმოადგენს უმნიშვნელოვანეს საშუალებას საწარმოთა მმართველობის სისტემაში.

ყველა ქარხანა სისტემატურად ახორციელებს ძირითადი და საბრუნავი ფონდების, ფულადი სახსრების ხარჯვის აღრიცხვას. გარკვეულ ვადებში ადგენს ანგარიშს ქარხნის სამეურნეო საქმიანობის შემდგომ ორგანოებში წარსადგენად.

ანგარიშგების მონაცემები საფუძვლად ედება წლიური და პერსპექტიული გეგმების დამუშავებას.

აღრიცხვისა და ანგარიშგების მონაცემები საშუალებას აძლევს ქარხანას გამოავლინოს შიგარეზერვები, ეკონომიის რეჟიმის გზები და საშუალებები.

არსებობს აღრიცხვის სამი სახე: **სტატისტიკური, ოპერატიულ-ტექნიკური და ბუღალტრული.**

სტატისტიკური აღრიცხვა საშუალებას იძლევა შესწავლილ იქნეს ისეთი ეკონომიური პროცესები, როგორცაა პროდუქციის წარმოება და განაწილება. ისეთი მაჩვენებლები, როგორცაა შრომის ნაყოფიერების ზრდა, მოწყობილობის გამოყენება, პროდუქციის თვითღირებულება და სხვ.

ოპერატიულ-ტექნიკური აღრიცხვა ხდება ტექნოლოგიურ პროცესზე დაკვირვების სახით. ასე მაგალითად, ოპერატიულ-ტექნიკური კონტროლის საშუალებით აღრიცხავენ ტექნოლოგიური პროცესის რეჟიმს (ტემპერატურას, ბრუნთა რიცხვს და სხვ).

საბუღალტრო აღრიცხვა. პროდუქციის დამზადებისა და რეალიზაციის პროცესში მატერიალურ და ფულად საშუალებათა მოძრაობის აღრიცხვა ხორციელდება საბუღალტრო აღრიცხვის მეშვეობით.

ეს აღრიცხვა ასახავს ეკონომიურ პროცესებს უმთავრესად მათ ფულად გამოხატულებაში და საბოლოოდ ვლინდება ქარხნის მუშაობის ფინანსური შედეგები: მოგება და ან ზარალი.

საწარმოო სიმძლავრე იზომება პროდუქციის მაქსიმალური რაოდენობით, რომელიც შეიძლება დამზადდეს წლის განმავლობაში მოწყობილობის სრული დატვირთვისას.

ქარხნის წლიური საწარმოო სიმძლავრე იანგარიშება ფორმულით:

$$M = \frac{F_0 \cdot 100}{T_c},$$

სადაც M არის საწარმოო სიმძლავრე პროცენტობით, აღებული საანგარიშო პერიოდისათვის (წლისათვის);

F_0 – მოწყობილობის მუშაობის დროის წლიური ფონდი;

T_c – ნაკეთობის ჯამური შრომატევადობა საანგარიშო პერიოდისათვის (წლისათვის).

თვითღირებულების გეგმა. თვითღირებულება გვიჩვენებს, თუ რა უჯდება საწარმოს პროდუქციის დამზადება და რეალიზაცია.

თვითღირებულების დაგეგმვისას არჩევენ: **საამქრო, საქარხნო და სრულ ანუ კომერციულ** თვითღირებულებას.

საამქროს თვითღირებულება შეიცავს მხოლოდ იმ დანახარჯებს, რომლებიც მოცემულ საამქროშია.

საქარხნო თვითღირებულება შედგება საამქროს თვითღირებულებისა და საერთო-საქარხნო ხასიათის ხარჯებისაგან, რომლებიც ნაწილდება საამქროთა მიხედვით, ჩვეულებრივ, პირდაპირი, საწარმოო ხელფასის პროპორციულად.

სრული ანუ კომერციული თვითღირებულება შეიცავს საქარხნო თვითღირებულებას და წარმოებისგარეშე ხარჯებს, როგორცაა პროდუქციის გასაღების ხარჯები და ზოგიერთი სხვა, რომელიც არ მიეკუთვნება პროდუქციის გასაღები და ზოგიერთი სხვა, რომელიც არ მიეკუთვნება პროდუქციის წარმოების სფეროს.

პროდუქციის დამზადებასა და რეალიზაციასთან დაკავშირებული ყველა ხარჯი იყოფა პირდაპირ და არაპირდაპირ ხარჯებად. **პირდაპირ ხარჯებს** მიეკუთვნება ის ხარჯები.

რომლებიც ეკუთვნის უშუალოდ მოცემულ პროდუქციას, ე.ი. ხარჯები, რომლებიც უშუალოდ მონაწილეობს პროდუქციის შექმნაში და შესაძლოა უშუალოდ დაერიცხოს მოცემულ პროდუქციის ერთეულს. არაპირდაპირი ხარჯები ნაწილდება პროდუქციის ერთეულზე რომელიმე საბაზისო მაჩვენებლის პროპორციულად, ყველაზე ხშირად პირდაპირი ხელფასის პროპორციულად.

არაპირდაპირი ხარჯების ნომენკლატურა შემდეგია: ხარჯები დაკავშირებული მოწყობილობის მუშაობასთან, საერთო-საამქრო და საერთო-საქარხნო ხარჯები.

მოწყობილობის მუშაობასთან დაკავშირებულ ხარჯებში შედის:

ა) მუშების ხელფასი (ძირითადი და დამატებითი), რომლებიც დაკავებულია მოწყობილობის მომსახურებით და დანარიცხები ხელფასზე;

ბ) საწარმოო მოწყობილობის შესანახავად საჭირო ხარჯები;

გ) საწარმოო საჭიროების ენერგია და წყალი;

დ) ტექნოლოგიური მიზნებისათვის საჭირო სათბობი;

ე) საწარმოო მოწყობილობის, იარაღების, სამარჯვების და სხვათა საამორტიზაციო ანარიცხვები;

ვ) საწარმოო მოწყობილობის, იარაღების, სამარჯვების მიმდებარე რემონტი და სხვ.

საერთო-საამქრო ხარჯებია: ა) ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალის, მოსამსახურეების, უმცროსი მომსახურე პერსონალის ხელფასი (ძირითადი და დამატებითი) და დანარიცხები მასზე; ბ) დამხმარე მუშების ხელფასი, რომლებიც დასაქმებული არიან საერთო საწარმოო და სამეურნეო სამუშაოებზე გ) დამხმარე მასალები; დ) სათბობი, ენერგია, წყალი გათბობისათვის, განათებისა და სხვა სამეურნეო საჭიროებისათვის;

- ე) შენობების, ნაგებობებისა და საამქროს სხვა ძირითადი ფონდების მიმდინარე რემონტის ხარჯები;
- ვ) შრომის დაცვის ხარჯები და სხვ.

საერთო-საქარხნო ხარჯები: ა) ადმინისტრაციულ-სამეურნეო ხარჯები (მმართველობის აპარატის შენახვის, მივლინებისა და ინვენტარის შენახვის ხარჯები; ბ) საერთო საწარმოო დანიშნულების ხარჯები (შენობებისა და ინვენტარის, საქარხნო საწყობების, ლაბორატორიების, საკონსტრუქტორო ბიუროების შენობების შენახვის საწარმოო სწავლების ხარჯები, სახანძრო, ელექტროენერჯისა და სხვა საერთო ხარჯები); გ) არასაწარმოო ხარჯები (გადასახადები და გამოსაღები, გადახდილი ჯარიმები, დანაკარგები. ეს უკანასკნელი არ იგეგმება).

საფინანსო გეგმა. საფინანსო გეგმა არის ტექნიკური საწარმოო-საფინანსო გეგმის დასკვნითი, შემაჯამებელი ნაწილი.

საფინანსო გეგმაში განისაზღვრება საწარმოს ყველა დანახარჯის ჯამი საგეგმო წლისათვის, ნაჩვენებია მათი დაფარვის წყაროები, საწარმოს ფინანსური ურთიერთდამოკიდებულება სახელმწიფო ბიუჯეტთან, ბანკთან. ამ გეგმაში გათვალისწინება საწარმოს თავის დროზე დაფინანსების უზრუნველყოფა, მისი რენტაბელობის ზრდა და საბრუნავ საშუალებათა ბრუნვალობის დასაჩქარებლად საჭირო ღონისძიებანი.

ლემცია №10

11. სამრეწველო საწარმოს დაპროექტების სამშენებლო ნაწილი

გენერალური გეგმა დასაპროექტებელი საწარმოსათვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთის გეგმაა, რომელზეც განლაგებულია შენობა-ნაგებობები, საინჟინრო კომუნიკაციები და სატრანსპორტო გზები. გენერალურ გეგმაზე მოცემულია ყველა შენობა, მიწისქვეშა კომუნიკაციები, საამქროთა შორის გასასვლელები, შემოღობვა და გამწვანება.

გენერალური გეგმის დამუშავებისას მიწის ნაკვეთის ფართობი მაქსიმალურად უნდა გამოვიყენოთ. საჭიროა გავითვალისწინოთ ადამიანებისა და ტვირთების ყველაზე ოპტიმალური ნაკადები. ნედლეულისა და საწვავის მიწოდების ხაზი სასურველია არ კვეთდეს მზა პროდუქციის გადაადგილების ხაზს.

შენობებისა და ნაგებობების გენერალურ გეგმაზე გასათვალისწინებელია მოცემულ ტერიტორიაზე ქარის ძირითადი მიმართულება, რათა ბოლი, მავნე და ხანძარსაშიში აირები, საწარმოდან გამოსული სუნი არ მოხვდეს ადმინისტრაციული-საყოფაცხოვრებო ან მზა პროდუქციის სასაწყობო მეურნეობის შენობებში.

სანიტარიული ნორმების მიხედვით, სამრეწველო საწარმოებსა და საცხოვრებელ შენობებს შორის უნდა იყოს გარკვეული მანძილი (დამოკიდებულია საწარმოს ხასიათზე). მაგალითად, წებოსა და ტექნიკური ჟელატინის ქარხნებისათვის ეს მანძილი შეადგენს 1000 მ; ხორცკომბინატისათვის – 500 მ; კომბინირებული საკვების, სამედიცინო პრეპარატების საწარმოებისათვის – 100 მ; საკონსერვო, პურის ქარხნებისა და სამაცივრო საწარმოებისათვის – 50 მ.

საწარმოს შენობებს შორის მანძილი განისაზღვრება მათი ხანძარუსაფრთხოების ნორმების გათვალისწინებით და არ უნდა იყოს მეზობლად მდებარე შენობებიდან უმაღლესის სიმაღლეზე ნაკლები. ყოველი შენობისა და ნაგებობის ირგვლივ უნდა დაპროექტდეს 6 მ სიგანის გზა სახანძრო მანქანებისათვის.

