

ნ. ბოჭორიშვილი, ი. ბოჭორიშვილი,
ა. ნევეროვი, ნ. რაზმაძე, მ. ლურსმანაშვილი

შრომის უსაფრთხოება გზების, ხიდების,
აეროდრომების და სამოქალაქო
გზენაგებობის დროს

(V ნაწილი)

(მანქანების, მექანიზმების და მოწყობილობების უსაფრთხო
ექსპლუატაცუა, სამუშაოთა უსაფრთხოება კონსტრუქციების
დამონტაჟებისას, შრომის უსაფრთხოება საწარმოში)



დამტკიცებულია სტუ-ს
სარედაქციო-საგამომცემლო
საბჭოს მიერ

სახელმძღვანელო „შრომის უსაფრთხოების და უსაფრთხოების ტექნიკის საფუძვლები გზების, ხიდების, აეროდრომების და სამოქალაქო მშენებლობის დროს“ გამოდის ხუთ ნაწილად და მასში განხილულია შემდეგი საკითხები: პირველი ნაწილი – შრომის კანონმდებლობის საფუძვლები, შრომის უსაფრთხოების ორგანიზაცია. მეორე ნაწილი – შრომის სანიტარულ-ჰიგიენური პირობები, საწარმოო ტრავმატიზმი და პროფესიული დაავადებანი, საინჟინრო ფსიქოლოგია, მესამე ნაწილი – მეტეოროლოგიური პირობები, სამრეწველო ენტილაცია, განათება, მათონისებელი გამოსხივება, ხმაური და ვიბრაცია. მეოთხე ნაწილი – ელექტრული უსაფრთხოება, წნევის ქვეშ მომუშავე დანადგარების უსაფრთხო ექსპლუატაცია, სახანძრო პროფილაქტიკა. მეხუთე ნაწილი – მანქანა-მექანიზმების უსაფრთხო ექსპლუატაცია.

სახელმძღვანელო განკუთვნილია სამშენებლო და სატრანსპორტო სპეციალობის სტუდენტებისათვის. იგი შეიძლება გამოიყენოს აგრეთვე შრომის დაცვისა და უსაფრთხოების ტექნიკის სფეროში მომუშავე ინჟინერ-ტექნიკურმა პერსონალმა.

რეცენზენტები: პროფ. ო. გელაშვილი

პროფ. დ. ბურდილაძე

პროფ. ა. ქუთათელაძე

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2008

ISBN 978-9941-14-252-9 (ყველა ნაწილი)

ISBN 978-9941-14-257-4 (მეხუთე ნაწილი)

<http://www.gtu.ge/publishinghouse/>



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

საავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით.

მანქანების, მანქანოზომების და მოწყობილობების უსაფრთხო
მქსალუატაცია

1.1 შრომის უსაფრთხოება გზების, ხიდების, აეროდრომების და სამოქალაქო
მშენებლობის დროს

საავტომობილო გზების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის უსაფრთხოება გზის უბნების ამოღებისას დამოკიდებულია მოსაწყობი მიწის ვაკის ფერდობზე. მიწის ვაკის შემოსაზღვრული უკრდობის კუთხეები დამოკიდებულია ქანის სიმკვრივეზე და ფერდობის სიმაღლეზე. მიწის ვაკის აგებისას სამუშაოების უსაფრთხოდ შესრულებაზე დიდ გავლენას ახდენს დაფერდების კუთხე. მიწის ვაკის ფერდობზე მოქმედებს ძალების ორი ჯგუფი: ძერის და შემკავებელი. ძერისას მიეკუთვნება ძალები, რომლებიც შედგება გრუნტის საკუთარი წონისაგან და მიწის ვაკის კიდზე მოქმედი დატვირთვისაგან. გრუნტში არსებული ფილტრაციული წყალი, აგრეთვე ახდენს ძერის პიდროდინამიკურ მოქმედებას. შემკავებელ ძალებს მიეკუთვნება შინაგანი ხაზუნის და ბმის ძალები.