საწარმო შემოღობილი უნდა იყოს და ჰქონდეს როგორც მთავარი შესასვლელი, ასევე სათადარიგოც. მთავარი შესასვლელი, სასურველია, მთავარი ქუჩისკენ იყოს.

გენერალურ გეგმაზე მოცემულია:

- საწარმოო კორპუსები, რომელთა დაგეგმარება ხდება მათში მიმდინარე ტექნოლოგიური პროცესის მიხედვით;

- გამშვებ-მაკონტროლებელი პუნქტი. განლაგებულია ასევე მუშა მოსამსახურეთა და სატრანსპორტო საშუალებათა შესასვლელთან, ასეთივე პუნქტი შეიძლება თვით შენობაშიც. მისი საერთო ფართობი 50 მ²-ია;
- საავტომობილო სასწორი, რომლის ტვირთამწეობა დამოკიდებულია საწარმოში შემავალი ნედლეულისა და მზა პროდუქციის წონაზე. შასურველია, ის ზემოდან იყოს გადახურული. ფართობი 36 მ²-ია (ზომებით 12×3 მ);
- გადახურული ფართობი ცარიელი ტარის შესანახად (40 მ²);
- ნაგვისა და წარმოების ნარჩენების შესანახი კონტეინერები (ფართობი 3 მ²), რომლებიც, როგორც წესი, საწვავის შესანახი ეზოს მახლობლად იდგმება;

- საწყობი, რომელშიც ინახება საწვავის არა უმცირეს 1 თვის მარაგი. საწვავის საწყობი მაქსიმალურად უნდა იყოს დაშორებული მზა პროდუქციის საწყობიდან და მიახლოებული ღუმლებსა და საქვებებთან;
- იმ შემთხვევაში, თუ გამოყენებულია თხევადი საწვავი (მაგ., მაზუთი), მაშინ კეთდება 10×17 მ ზომის მოედანი. როგორც წესი, მაზუთის შესანახად ითვალისწინებენ 50 მ^3 მოცულობის ორ რეზერვუარს;
- წყლის რეზერვუარი, უმეტეს შემთხვევაში, აუზი კეთდება ისეთ ადგილზე, რომ ხანძრის შემთხვევაში ადვილი იყოს წყლის გამოყენება მის ჩასაქრობად;
- მოედანი მომსახურე პერსონალის დასასვენებლად.
- გარდა აღნიშნულისა, მნიშვნელოვანია ის გარემოებაც, რომ არასასურველია ღუმლიანი და სხვა ცხელი საამქროების განლაგება სამხრეთით და სამხრეთ-დასავლეთით, აგრეთვე მზა პროდუქციის ჩასატვირთი და ნედლეულის გადმოსატვირთი პლატფორმებისა – უპირატესი ქარების მხრიდან.

თანამედროვე დაპროექტების პრაქტიკაში ყველაზე გავრცელებული ფორმაა საწარმოთა შენობების მრავალსართულიანი მართკუთხა ფორმები გეგმაში. ცალკეული საამქროები შეიძლება ერთსართულიან შენობებში განლაგდეს.

სართულების რაოდენობას ადგენენ საწარმოს სიმძლავრისა და ტექნოლოგიური პროცესის სქემის მიხედვით. უნდა ვერიდოთ მიწისქვეშა საამქროების დაპროექტებას.

ძირითადი და დამხმარე საამქროები, საყოფაცხოვრებო შენობები, სატრანსფორმატორო, კვებისა და სამედიცინო პუნქტები, ადმინისტრაციულ-სამეურნეო შენობები ერთიანდება ერთ ბლოკში, ერთ საერთო შენობაში. მათ მახლობლად საქვების, გაზგენერატორული და საკომპრესორო საამქროების მოწყობა დაუშვებელია

მოწყობილობების საამქროში მანქანა-დანადგარებს შორის გათვალისწინებული უნდა იქნეს ისეთი გასასვლელები, რომლებიც უზრუნველყოფს უსაფრთხო მომსახურებას და მათში მომსახურეთა და ტრანსპორტის თავისუფალ გავლას.

საყოფაცხოვრებო შენობების დაგეგმარებისას, როგორც წესი, უნდა გამოირიცხოს მუშა-მოსამსახურეთა ურთიერთსაწინააღმდეგო მიმართულებით მოძრაობის აუცილებლობა.

საწარმოო შენობების სიმაღლე დამოკიდებულია მათში განლაგებული ტექნოლოგიური მოწყობილობების გაბარიტებზე. ამასთან გათვალისწინებული უნდა იქნეს შენობის უნიფიცირებული სიმაღლის გამოყენება ტექნოლოგიური დაპროექტების ნორმების შესაბამისად.

მრავალსართულიანი შენობების კოლონებს შორის მანძილებია 6×6 მ და 9×6 მ, ერთსართულიანის კი – 6×6 , 12×6 და 18×6 მ. რკინაბეტონის კოლონების კვეთი 400×400 მმ, 400×600 მმ და 350×500 მმ შეადგენს.

შენობის ძირითად სამშენებლო კონსტრუქციებს მიეკუთვნება: საძირკველი, კოლონები, კედლები, სართულშორისი გადახურვისა და სახურავის ფილები, ძელები, სახურავი, იატაკები, ტიხრები, კარ-ფანჯარა და კიბეები.

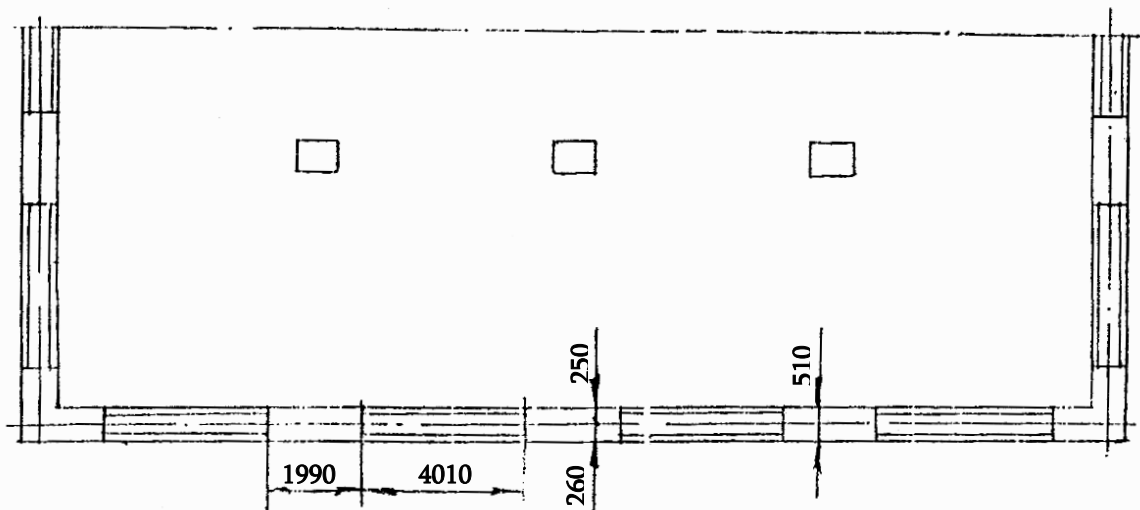
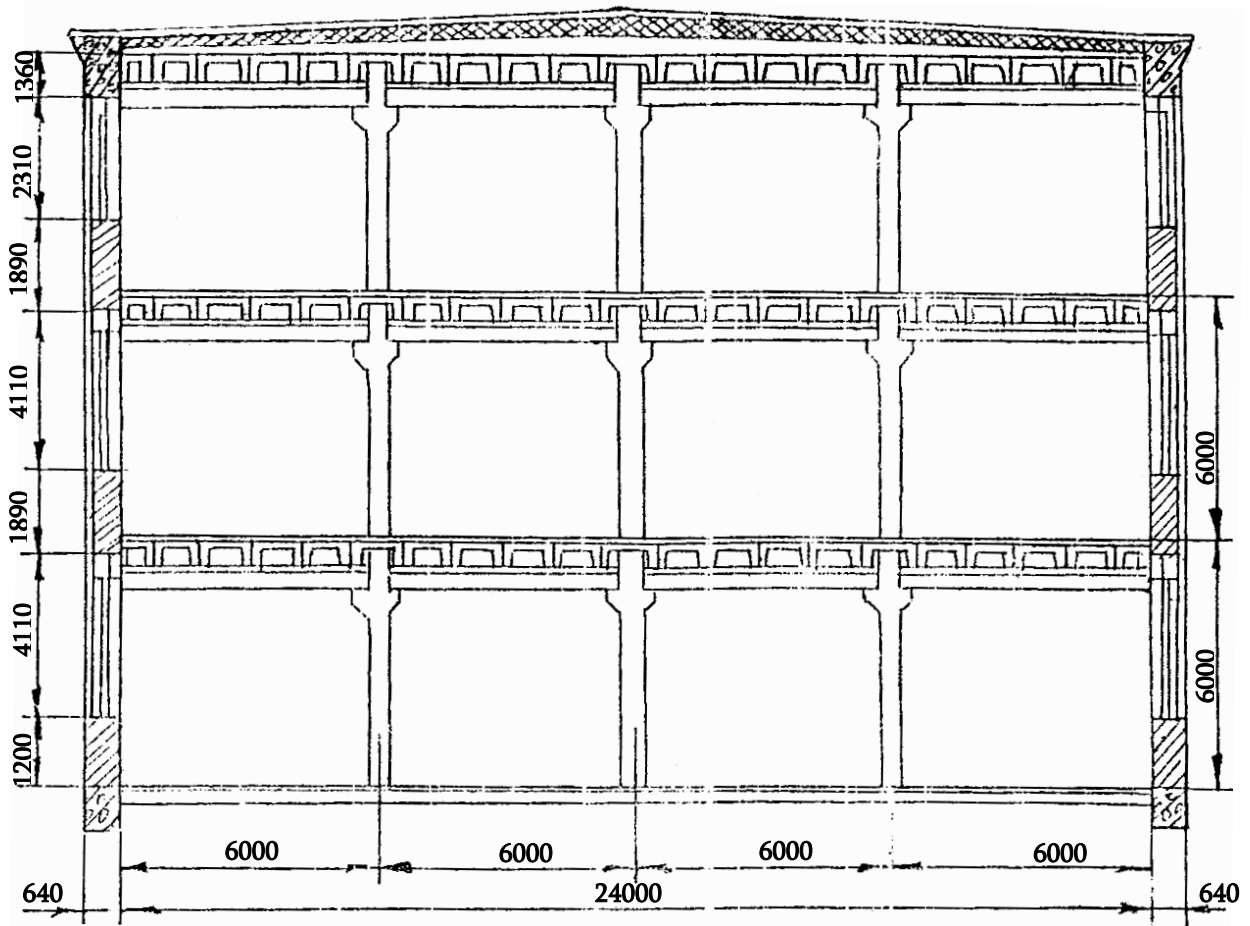
კედლები

კედლები არის სამი სახის: მზიდი, თვითმზიდი და პანელური.

მზიდი არის ის კედლები, რომლებზეც მოდის საკუთარი მასის დატვირთვა და აგრეთვე სართულშორისი და სახურავის დატვირთვები (ნახ. 17). მათ, როგორც წესი ამზადებენ აგურის, ან ბლოკისგან. გარეთა მზიდი კედლების სისქე აიღება 51-64 სმ.

თვითმზიდი არის ის კედლები, რომლებზეც მოდის მხოლოდ საკუთარი მასის დატვირთვა. მათი გამოყენების შემთხვევაში სართულშორისი და სახურავის მასა გადაეცემა რკინაბეტონის კოლონებს (ნახ. 18). საძირკველზე დატვირთვის შემცირების მიზნით თვითმზიდ კედლებს ამზადებენ შედარებით მსუბუქი მასალებისგან: ფოროვანი აგურის, ტუფისაგან და ა.შ. ასეთი კედლების სისქე განისაზღვრება თბური გაანგარიშების საფუძველზე და შენობის გეოგრაფიული მდებარეობის შესაბამისად შეადგენს 240, 300, 400 მმ.

პანელური კედლები არის თვითმზიდი კედლების სახეობა, როდესაც კედელს ეძლევა პანელის ზომები: სიგრძე – 6 მ; სიგანე – 1,2,1,8 მ. პანელური კედლები კოლონებზე მაგრდება შედუღების საშუალებით.



საძირკვლები არის ორი სახის: ლენტური და სვეტური.

ლენტური საძირკველი გამოიყენება მზიდი კედლების ქვეშ. ასეთი საძირკველი კეთდება მსხვილი ასაკრები ბეტონის ბლოკებისაგან. ნახ. 19-ზე წარმოდგენილია ბეტონის ბლოკებისაგან დამზადებული ლენტური საძირკველის სქემები: ა) გარე მზიდი კედლების ქვეშ; ბ) შიგა მზიდი კედლების ქვეშ; გ) კოლონების ქვეშ.

თვითმზიდი კედლების ქვეშ უნდა იყოს სვეტური საძირკველი (ნახ. 20), ხოლო პანელებს აწყობენ საძირკველის ძელებზე, რომელთა ბოლოები ეყრდნობა კოლონების საძირკვლებს (ნახ. 21).

კოლონების საყრდენად გამოიყენება ჭიქის ტიპის ანაკრები რკინაბეტონის საძირკვლები; ან მონოლითური, ერთი ბლოკის სახით დამზადებული საძირკვლები. კოლონები საძირკველის ჭიქაში ჩადის 600 მმ სიღრმეზე.

მრავალსართულიანი შენობებისათვის როგორც გარე ასევე შიგა კოლონების საძირკველს აპროექტებენ მონოლითური რკინაბეტონისაგან.

იმ შემთხვევაში, როდესაც გრუნტზე დასაშვები ძაბვა არ აღემატება 0,1 მპა, შეიძლება გამოყენებული იყოს საძირკველის მოწყობა ხიმინჯებზე. საძირკველის ასეთი ტიპი აჩქარებს სამშენებლო საქმეთა წარმოებას, თუმცა, გარკვეულწილად იწვევს მისი ღირებულების გაზრდას.

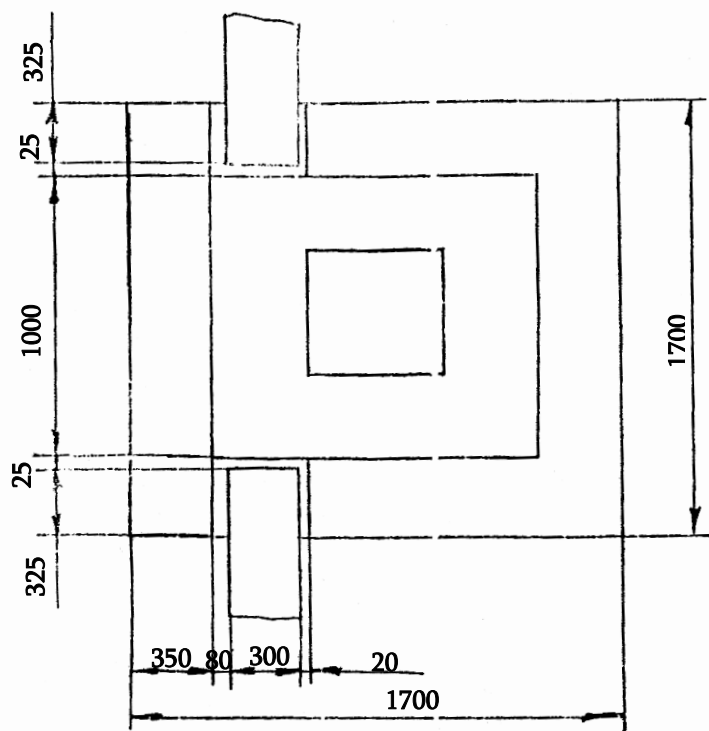
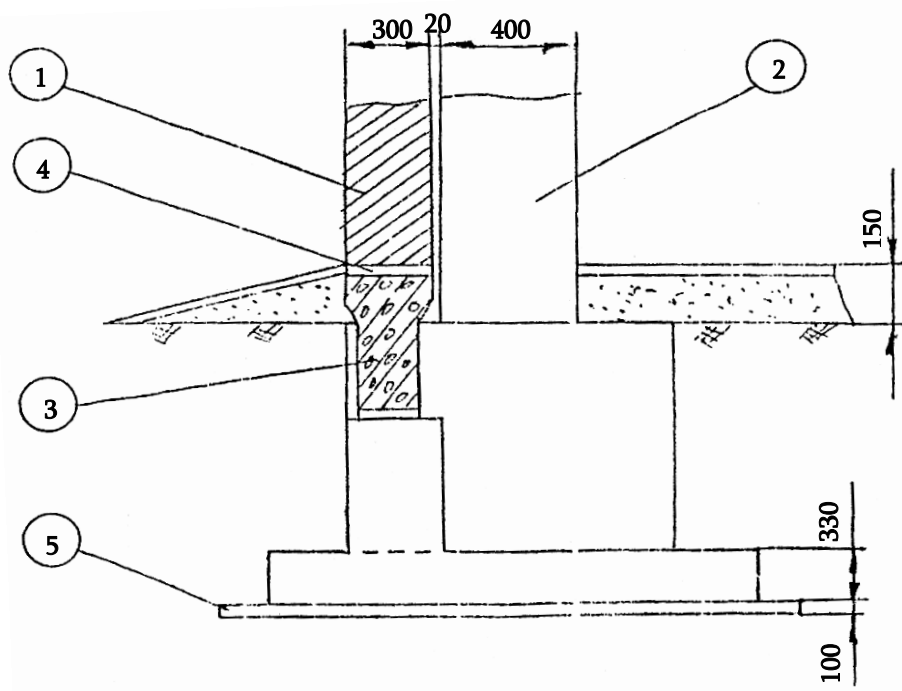
სართულებს შორის გადახურვა

სართულებს შორის გადახურვა შედგება ფილების, ძელებისა და კოლონებისაგან. ეს გადახურვები სრულდება ქარხნული წესით დამზადებული ანაკრები რკინაბეტონისაგან.

რკინაბეტონის კოლონების კვეთი შეადგენს 400X400 მმ, 400 X600 მმ, 350 X500 მმ.

შენობის განივი მიმართულებით კოლონებზე დააყრდნობენ რკინაბეტონის ძელებს. ძელების სიგანე შეადგენს 300-650მმ, ხოლო სიმაღლე – 800-1200მმ.

ძელებზე ხდება ფილების დაწყობა. თუ შენობის კედლები მზიდია, ასეთ შემთხვევაში ძელის ერთი ბოლო ეყრდნობა კოლონას, ხოლო მეორე – ბოლო-კედელს. თუ შენობის კედლები თვითმზიდია, მაშინ ძელის ბოლო კოლონებს ეყრდნობა.



ფილები არსებობს ორი ტიპის: ძირითადი ფილა, რომლის სიგანე შეადგენს 1,2 მ, 1,5 მ ან 3,0 მ. და შემავსებელი ფილა, რომლის სიგანე ტოლია 0,75 მ. ფილების სიგრძე შეადგენს 5,55 მ ან 5,97 მ. ფილების სისქე ტოლია 0,4 მ.

ფილები არსებობს ღრუტანიანი და წიბოებიანი. სამრეწველო მშენებლობაში ძირითადად გამოიყენება წიბოებიანი ფილები, რადგან მათში ადვილად შეიძლება ნახვრეტების გახვრეტა ნორიოების, ჩამოსაშვები ღარების, სავენტილაციო არხებისა და ა.შ მოსაწყობად.

ლიფტების, ამწე მანქანებისა და სხვა მძიმე მოწყობილობის განლაგებისათვის სართულთაშორის გადახურვაში ფილები, როგორც წესი, იცვლება მონოლითური რკინაბეტონის სხმულით.

შენობის გადახურვა

სამრეწველო საწარმოებში, როგორც წესი, შენობის გადახურვა კეთდება სხვენის გარეშე. ასეთი გადახურვა შედგება რკინაბეტონის კოლონებზე დაყრდნობილი ძელებისაგან, რომლებზეც, თავის მხრივ, ზევიდან ეწყობა წიბოებიანი ფილები.

სახურავი შედგება ორთქლსაიზოლაციო ფენისაგან, რუბეროიდის სამი ფენისაგან (რომლებიც ფილებზე განლაგდება ცხელი ბიტუმის გამოყენებით), სითბოს დამჭერი ფენისაგან (ბეტონის ქაფი, მინერალური ბამბა და ცემენტის ფიბროლიტი), დასხმული ცემენტისაგან და განმეორებით რუბეროიდის სამი ფენისაგან.

სახურავი კეთდება დახრილობით 1:100. 1:50 და შეიძლება იყოს ბრტყელი წყლის შიდა ჩადინებით.

7.2.5 იატაკები

იატაკები იმ საამქროებში, სადაც ადგილი აქვს მოწყობილობის გადაადგილებას (მაგ., ვარცლების, ურიკების, ტუმბოების და ა.შ.) მზადდება თუჯის ფილებისაგან. საწყობებში იატაკები, უმეტესად, ასფალტისაგან მზადდება. ყველაზე ხშირად კი, კვების მრეწველობის საწარმოებში, გამოიყენება კერამიკული ფილებისაგანაც დამზადებული იატაკები.

გრუნტზე იატაკის დასაგებად ჯერ იყრება ხრეში და ქვიშა, შემდეგ 10 სმ სისქის ბეტონის ფენა და ზევიდან ემატება ცემენტის ხსნარის 1-2 სმ სისქის გამთანაბრებელი ფენა.

შენობის ზედა სართულებზე მყოფი იატაკები შედგება რუბეროიდის ორი ფენისაგან ფიდროიზოლაციისათვის, შლაკიანი ბეტონისაგან სისქით 5-7 სმ, ცემენტის ხსნარის 1-2 სმ სისქის გამთანაბრებელი შრისაგან და ბოლოს ზევიდან დაგებული იატაკისაგან.