ფერდობის მდგრადობა იქნება უზრუნველყოფილი, თუ შემკავებელი ძალების ჯამი გადაჭარბებს ძერის ძალების ჯამს. ფერდობის მდგრადობის ხარისხი სასიათდება მდგრადობაზე მარაგის კოეფიციენტით, რომელიც გვიჩვენებს შემკავებელი ძალების ჯამისა და ძერის ძალების ჯამის შეფარდებას. მარაგის კოეფიციენტს ჩვეულებრივად ვიღებთ $k=1.2+1.4$ -ის ტოლად (1.1)

თუ არ გვაქვს ამონათხარის კიდზე დატვირთვა და ფილტრაციული ნაკადი, მდგრადობაზე მარაგის კოეფიციენტი ერთგვაროვანი არაბმული ქვიშოვანი ქანისთვის გამოისახება ფორმულით

$$K = \frac{tg\phi}{tga} \quad (1.2)$$

სადაც ϕ არის შინაგანი ხაზუნის კუთხე; α – ფერდობის პორიზონტისადმი დახრის კუთხე.

თუ ფერდობის კუთხე იცვლება სიმაღლის მიხედვით, მაშინ საანგარიშოდ ვიღებთ საშუალო ხაზისათვის α –ს მნიშვნელობას.

ფილტრაციული წყლების არსებობის შემთხვევაში და მათი ფერდობზე გამოდინებისას, მდგრადობაზე მარაგის კოეფიციენტი საჭიროა ავიღოთ (1.2) ფორმულით გამოთვლილზე ორჯერ ნაკლები.

თუ არ გვაქვს ფერდობზე გამოდინარე ფილტრაციული წყლები და ფერდობს ვაწყობთ შეკავშირებულ გრუნტებში, მაშინ ანგარიშს ვაწარმოებთ ცილინდრული ზედაპირების მეთოდით. ითვლება, რომ ასეთი ფერდობის ჩამოგდრევა ხდება წრიულ ცილინდრულ ზედაპირზე რადიუსით R

(ნახ. 1.1). ჩამონგრევისას პრიზმის ყოფთ ვერტიკალური სიბრტყეების ელემენტებად, რომელთა ზომა ნახაზის პერპენდიკულარულად არის 1-ის ტოლი.

მივიღოთ, რომ წრიული ცილინდრული ზედაპირის ჩამონგრევის პრიზმის დაცურების ცენტრი იმყოფება O წერტილში. მაშინ ფერდობის წონასწორობის მდგომარეობის დამახასიათებელი ტოლობა იქნება:

$$\sum Mo=0 \quad (1.3)$$

სადაც Mo - არის ყველა ძალების მომენტების ჯამი O წერტილის მიმართ.

მივიღოთ, რომ ჩამონგრევის პრიზმის თითოეული ელემენტის წონა მოქმედებს ელემენტის წონის G_i და შესაბამისი დაცურების რკალის ჩამონაჭერის გადაკეთვის წერტილში. მივიღოთ აგრეთვე, რომ მეზობელი ელემენტებისაგან წნევა მნიშვნელობებით ტოლია და მიმართულებებით საწინააღმდეგოა, ამიტომ ელემენტების ვერტიკალურ სიბრტყეებში ურთიერთქმედების ძალებს მსხველწილობაში არ ვიღებთ. ფილტრაციული ნაკადის არსებობის დროს შეპყავებული და ძვრის მომენტების ჯამები შესაბამისად ტოლია:

$$M_s = \sum_{i=1}^n g_i z_i \lg \varphi_i + R \sum_{i=1}^n c_i s_i \quad (1.4)$$

$$M_{zv} = \sum_{i=1}^n g_i x_i$$

სადაც $\sum_{i=1}^n$ იცვლება 1-დან n -მდე;

x_i და z_i არის დაცურების ზედაპირზე i ელემენტების სიმძიმის ცენტრის პროექციის კოორდინატები ამ ზედაპირზე ცენტრის O მიმართ; - φ_i გრუნტის შინაგანი ხახუნის კუთხე; c_i - i ელემენტის საზღვრებში ძვრის ზღვრული ბმა; - s_i დაცურების ზედაპირზე i ელემენტის რკალის სიგრძე; n - ელემენტების რიცხვი, ანგარიშიდან ვიღებთ, რომ ელემენტის სიგანე ტოლია $\sim 0.1 R$.