ტიხრები

ტიხრების რაოდენობა შენობაში, შესაძლებლობის ფარგლებში, რაც შეიძლება მინიმალური უნდა იყოს. რეკომენდებულია ტიხრები დამზადდეს რაც შეიძლება მსუბუქი მასალებისაგან და კარკასული ტიპის, რათა საჭიროების შემთხვევაში ადვილი იყოს მათი დემონტაჟი.

იმ შენობებში, სადაც ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა 70%-ზე მაღალია (სახარში, სარეცხი და სხვ. საამქროები), ტიხრებს ამზადებენ რკინაბეტონის ან კერამიკაბეტონისაგან სისქით 8-10 სმ, ან აგურისაგან სისქით 12-25 სმ, რის შემდეგაც შიგნიდან დაფარავენ კერამიკული ფილებით.

70%-ზე ნაკლები ტენიანობის მქონე შენობებში ტიხრებს ამზადებენ თაბაშირისა და ბეტონის შენარევისაგან, ან აგურისაგან. უკანასკნელ ხანებში ფართოდ გამოიყენება მინაბლოკისაგან აშენებული ტიხრები.

სამრეწველო საწარმოების პროექტებში დაუშვებელია ხისაგან დამზადებული ტიხრების გამოყენება.

ფანჯრები და კარები

ფანჯრების ძირითადი დანიშნულებაა შენობის შიგნით ბუნებრივი სინათლის შეღწევა. ამიტომ საწყობებში, სანიტარულ კვანძებში, გარდერობებში, კომპუტატორებში, სავენტილაციო და ტარის მოსამზადებელ განყოფილებებში ფანჯრები შეიძლება არ გაკეთდეს, რადგან აქ ბუნებრივი განათება შეიძლება შეიცვალოს ხელოვნურით.

მზიდ და თვითმზიდ კედლებში, რომელთა სიგრძე 6 მ შეადგენს, კეთდება ერთი ან ორი ფანჯარა. პანელური კედლების შემთხვევაში ფანჯრები შეიძლება გაკეთდეს კედლების მთელ სიგრძეზე.

ფანჯრების სტანდარტული ზომები შემდეგია:

სიგანე – 1,52; 3,02; 4,52, მ;

სიმაღლე – 1,215; 1,815; 2,415; 3,015; 3,615; 4,215; 4,815; 5,415, მ.

იატაკიდან ფანჯრის დასაწყისამდე მანძილი აიღება 0,8-1,0 მ. ჭერიდან ფანჯრამდე მანძილი არ უნდა იყოს 0,4 მ-ზე ნაკლები. ფანჯრები უნდა იღებოდეს შიგნით.

საწარმოში ფანჯრების დაპროექტებისას უნდა ვეცადოთ მათ მაქსიმალურ უნიფიკაცირებას. საწარმოო შენობებისათვის კარების ზომები სტანდარტის მიხედვით ტოლია:

სიგანე – 0,82; 0,92; 1,02; 1,22; 1,32; 1,52; 1,92, მ;

სიმაღლე – 2,07; 2,37; მ.

სამეურნეო-ადმინისტრაციულ შენობებში კარები კეთდება ერთფრთიანი და მისი ზომებია 0,89 x 2,0 მ. სანიტარულ კვანძებსა და საშხაპეებში კარების ზომები აიღება 0,7 x 2,1 მ.

შენობის კედლებში გათვალისწინებული უნდა იყოს კარები მოწყობილობების შემოსატანად. ასეთი კარების ზომები აიღება 3,2 x 3,2 მ. საქვაბეებში ასეთი კარების ზომა შეადგენს 2 x 2 მ.

კიბეები

კიბე ემსახურება სართულების ერთმანეთთან დაკავშირებას და აგრეთვე მომსახურე პერსონალის ევაკუაციას ხანძრის გაჩენის შემთხვევაში.

საწარმოო შენობებიდან საევაკუაციო გასასვლელების რაოდენობა ორზე ნაკლები არ შეიძლება იყოს. კიბის უჯრედიდან, ან გასასვლელიდან მაქსიმალური მანძილი უშორეს სამუშაო ადგილამდე არ უნდა აღემატებოდეს 50-70 მ.

კიბე შემოფარგლული უნდა იყოს აგურის, ან რკინაბეტონისაგან დამზადებული ცეცხლგამძლე კედლებით. კიბეების განლაგება ხდება გარე კაპიტალური კედლების გასწვრივ.

კიბე შედგება ქარხნული წესით დამზადებული ასაწყობი რკინაბეტონის მარშებისა და მოედნებისაგან.

კიბე შეიძლება იყოს ორ-, სამ-, ოთხ- და ხუთმარშიანი (როდესაც სართულის სიმაღლე შეადგენს 7,2 მ).

კიბის მარშის სიგანე აიღება 1,15-1,35 მ. მარშებს შორის მანძილი შეადგენს 0,1 მ. კიბის მოედნის სიგანე არ უნდა იყოს მარშის სიგანეზე ნაკლები. კიბის საფეხურის სიგანე ტოლია 30 სმ, ხოლო სიმაღლე – 15 სმ. კიბის მოედნის ქვეშ სიმაღლე არ უნდა იყოს 2,0 მ-ზე ნაკლები. მოწყობილობის მომსახურებისათვის კიბის სიგანე შეიძლება შეადგენდეს 0,8-1,0 მ, ხოლო დახრის კუთხე 45°-60°.

დაუშვებელია სამრეწველო საწარმოებში ხრახნისებური კიბეების დაყენება. 10 მ-ზე მაღალ საწარმოო შენობებს უნდა ჰქონდეს ფოლადის სახანძრო კიბე გარედან.

საყოფაცხოვრებო და ადმინისტრაციულ-სამეურნეო სათავსოები დაპროექტების ნორმები

საყოფაცხოვრებო და ადმინისტრაციულ-სამეურნეო სათავსოები, სასურველია, ნებისმიერი სამრეწველო საწარმოს და მათ შორის კვების მრეწველობის საწარმოებისთვისაც. ამ სათავსოებს მიეკუთვნება: გარდერობი, საშხაპე, ტუალეტები, პირსაბანები, სასადილო, პირადი და მოსაწვევი ოთახები, სუფთა და ჭუჭყიანი თეთრეულის შესანახი სათავსოები და ა.შ.;

საყოფაცხოვრებო და ადმინისტრაციულ-სამეურნეო სათავსოები, როგორც წესი, დაპროექტდება საწარმოში შესასვლელთან რაც შეიძლება ახლოს. მათი სიმაღლე შეადგენს 3,3 მ. საწარმოში მთავარ შესასვლელთან სასურველია ვესტიბულის მოწყობა.

გარდერობი საგარეო ტანსაცმლისათვის თავსდება, რაც შეილება ახლოს საწარმოში შესასვლელთან. გარდერობის ფართობი იანგარიშება ერთ ადგილზე 0,075 მ-ის გათვალისწინებით. საკიდების რაოდენობა აიღება სათავსოს ერთ გრძივ მეტრზე 5 ცალის ოდენობით. ზედა ტანსაცმლის (პალტოების) შესანახად გარდერობში ადგილების რაოდენობა ტოლი უნდა იყოს ორ ცვლაში მომუშავეთა რაოდენობას დამატებული 5% სარეზერვო ადგილებისა.

საშხაპეებში უნდა იყოს ცალკე ოთახი შიგა ტანსაცმლის გასახდელად და სამუშაო ტანსაცმლის ჩასაცმელად. ამისათვის იყენებენ სპეციალურ კარადებს. მათი ზომებია: სიმაღლე – 165 სმ, სიღრმე – 50 სმ, სიგანე – 40 სმ. კარადების რაოდენობა მეტი ან ტოლი უნდა იყოს ცვლაში მომუშავეთა საერთო რაოდენობისა. კარადებს შორის აიღება გასასვლელი სიგანით 1,5 მ, ხოლო დასაჯდომი სკამების მოწყობის შემთხვევაში – 2,0 მ. კარადებთან მყოფი სკამების სიგანე აიღება 0,3 მ.

გარდერობის ზომების განსაზღვრისას მიღებულია ჩაითვალოს, რომ კვების მრეწველობაში ნედლეულთან და პროდუქციასთან შეხების მომსახურე პერსონალიდან 70% ქალია, ხოლო 30% – კაცები.

საშხაპეები კეთდება კაბინების სახით. კაბინების ზომები აიღება 0,9 x 0,9 მ. კაბინასა და კედელს შორის მანძილი უნდა 1,0 მ, ხოლო კაბინებს შორის მანძილი კი – 1,5-2,0 მ. საშხაპეების რაოდენობა იანგარიშება ყველაზე ხალხმრავალ ცვლაში მომუშავეთა საერთო რაოდენობის მიხედვით. ერთი საშხაპე აიღება 5 მომუშავეზე. საშხაპე კაბინების განლაგება შენობის კედლები გასწვრივ დაუშვებელია.

სანიტარული კვანძები საწარმოო შენობაში უნდა განაწილდეს თანაბრად. მათი გათვალისწინება აუცილებელია საშხაპეებთან. სანიტარული კვანძის ნებისმიერი სამუშაო ადგილიდან დაცილება არ უნდა აღემატებოდეს 75 მ. უნიტაზების რაოდენობა დამოკიდებულია მუშა-მომსახურეთა რაოდენობაზე და აიღება 1-4

ცალი. მათი განლაგება აუცილებელია მრავალსართულიანი შენობის ყველა სართულზე.

სათავსოები საკვების მისაღებად პროექტდება საყოფაცხოვრებო კორპუსში. თუ საწარმოში ყველაზე მრავალმოსამსახურიან ცვლაში მომუშავეთა საერთო რაოდენობა შეადგენს 250 ადამიანს, მაშინ სასადილოს ფართობი აიღება 35-70 მ. თუ მომუშავეთა რაოდენობა 30-ზე ნაკლებია, მაშინ სასადილოს ფართობი შეადგენს 12-18 მ. ერთი დასაჯდომი ადგილი გათვალისწინებული უნდა იყოს 4 მომუშავეზე. სასადილოს შემადგენლობაში შედის: სავაჭრო დარბაზი, ბუფეტი, პირსაბანები, პროდუქტის ტარის სარეცხი და შესანახი სათავსოები. სასადილო აღჭურვილი უნდა იყოს წყლის ასადულებელი მოწყობილობითა და ელექტროქურებით. სავაჭრო დარბაზში 4 მოსამსახურეზე გათვალისწინებული უნდა იყოს ერთი დასაჯდომი ადგილი.

სუფთა და ჭუჭყიანი თეთრეულის საწყობებს ითვალისწინებენ ცალ-ცალკე საერთო ფართობით 10-12მ. მათ განლაგებენ საშხაპეების მეზობლად. როგორც წესი, სამუშაო ტანსაცმლის რეცხვა საწარმოში არ ხორციელდება.

ადმინისტრაციულ-სამეურნეო სათავსოები იზოლირებული უნდა იყოს საწარმოო შენობისაგან. მათი ფართობი იანგარშება ერთ მომუშავეზე 3,25 მ გათვალისწინებით. საზოგადოებრივი ორგანიზაციებისათვის ითვალისწინებენ ფართობს 12-24 მ.

თუ საწარმოში მომუშავეთა საერთო რაოდენობა 100 ადამიანს აღემატება, მაშინ შეიძლება გათვალისწინებული იყოს ცალკე სათავსო კარების ჩასატარებლად და ტექნიკური სწავლებისათვის. მისი ფართობი ცალკე აიღება ერთ მომუშავეზე 1,75 მ ანგარიშით.

ტექნიკური პერსონალისათვის ცალკე უნდა იქნეს გამოყოფილი ოთახი ფართობით 15-20 მ. ცალკე ოთახი უნდა იყოს აგრეთვე გამოყოფილი კადრების განყოფილებისათვის.

მისი ფართობი აიღება 8-10 მ. კადრების განყოფილების ოთახი უნდა განლაგდეს რაც შეიძლება ახლოს საწარმოში შესასვლელ კართან.

საწარმოში გათვალისწინებული უნდა იყოს ცალ-ცალკე ოთახები მართველობითი ორგანოებისათვის. ამ ოთახების ფართობი აიღება 12-18 მ. საწარმოს შეიძლება ჰქონდეს აგრეთვე ცალკე ოთახი სატელეფონო კავშირისათვის. მისი ფართობი აიღება 16 მ.

თუ საწარმოში მომუშავეთა რაოდენობა შეადგენს 50-ს ან მეტს, მაშინ ითვალისწინებენ ცალკე ოთახს სამედიცინო პუნქტისათვის. მისი ფართობი აიღება 12 მ.

ცალკე უნდა იქნეს გამოყოფილი ფართობი ბუღალტერიისათვის. ეს ფართობი აიღება 30-32 მ. მომარაგება-გასაღების განყოფილების ფართობი აიღება 16-20 მ. ცალკე ოთახი უნდა იყოს გამოყოფილი საწარმოს საგეგმო განყოფილებისათვის, რომლის ფართობი აიღება 12-16 მ.

ლექცია №11

12. საწარმოს დაპროექტების სანიტარიულ-ტექნიკური ნაწილი

საწარმოს სანიტარიულ-ტექნიკური ნაწილი დაპროექტდება სამრეწველო მშენებლობის ნორმებისა და ინსტრუქციების დაცვით.

დაპროექტების სანიტარიულ-ტექნიკურ ნაწილში მიმდინარეობს გათბობის, ვენტილაციის, ჰაერის კონდიცირების, განათების, წყალმომარაგებისა და სხვ. საკითხების დამუშავება მოცემული საწარმოსათვის.

12.1. გათბობა საწარმოში

კვების მრეწველობის ნებისმიერ შენობებში, გარდა საცეცხლურების, საქვაბების, სატრანსფორმატოროებისა და ცივი საწყობებისა გათვალისწინებული უნდა იქნეს გათბობა.

გათბობა შეიძლება იყოს ორთქლით (დაბალი წნევის) ან წყლით. ორთქლით გათბობისათვის ხდება საქვებიდან მიღებული ორთქლის წნევის რედუქცირება. წყლით გათბობის მოწყობა კარგია იმ შემთხვევაში, როდესაც გვაქვს გამავალი აირების სითბოს უტილიზაციის შედეგად დარჩენილი ცხელი წყალი.

გათბობაზე საათური სითბოს რაოდენობა

$$Q_{\text{სთ}} = 0,8Vq_0(t_{\text{შ}} - t_{\text{გ}}), \text{ვტ},$$

სადაც 0,8 შენობის მთელი მოცულობიდან გასათბობად განკუთვნილი ნაწილის გამათვალისწინებელი კოეფიციენტია; V – შენობის მოცულობა, მ^3 ; q_0 – გათბობაზე სითბოს კუთრი დანახარჯი შენობის შიგა და გარე ტემპერატურული სხვაობის 1°C -თან ტოლობის შემთხვევაში (აიღება ცხრილებიდან); $t_{\text{შ}}$ – შენობის შიგა ტემპერატურა გათბობის შემთხვევაში ($18-19^\circ\text{C}$); $t_{\text{გ}}$ – შენობის გარეთ საანგარიშო ტემპერატურა, $^\circ\text{C}$.

გათბობაზე სითბოს წლიური დანახარჯი

$$Q_{\text{წლ}} = 0,8Vq_0(t_{\text{ვ}} - t'_{\text{გ}})TR_0, \text{ ვტ,}$$

სადაც $t'_{\text{გ}}$ გათბობის პერიოდში ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა იმ რაიონისათვის, სადაც მშენებლობა ხდება; R_0 – გათბობის სეზონში დღეების რაოდენობა; T – გათბობის სისტემის მუშაობის საათებია დღე-ღამეში.

12.2. ვენტილაცია

შენობების ვენტილაციის დანიშნულებაა მათ შიგნით არსებული ჭარბი სითბოს, ტენის, სუნისა და ზოგიერთი მავნე გამონაყოფის გატანა გარეთ, ტექნოლოგიური პროცესისათვის ოპტიმალური რეჟიმის შექმნა და მომსახურე პერსონალისათვის აუცილებელი სანიტარიული პირობების შექმნა.

საწარმოს შენობებში ჰაერის ტემპერატურა წლის ცივ პერიოდში არ უნდა იყოს $16-18^{\circ}\text{C}$ -ზე დაბალი, ხოლო ზაფხულის პერიოდში – არ უნდა აღემატებოდეს $18-20^{\circ}\text{C}$.

ვენტილაციის შემდეგი ძირითადი სახეები არსებობს:

1. დაწნევითი ვენტილაცია, როდესაც შენობაში ჰაერი მიეწოდება ვენტილატორების დამჭირხნი მილტუჩებიდან. ჰაერი გაივლის გამწმენდ ფილტრებს და შემდეგ დაიჭირხნება მუშა ზონაში. ჰაერის მიწოდება ხდება იატაკიდან 1,6 მ სიმაღლეზე ან უფრო ზემოთ. ზამთარში დასაშვებია ჰაერის ნაწილობრივი რეცირკულაცია;

2. გამწოვი ვენტილაცია, რომელიც საერთოა საამქროსათვის ან ადგილობრივი ცალკეული მანქანებისა და აპარატებისათვის. ისეთ მოწყობილობაზე, რომელიც დიდი რაოდენობით მტვერს გამოყოფს, აწყობენ ასპირაციულ სისტემას, რომელიც გაწოვილ ჰაერს შემდგომში წმენდს ფილტრების ან ციკლონების საშუალებით.

გამწოვი ვენტილაციის გაანგარიშებისას ითვალისწინებენ ტექნოლოგიური მოწყობილობის, მზა პროდუქციისა და მზის ზემოქმედების შედეგად გამოყოფილი სითბოს რაოდენობას;

3. ფართო გამოყენება აქვს აგრეთვე დამჭირხნ-გამწოვ ვენტილაციას, როდესაც ჰაერის ვენტილაცია კომბინირებულად ხდება. აქ გამოიყენება როგორც ჰაერის დაჭირხნა, ასევე გაწოვაც;

4. ყველაზე რთულ ადგილებში გამოიყენება ჰაერის ნაკადი. იგი გულისხმობს ჰაერის მიწოდებას უშუალოდ სამუშაო ადგილზე ინდივიდუალური დამწნეხი ან გამწოვი ვენტილატორის მეშვეობით.

სავენტილაციო სისტემის გაანგარიშება ხდება მოსაცილებელი სითბოს რაოდენობის მიხედვით, რომლის საათური მნიშვნელობა

$$Q = \frac{PLC(t_{\text{გ}} - t_{\text{გ}})}{T},$$

სადაც Q ერთი საათის განმავლობაში მოსაცილებელი სითბოს რაოდენობაა; P – საწარმოს დღელამური მწარმოებლობა, ტ/დღე-ღამეში; C – ჰაერის სითბოტევადობა ($C=0,24$ კკალ/კგ გრად);

L – ჰაერის რაოდენობა ვენტილაციის დროს; $t_{\text{შ}}$ – საჭირო ჰაერის ტემპერატურა; $t_{\text{გ}}$ – გარე ჰაერის საანგარიშო ტემპერატურა (ცხრილებიდან აიღება გეოგრაფიული მდებარეობის მიხედვით); T – საწარმოს მუშაობის ხანგრძლივობა დღე-ღამეში.

მოსაცილებელი სითბოს წლიური რაოდენობა

$$Q_{\text{წლ}} = \frac{PLC(t_{\text{შ}} - t_{\text{გ}}'')TR_0}{24},$$

სადაც L – წლის განმავლობაში ვენტილაციის მუშაობის დღეების რაოდენობაა; $t_{\text{გ}}'$ – საწარმოს გარეთ ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა.

ვენტილატორი შეირჩევა გადასაადგილებელი ჰაერის რაოდენობისა და სასურველი დაწნევის მიხედვით.

ვენტილატორის ძრავას სიმძლავრე

$$N = \frac{PC(L_{\text{შეგ}} + L_{\text{გამ}})HX}{24 \cdot 75 \cdot 3600 \cdot 1,36\eta_{\text{ამ}} \cdot \eta_{\text{ვენ}}}, \text{ კვტ/სთ,}$$

სადაც $L_{გამ}$ გამავალი ჰაერის რაოდენობაა $L_{გამ}=1,3 L_{შეგ}$; H – ჰაერის დაწნევა (372–490 პა); X – სიმძლავრის მარაგის კოეფიციენტი ($X=1,1-1,5$); $\eta_{ამ}$ – ამძრავის მქ კოეფიციენტი; $\eta_{ვენ}$ – ვენტილატორის მქ კოეფიციენტი ($\eta_{ვენ}=0,5-0,6$).

12.3. ჰაერის კონდიცირება

ჰაერის დადგენილი ტემპერატურისა და ტენიანობის შენარჩუნებისათვის იყენებენ კონდიციონერებს ავტომატური რეგულირებით. ეს კონდიციონერები აწესრიგებს ტემპერატურას 1-1,3°C სიზუსტით, ხოლო ტენიანობას – 5-6% სიზუსტით.

კონდიციონერები, ისევე, როგორც ვენტილატორები, საჭიროა განლაგდეს იზოლირებულ სათავსებსა და ანტრესოლებში. ხმაურის თავიდან ასაცილებლად იყენებენ ვიბრომაიზოლირებულ საყრდენებსა და ხმის ჩამხშობ მოწყობილობებს.

12.4. საწარმოს განათება

საწარმოში მომსახურე პერსონალის ნორმალური მუშაობისათვის აუცილებელია ნორმალური შიგა განათება. განათების ორი ძირითადი სახე არსებობს: ბუნებრივი და ხელოვნური.

ბუნებრივი განათება ხორციელდება საწარმოს შენობებში ფანჯრებიდან შემოსული სინათლის მეშვეობით. ამიტომ მათი დაპროექტებისას აუცილებელია შესაბამისი ნორმებისა და წესების დაცვა. ისინი რეგლამენტირებულია შენობების ფანჯრებზე, სამშენებლო ნორმების მიხედვით.

საორიენტაციოდ ფანჯრების ფართობი შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით:

$$f = \frac{Fn\mu}{100}, \text{ მ}^2$$

სადაც F შენობის ფართობია, m^2 ; n – ფანჯრების საერთო ფართობის შეფარდება შენობის საერთო ფართობთან. ეს შეფარდება დამოკიდებულია ამა თუ იმ შენობაში მიმდინარე სამუშაოს სახეზე და 10-15% შეადგენს; μ – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ფანჯრების ფართობის გადიდების აუცილებლობას გადახურვით დაბნელების გამო და $\mu = 1,1$ შეადგენს.

საწარმოო შენობების ხელოვნური განათება ორგვარია:

1) მთელი ფართობის საერთო განათება; 2) კომბინირებული, როდესაც შედარებით სუსტი საერთო განათება გაძლიერებულია უშუალოდ სამუშაო ადგილის ძლიერი განათებით.

საწარმოში გათვალისწინებული უნდა იყოს აგრეთვე მოწყობილობის რემონტისათვის დაბალი ძაბვის კვება. თუ ტენიანობა ნორმალურია, მაშინ ძაბვა 36 ვ-ია, თუ მაღალია – 12 ვ. დაბალი ძაბვის ქსელი იკვებება სპეციალური დამადაბლებელი ტრანსფორმატორებიდან.

გასანათებლად გამოიყენება ასევე სპეციალური გადასატანი ნათურები.

გარდა მუშა და სარემონტო განათებისა, საწარმოში გათვალისწინებული უნდა იქნეს ავარიული განათება, რომელიც ჩაირთვება სინათლის ავარიული გამორთვის შემთხვევაში ძირითადად გასასვლელებში, ხალხის გასვლის დროს ტრაპების თავიდან აცილების მიზნით.

კვების მრეწველობაში განათებისათვის ფართოდ გამოიყენება ლუმინესცენციური ნათურები. ეს ნათურები გაცილებით უკეთესია სხვა სახის ნათურებთან შედარებით როგორც ეკონომიკური, ასევე საწარმოო-ჰიგიენური თვალსაზრისით. საწვავის, ფქვილისა და სხვა აფეთქებასაშიშ საამქროებში გამოიყენება სხვადასხვა ტიპის გაძლიერებული საიმედოობის სანათი ხელსაწყოები.

შიგა განათებისათვის საჭირო სიმძლავრის გაანგარიშება ხდება ფორმულით:

$$P_{\text{შ}} = P_{\text{კუთ}} \cdot S,$$

სადაც S გასანათებელი ფართობია, მ². მიიღება დაპროექტების შედეგად; $P_{\text{კუთ}}$ – კუთრი განათებულობა და აიღება შესაბამისი დარგობრივი ნორმების მიხედვით.

გარდა საწარმოს შიგა განათებისა, საჭიროა აგრეთვე გარე განათება. იგი ითვალისწინებს ეზოს განათებას ძირითადად ექსპედიციის, საწვავის, სამეურნეო სათავსების, ეზოს ტერიტორიის საზღვრებისა და გასასვლელების განათების სახით.

ეზოს განათებისათვის გამოიყენება ისეთი ტიპის სანათი ხელსაწყოები, რომლებიც დაიკიდება რკინაბეტონის ან ხის ძელებზე. ეს ძელები განლაგდება ერთმანეთისაგან 35-40 მ-ზე.

გარე განათებისათვის საჭირო სიმძლავრის გაანგარიშება ხდება გასასვლელებისა და ღობის კონტურის სიგრძის გათვალისწინებით

$$P_{\text{გ}} = \frac{L}{\ell} P_{\text{ნათ.}},$$

სადაც L განათებული კონტურის სიგრძეა, მ; ℓ – ნათურებს შორის მანძილი, მ; $P_{\text{ნათ}}$ – ერთი ნათურის სიმძლავრე, ვტ.

12.5. წყალმომარაგება

საწარმოების წყალმომარაგება, როგორც წესი, ხორციელდება ქალაქის წყალმომარაგების ქსელიდან ან არტეზიული ჭებიდან.

ცივი წყალი იხარჯება ტექნოლოგიური, ხანძარსაწინააღმდეგო დანიშნულებით და სასმელად.

ქალაქის ქსელში არსებული წყლის დაწნევის მიხედვით გამოიყენება შემდეგი წყალმომარაგების სქემები:

1. თუ წნევა ქსელში მუდმივად მაღალია, მაშინ წყალს საწარმო იღებს უშუალოდ ქსელიდან;

2. თუ წნევა საკმარისია, მაგრამ არამუდმივი კვება ხდება წყლის სამარაგო ავზის გავლით;

3. თუ წნევა არასაკმარისია ან ეცემა დღეში 2 სთ, მაშინ წყლის მიწოდება ხდება სამარაგო ავზებში ტუმბოების მეშვეობით.

კვების მრეწველობის საწარმოებში წყლით მომარაგებისათვის აუცილებელია ორი მკვებავი მილის შეყვანა (სასურველია ქალაქის ქსელის სხვადასხვა ხაზიდან).

საწარმოო კორპუსში წყლის შიგა მილგაყვანილობის დაპროექტება ხდება ორი დამოუკიდებელი ქსელიდან:

1) საწარმოო წყალგაყვანილობა, რომელიც იკვებება სამარაგო ცივი წყლის ავზიდან,

უზრუნველყოფს წყლის მიწოდებას ტექნოლოგიური დანიშნულების მიხედვით ყველა საჭირო მანქანა-დანადგართან, მოწყობილობებსა და ტარის სარეცხ დანადგართან, სამაცივრო დანადგარებისა და საქვაბების მოსამარაგებლად, სასმელ მილგაყვანილობაში;

2) ხანძარსაწინაღო – სამეურნეო წყალგაყვანილობა, რომელიც იკვებება გარე საქალაქო ქსელიდან, უზრუნველყოფს წყლის მიწოდებას საშხაპებში, სანიტარიულ კვანძებსა და ხანძარსაწინაღო მილგაყვანილობაში.

კვების მრეწველობის საწარმოს აუცილებლად უნდა ჰქონდეს წყლის მარაგი, რათა ქალაქის ქსელში წყლის შეწყვეტის შემთხვევაში შეძლოს ნორმალური მუშაობა 8 საათის განმავლობაში.

ამისათვის იყენებენ სპეციალურ სამარაგო ავზებს. ავზის მოცულობა ცივი წყლის შესანახად გამოითვლება ფორმულით:

$$B = B_1 + B_2 + B_3, \text{ ლ,}$$

სადაც B_1 წყლის 8-საათიანი მარაგია ტექნოლოგიური პროცესის ჩასატარებლად და ერთი ცვლის მუშა-მოსამსახურეთა დასაბანად, ლ; B_2 – წყლის ავარიული სარეზერვო მარაგი, რომელიც აიღება საწარმოს მთლიანი 4-საათიანი მუშაობის 40% ფარგლებში, ლ; B_3 – წყლის მარაგი, რომელიც საჭიროა ცხელი წყლის მისაღებად, ლ.

ცივი წყლის ავზის მოცულობა

$$V_{\text{ცივ.}} = \frac{1000 \cdot B}{\gamma} - V_{\text{ცხ.}}, \text{ მ}^3,$$

სადაც $V_{\text{ცხ.}}$ ცხელი წყლის ავზის მოცულობაა, მ^3 ; γ – წყლის მოცულობითი მასა, $\gamma=1000$ კგ/ მ^3 .

ცივი წყლის ავზის ზომები იანგარიშება

ფორმულიდან:

$$V_{\text{ცივი}} = a b h, \text{ მ}^3,$$

სადაც a სიგრძეა, მ; b – სიგანე, მ; h – სიმაღლე, მ.

როგორც ცივი, ასევე ცხელი წყლის ავზის სიმაღლე მასში წყლის დონის სიმაღლეზე 15%-ით მეტი უნდა იყოს.

კვების მრეწველობის საწარმოებში ფართოდ გამოიყენება აგრეთვე ცხელი წყალიც, რომელიც იხარჯება: 1) ტექნოლოგიურ საჭიროებებზე, მოწყობილობისა და ინვენტარის გასარეცხად; 2) საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო საჭიროებებზე (იატაკების მორეცხვა საწარმოო შენობებში, საშხაპეებში, ჭურჭლისა და თეთრეულის რეცხვა, ნიჟარებში ხელების დასაბანად და ა.შ.).

ცხელი წყლის მიღება ხდება საქვაბეებიდან, ეკონომიზერებიდან (საწარმოები, სადაც იყენებენ ლუმლებს და ორთქლს), აგრეთვე ბოილერებიდან (საქვაბეებიდან მიღებული ორთქლის გამოყენებით). გარდა ამისა, ხშირად იყენებენ ავზებს სპეციალური წყლის გამაცხელებელი კლაკნილი მილებით ან ელექტროგახურებით.

ცხელი წყლის ტემპერატურა დამოკიდებულია საწარმოს ტექნოლოგიურ მოთხოვნებზე. უმეტესად იგი შეადგენს: ავზებში – 75°C , ბოილერებში – 96°C .

ცხელი წყლის საათური ხარჯი

$$B_{\text{ცხ.}} = B_{\text{მოს}} \frac{t_{\text{მოს}} - t_{\text{ცივ}}}{t_{\text{ცხ}} - t_{\text{ცივ}}}, \text{ ლ/სთ,}$$

სადაც $B_{\text{მოს}}$ საჭირო ტემპერატურის მქონე წყლის ხარჯია (აღებული ცხრილებიდან), ლ/სთ; $t_{\text{მოს}}$ – მოსახმარებლად ვარგისი შერეული წყლის ტემპერატურა, $^{\circ}\text{C}$; $t_{\text{ცივ}}$ – ცივი წყლის ტემპერატურა, $^{\circ}\text{C}$; $t_{\text{ცხ}}$ – ცხელი წყლის ტემპერატურა, $^{\circ}\text{C}$.

ცხელი წყლის დღეღამური ხარჯი გამოითვლება ამ პერიოდში საწარმოს ნამუშევარი საათების რაოდენობის მიხედვით.

ცხელი წყლის შესანახად იყენებენ ცალკე ავზს. მისი მარაგის განსაზღვრა შეიძლება ფორმულით:

$$B_{\text{ცხ}} = B_1 + B_2 + B_3, \text{ ლ,}$$

სადაც B_1 წყლის მარაგია, რომელიც აუცილებელია წყლის მაქსიმალური საათური ხარჯისათვის ყველა საწარმოო საჭიროებისათვის, ერთი ცვლის მოსამსახურეთა მიერ შხაპის მიღების ჩათვლით, ლ; B_2 – ცხელი წყლის ავარიული მარაგი, რომელიც აიღება საწარმოს 4-საათიანი საჭიროების 40%-ის ტოლი, ლ; B_3 – ხელშეუხებელი მარაგი, აუცილებელი ეკონომიზაციებისა და საქვებების კვებისათვის 3 სთ-ის განმავლობაში იმ შემთხვევისათვის, თუ საწარმოს წყლის მიწოდება მოულოდნელად შეუწყდა, ლ.

გამოვთვალოთ თითოეული:

$$B_1 = \frac{Q_{\max}}{c(t_{\text{ცხ}} - t_{\text{ცივ}})}, \text{ ლ,}$$

სადაც Q_{\max} ყველა საწარმოო დანიშნულებით დახარჯული სითბოს მაქსიმალური საათური ხარჯია, კკალ/სთ; $t_{\text{ცხ}}$ – ცხელი წყლის ტემპერატურა, °C; $t_{\text{ცივ}}$ – ცივი წყლის ტემპერატურა, °C; c – წყლის სითბოტევადობა, კკალ/კგ გრად.

$$B_2 = \frac{1,6Q}{c(t_{\text{ცხ}} - t_{\text{ცივ}})}, \text{ ლ,}$$

სადაც Q ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო სითბოს საათური ხარჯია, ვტ.

$$B_3 = \frac{Tng}{540}, \text{ ლ,}$$

სადაც T დროა, სთ; n – წყლის გამაცხელებლების რაოდენობა; g – თითოეული წყლის გამაცხელებლის სითბოს მწარმოებლობა, ვტ/სთ.

ცივი და ცხელი წყლის ავზები უნდა განლაგდეს ცალკე შენობაში, რაც შეიძლება ახლოს მომხმარებელთან. ავზები უნდა უზრუნველყოფდეს წყლის სასურველ დაწნევას. ამისათვის ისინი უნდა განლაგდეს მაქსიმალურად მაღალ სართულებზე ან სხვენში.

ავზიდან კედლამდე და ავზებს შორის დატოვებული უნდა იქნეს მინიმუმ 0,7 მ სიგანის გასასვლელები, ხოლო ავზიდან იატაკამდე მანძილი უნდა შეადგენდეს 0,5 მ. ცხელი წყლის ავზი და მილები თბოიზოლირებული უნდა იყოს.

12.6. სიცვიით მომარაგება

კვების მრეწველობის საწარმოებში ფართოდ გამოიყენება მალფუჭებადი პროდუქტები, რომელთა შენახვა, თუნდაც მცირე ხნით, მოითხოვს დაბალ ტემპერატურას. ამისათვის საწარმოებში გამოიყენება სპეციალური საკნები, სადაც მიეწოდება სამაცივრო დანადგარში გაცივებული ჰაერი.

სამაცივრო დანადგარის დაპროექტება ხდება მაცივებელი საკნის პარალელურად, საწარმოს დაპროექტების პროცესში. სამაცივრო საკნების რაოდენობა და მოცულობა დამოკიდებულია გასაცივებელი პროდუქტის სახეობასა და რაოდენობაზე, რისი გაანგარიშებაც წარმოებს საწარმოს დაპროექტების ტექნოლოგიურ ნაწილში (გამოსაშვები პროდუქციის რეცეპტურის, შესაბამისი ნედლეულის დღეღამური მოხმარებისა და აუცილებელი მარაგების სიდიდის მიხედვით).

სიცივის დღელამური ხარჯი განისაზღვრება მუშაობის ყველაზე მძიმე პირობებისათვის: გარემოს ტემპერატურის ყველაზე მაღალი მნიშვნელობისა და მაცივებელი საკნის პროდუქტით მაქსიმალური დატვირთვის შემთხვევაში. სიცივის ხარჯი ემყარება სიცივის დანახარჯების კალორიმეტრიულ გაანგარიშებას გარემოსათვის სითბოს გადაცემისას, პროდუქტის გასაცივებლად, საკნების ვენტილაციასა და საექსპლუატაციო დანაკარგებზე.

გარემოსათვის სითბოს გადაცემაზე სიცივის დანახარჯები ყველა კამერისათვის გამოითვლება ფორმულით:

$$Q_1 = \sum [FK(t_{\text{გარე}} - t_{\text{საკ.}}) \cdot 24], \text{ ვტ(კკალ/დღე-ღამეში)},$$

სადაც F მაცივებელი საკნის იატაკის, ჭერისა და კედლების საერთო ზედაპირის ფართობია, მ^2 ; $t_{\text{გარე}}$ – საკნის გარეთ ტემპერატურის საანგარიშო მნიშვნელობა, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{საკ}$ – საკნის შიგნით ჰაერის საანგარიშო მნიშვნელობა, °C; K – საკნის კედლების თბოგადაცემის კოეფიციენტი, დამოკიდებულია კედლების იზოლაციის ხარისხზე, ვტ/მ²გრად (კკალ/მ²სთ გრად). აიღება დაახლოებით 0,4-0,5.

პროდუქტის გაცივებაზე სიცივის დანახარჯები გამოითვლება ყველა პროდუქტისათვის მიღებული მნიშვნელობების შეჯამებით:

$$Q_2 = \sum(G_3 \cdot C_3 + G_6 \cdot C_6) \cdot (t_1 - t_2), \text{ ვტ(კკალ/დღე-ღამე),}$$

სადაც G_3 გასაცივებელი პროდუქტის მასაა, კგ/დღე-ღამე; G_6 – პროდუქტის ჩასაწყობი ტარის მასა, კგ/დღე-ღამე; t_1 – პროდუქტის და ტარის საწყისი ტემპერატურა საკანში შეტანის წინ, °C; t_2 – პროდუქტის და ტარის საბოლოო ტემპერატურა საკნიდან გამოტანის დროს, °C; C_3 – პროდუქტის კუთრი სითბოტევადობა, კჯ/კგ·გრად (კკალ/კგ·გრად).

მაგალითად, საფუარისათვის ტოლია 3,3(0,8);
 კვერცხისათვის – 3,38(0,76); რძის პროდუქტებისა და
 მარგარინისათვის – 2,8(0,69); ცხოველური ცხიმებისა-
 თვის – 2,7(0,64); რძისათვის – 3,9(0,94). $C_{\text{გ}}$ –
 ტარის მასალის კუთრი სითბოტევადობა, კჯ/კგ·გრად
 (კკალ/კგ·გრად). მაგალითად, ხის მასალისათვის –
 2,5(0,6); რკინისათვის – 0,4(0,1); მინისათვის –
 0,8(0,2).

საკნების ვენტილაციაზე სიცივის დანახარჯები
 გამოითვლება ფორმულით:

$$Q_3 = \sum aV\gamma_{\text{საკ}} (i_{\text{გარე}} - i_{\text{საკ}}), \text{ ვტ (კკალ/დღე-ღამე)}$$

სადაც a ყოველ საკანში ჰაერის გამოცვლის ჯერადობაა,
 სთ; V – საკნის მოცულობა, მ³; $\gamma_{\text{საკ}}$ – მოცემულ
 ტემპერატურაზე საკნის ნაჯერი ჰაერის მოცულობითი
 მასა, კგ/მ³ (აიღება ცხრილებიდან ტემპერატურის
 მიხედვით);

$i_{\text{გარე}}$ – საკნის გარეთ არსებული ჰაერის სითბოშემცველობა, კჯ/კგ (კკალ/კგ); აიღება ცხრილებიდან ტემპერატურისა და ტენიანობის მიხედვით; $i_{\text{საკ}}$ – საკნის შიგნით არსებული ჰაერის სითბოშემცველობა, კჯ/კგ(კკალ/კგ) (აიღება ცხრილებიდან ჰაერის ტემპერატურისა და ტენიანობის მიხედვით).

სიცვიის დანახარჯების საექსპლუატაციო დანაკარგებს მიეკუთვნება სიცვიის დანაკარგები საკნის კარების გაღებაზე, საკნის შიგნით მომსახურე პერსონალის შესვლასა და მოძრაობაზე, საკნის განათებაზე და ა.შ. ეს დანახარჯები, ჩვეულებრივ, აიღება გარემოსათვის სითბოს გადაცემისას სიცვიის დანახარჯების (Q_1) 20%-ის ტოლი:

$$Q_4 = 0,2Q_1, \text{ ვტ (კკალ/დღე-ღამე).}$$

სითბოს აღნიშნული დანახარჯების შეჯამებით გამოითვლება სიცივის საერთო დანახარჯი:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4.$$

სიცივის საათური ხარჯი

$$Q_{\text{სთ}} = \frac{Q}{\tau}, \text{ ვტ (კკალ/სთ)}$$

სადაც τ მაცივრის მუშაობის ხანგრძლივობაა, სთ.

სიცივის საერთო მწარმოებლობის გამოთვლისას აუცილებელია გავითვალისწინოთ სიცივის დანაკარგები მილგაყვანილობებში, რომლებითაც ხდება ცივი ჰაერის მიწოდება და რომელიც აიღება სიცივის საერთო დანახარჯების 10-20%:

$$Q_{\text{სიც.}} = Q + 0,2Q = 1,2Q.$$

მიღებული სიცივის მწარმოებლობის მიხედვით გამოითვლება კომპრესორის მუშა მწარმოებლობა:

$$Q_{\text{კომპ.}} = \frac{Q_{\text{სიც.}}}{\tau_{\text{კომ.}}} \text{ ვტ, (კკალ/სთ)}$$

სადაც $\tau_{\text{კომპ}}$ კომპრესორის მუშაობის ხანგრძლივობაა დღე-ღამის განმავლობაში, სთ.

მიღებული მწარმოებლობის მიხედვით შეირჩევა კომპრესორი, რასაც მოჰყვება სამაცივრო დანადგარის დაპროექტება.

12.7. ელექტრომომარაგება

კვების მრეწველობის საწარმოებს, როგორც ნებისმიერი სახის თანამედროვე საწარმოს, აუცილებლად სჭირდება ელექტრომომარაგება. ელექტროენერგია იხარჯება ელექტროძალოვანი მანქანა-დანადგარების ასამუშავებლად, აგრეთვე საწარმოს შიგა და გარე განათებაზე. ელექტრომომარაგების საიმედოობის თვალსაზრისით, კვების მრეწველობის საწარმოები მიეკუთვნება მეორე კატეგორიის მომხმარებლებს, რომელთათვის ელექტრო-მომარაგების შეწყვეტა დასაშვებია იმ დროით, რომელიც საკმარისია სარეზერვო კვების ჩასართავად.

ელექტროენერჯით მომარაგება, როგორც წესი, ხორციელდება საქალაქო მაღალვოლტიანი 6-10 კვ ძაბვით საკაბელო ქსელიდან საკუთარი დამადაბლებელი სატრანსფორმატორო სადგურის გამოყენებით. კვება ხორციელდება საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზიდან (ძაბვა 6-10 კვ). თუ საწარმო შედარებით დაბალი მწარმოებლობისაა, კვებას იღებს მეზობელი საწარმოს დამადაბლებელი სატრანსფორმატორო სადგურიდანაც.

კვების საწარმოების უწყვეტი ელექტრომომარაგების უზრუნველყოფის მიზნით იყენებენ, დაბალი ძაბვის მხრიდან, რეზერვის ავტომატურ ჩართვას. როდესაც, ჩვეულებრივ პირობებში, ორი ტრანსფორმატორი სანახევროდაა დატვირთული, ერთ-ერთის მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში, მთლიან დატვირთვას თავის თავზე იღებს მეორე ტრანსფორმატორი პირველის სრულ აღდგენამდე.

სატრანსფორმატორო ქვესადგური მაქსიმალურად უნდა იყოს მიახლოებული ელექტროენერჯის ძირითად მომხმარებლებთან, რომელთა მიერ მოხმარებული ელექტროენერჯია სხვებს აღემატება. ამიტომ, უმეტეს შემთხვევაში, სატრანსფორმატორო ქვესადგური მთავარ საწარმოო კორპუსშია განლაგებული. სატრანსფორმატორო ქვესადგურის ფართობი დაახლოებით 30-45 მ² შეადგენს და მოიცავს: ორ საკანს ძალოვანი ტრანსფორმატორებისათვის, სათავსს მაღალვოლტიანი მანაწილებელი მოწყობილობებისათვის, სათავსს დაბალვოლტიანი მანაწილებელი ფარისათვის და სათავსს სტატიკური კომპენსატორებისათვის.

ტრანსფორმატორის სიმძლავრის შერჩევა ხდება საწარმოს მიერ დახარჯული სიმძლავრისა და მისი დატვირთვის რეჟიმის მიხედვით.

ელექტროდენის ძაბვა მაღალძაბვიან ნაწილში 6-10 კვ ტოლია, დაბალძაბვიანში – 380/220 ვ.

ტრანსფორმატორების სიმძლავრე განისაზღვრება ფორმულით:

$$S = \frac{\sum p\gamma}{\cos \varphi}, \text{ კვტა}$$

სადაც γ საწარმოში ცალკეული მომხმარებლის დატვირთვის მაქსიმუმების ერთმანეთისაგან აცდენის (არადამთხვევის) კოეფიციენტია და, როგორც წესი, აიღება $\gamma=0,9-0,95$; $\sum p$ – ძალოვანი და მანათიბელი ელექტრომომხმარებლების ჯამური დახარჯული სიმძლავრე, კვტ; $\cos \varphi$ – კომპენსაციის შემდეგ საწარმოს სიმძლავრის კოეფიციენტი, რომელიც აიღება 0,95.

ტრანსფორმატორის დაბალი ძაბვის ქსელიდან ელექტროენერგია მიეწოდება მთავარ მანაწილებელ ფარზე. მანაწილებელი ფარიდან გამოსული ხაზები კვებას გადასცემს ცალკეულ ჯგუფურ მანაწილებელ პუნქტებს. მანაწილებელი პუნქტებიდან ხდება ცალკეული ელექტროძრავების ან ჯგუფების ელექტროენერგიით კვება.

დაბალდაბვიანი ძალოვანი ქსელი იყოფა მკვებავ (მანაწილებელი ფარიდან საამქროებამდე), მაგისტრალურ (მანაწილებელ პუნქტებს შორის) და მანაწილებელ (მანაწილებელი პუნქტიდან მომხმარებლებამდე) ქსელებად. მომხმარებლების კვების საიმედოობის ამაღლების მიზნით ცალკეულ მანაწილებელ პუნქტებს ერთმანეთთან დამატებით აკავშირებენ გადამცემი ხაზებით, რომლებიც ამომრთველებითაა აღჭურვილი.

ძალოვანი ქსელი უნდა იყოს სამგამტარიანი, 380 ვ ძაბვით; გამანათებელი – ოთხგამტარიანი სამფაზიანი, 380/220 ვ გარე და ავარიული ძაბვით განათებისათვის ძაბვა აიღება 220ვ, სარემონტო განათებისათვის – 12ვ.

ყველა გამტარი, სადაც, ჩვეულებრივ პირობებში, დენი არ გადის, მაგრამ გაუმართაობის შემთხვევაში შეიძლება აღმოჩნდეს ძაბვის ქვეშ, აუცილებლად უნდა იქნეს დამიწებული.

დამიწებას აწარმოებენ დამცველი კონტურის სახით, რომელიც განლაგებულია შენობის მთელ პერიმეტრზე და მიერთებულია ქვესადგურის დამიწების სისტემასთან. დამიწებისათვის იყენებენ 25×4 მმ ზომის ფოლადის თამასას.

12.8. ელექტროკალური მოწყობილობები

კვების მრეწველობის უმეტეს საწარმოებში მანქანა-მექანიზმების მოძრაობაში მოსაყვანად გამოიყენება სამფაზიანი ასინქრონული ელექტროძრავები.

ელ. ძრავების შერჩეულია, ძალური მოწყობილობების დადგენილი სიმძლავრე გამოითვლება ფორმულით:

$$\sum P_{\text{დადგ. სიმძ.}} = \sum P_{\text{ნომ.}} N, \text{ კვტ}$$

სადაც $P_{\text{ნომ}}$ ცალკეული მანქანის ელექტროძრავას ნომინალური სიმძლავრეა, კვტ (კატალოგის მიხედვით); N – ელექტროძრავების რაოდენობა.

მიღებული დადგენილი სიმძლავრის მიხედვით გამოთვლილი ძალური მოწყობილობების მიერ დახარჯული სიმძლავრე

$$Q_{\text{ძალვ.}} = P_{\text{დადგ. სიმძ.}} \cdot K_{\text{მოთხ.}}, \text{ კვტ}$$

სადაც $K_{\text{მოთხ}}$ სიმძლავრის მოთხოვნილების კოეფიციენტია, რომელიც დამოკიდებულია იმაზე დენის მიმღებთა რომელ ჯგუფს მიეკუთვნება ესა თუ ის ელექტროძრავა და მისი მანქანა-დანადგარი.

დენის მიმღები მოწყობილობები (ელექტროძრავები) სიმძლავრის მოთხოვნის კოეფიციენტის მიხედვით იყოფა შემდეგ ჯგუფებად:

1. ტექნოლოგიური მოწყობილობა, $K_{\text{მოთხ.}} = 0,4 - 0,7$;
2. სანიტარიულ-ტექნიკური მოწყობილობა,
 $K_{\text{მოთხ.}} = 0,6 - 0,7$;
3. ლაბორატორიული მოწყობილობა, $K_{\text{მოთხ.}} = 0,4$;
4. სარემონტო სახელოსნოების მოწყობილობა,
 $K_{\text{მოთხ.}} = 0,4$.

ლიტერატურა

1. ა. კაკლაშვილი. კვების მრეწველობის საწარმოთა ტექნოლოგიური მოწყობილობების გაანგარიშებისა და კონსტრუირების საფუძვლები. თბილისი: განათლება, 1972 – 375 გვ.
2. ს. მესარქიშვილი. ღვინისა და კონიაკის ქარხნების მანქანა-აპარატები. თბილისი: განათლება, 1973 – 347 გვ.
3. გ. ჯომარჯიძე. ჩაის წარმოების მანქანები. თბილისი: განათლება, 1971 – 333 გვ.
4. თ. ხატიაშვილი, ა. ჟორჟოლიანი. საკონსერვო ქარხნების დაპროექტების საინჟინრო ნაწილი// მეთოდური მითითება დაკონსერვების ტექნოლოგიის სპეციალობის სტუდენტებისათვის. საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტი. თბილისი: 1983 – 80 გვ.
5. Архангельская Н. Курсовое и дипломное проектирование предприятий мясной промышленности. М. Агропромиздат, 1986 – 200 с.
6. Гатилин Н. Проектирование хлебозаводов. М. Пищепромиздат, 1960 – 225 с.
7. Зверева Л., Колобаев Ю., Мырсин В., Смирнов Е. Проектирование хлебопекарных предприятий. М. Пищевая промышленность, 1971 – 191 с.

შინაარსი

შესავალი-----	4
ლექცია №1.	
1. სამრეწველო საწარმოთა პროექტირების ძირითადი პრინციპები. ტექნოლოგიური ამოცანის გადაწყვეტა და ციკლოგრამების შედგენა-----	7
2. ტექნოლოგიურ ხაზში შემავალი მანქანების მუშაობის შეთანხმებულობა-----	13
ლექცია №2.	
3. სამრეწველო საწარმოთა პროექტირების სტადიები-----	16
ლექცია №3.	
4. სამრეწველო საწარმოო პროცესების ტექნოლოგიური სქემებისა და ტექნოლოგიური მოწყობილობების შერჩევა და გაანგარიშება-----	28
ლექცია №4.	
5. სამრეწველო საწარმოს ტექნოლოგიური მოწყობილობის კომპანება და ნედლეულისა და მზა პროდუქციის დასაწყობება-----	49
ლექცია №5.	
6. ფხვიერი პროდუქტების შესანახი სილოსების, ბუნკერებისა და ავზების რაოდენობისა და მოცულობის გაანგარიშება-----	55
ლექცია №6.	
7. ნედლეულის ცალობრივი და ტარით შენახვის საწყობისა და ექსპედიციის განლაგების სქემის შედგენა-----	65
ლექცია №7.	
8. სამრეწველო საწარმოებში პროდუქციის ხარისხის ტექნიკური კონტროლის ორგანიზაცია. პროდუქციის ხარისხი და ტექნიკური კონტროლი-----	72
ლექცია №8.	
9. სამრეწველო საწარმოში სატრანსპორტო მეურნეობის ორგანიზაცია. საქარხნო ტრანსპორტის სახეები-----	83
ლექცია №9.	
10. სამრეწველო საწარმოში აღრიცხვისა და ანგარიშების ორგანიზაცია-----	90
ლექცია №10.	
11. სამრეწველო საწარმოს დაპროექტების სამშენებლო ნაწილი-----	99
ლექცია №11.	

12. საწარმოს დაპროექტების სანიტარულ-ტექნიკური ნაწილი-----	115
12.1. გათბობა საწარმოში-----	115
12.2. ვენტილაცია-----	117
12.3. ჰაერის კონდიცირება-----	121
12.4. საწარმოს განათება-----	122
12.5. წყალმომარაგება-----	126
12.6. სიცივით მომარაგება-----	135
12.7. ელექტრომომარაგება-----	141
12.8. ელექტროძალური მოწყობილობები-----	146
ლიტერატურა-----	148

რექტორი ნ. კუპრეიშვილი

გადაეცა წარმოებას 29.06.2018. ხელმოწერილია დასაბუჯდად 19.07.2018. ქალაქის ზომა 60X84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 9.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77