მდგრადობაზე მარაგის კოეფიციენტი გამოითვლება ფორმულით:

$$K_{\text{მდგრადობა}} / M_{zv} = \left(\sum_{i=1}^n g_i z_i \lg \varphi_i + R \sum_{i=1}^n c_i s_i \right) / \sum_{i=1}^n g_i x_i \quad (1.5)$$

ყველა ელემენტის ზღვრული ბმის ძალების და შინაგანი ხახუნის კუთხის ტოლობის დროს მდგრადობაზე მარაგის კოეფიციენტი გამოისახება ფორმულით:

$$K = \left(\lg \varphi \sum_{i=1}^n g_i z_i + R c \right) / \sum_{i=1}^n g_i x_i \quad (1.6)$$

სადაც S არის დაცურების რკალის მთლიანი სიგრძე.

ფერდობზე ფილტრაციული ნაკადის ურთიერთქმედების დროს ძერის მომენტების ჯამი წყალში გრუნტის წონის გათვალისწინებით განისაზღვრება შემდეგი გამოსახულებით:

$$M_d = \sum_{i=1}^n g_i x_i + \varphi \gamma_j R b \sum_{i=1}^n h_i \quad (1.7)$$

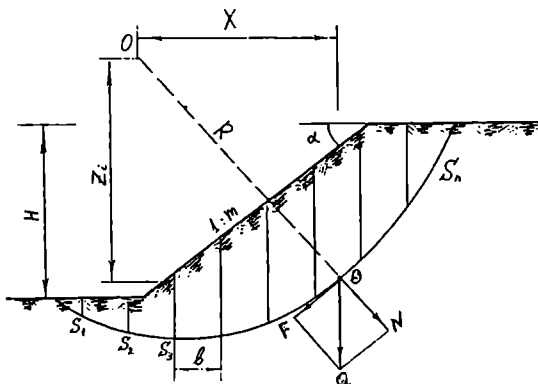
სადაც $\varphi \gamma_j$ არის წყლის კუთრი წონა γ_j - ელემენტის იმ ნაწილის სიმაღლე, რომელიც ჩაძირულია ფილტრაციულ ნაკადში; l - ელემენტის ნომერი.

შემკავებელი მომენტი განისაზღვრება იმ ფორმულით, რომელსაც ვიყენებთ მაშინ, როცა არ გვაქვს ფილტრაციული ნაკადი.

მარაგის კოეფიციენტის გამოსახულებას (1-5) ფერდობის მდგრადობაზე, ფილტრაციული ნაკადის ურთიერთქმედების დროს ექნება ასეთი სახე:

$$K = \left(\sum_{i=1}^n g_i z_i + \gamma \sum_{i=1}^n c_i s_i \right) / \left(\sum_{i=1}^n g_i x_i + \varphi \gamma_j R b \sum_{i=1}^n h_i \right) \quad (1.8)$$

საგზაო მშენებლობაში ბმულ ქანებში მიწის ნაგებობის დროს შეიძლება გამოვიყენოთ ფერდობის ანგარიშის გამარტივებული მეთოდი, რომელიც გვაძლევს ცდომილებას არაუმეტეს 10%-სა. გამარტივებულ მეთოდს ვიყენებთ 5მ-მდე სიმაღლის ფერდობებისათვის. ამ მეთოდს ვიღებთ იმისათვის, რომ ფერდობის ჩამონგრევა შეიძლება მოხდეს AC ბრტყელ ზედაპირზე (ნახ.1.2) ჩათვალათ, რომ ABC ჩამონგრევის პრიზმაზე მოქმედებს მხოლოდ ამ პრიზმის საკუთარი წონა.



ნახ.1.1 ფერდობის საანგარიშო სქემა

პრიზმაზე მოქმედი ძერის ძალა არის F , რომელიც მიმართულია AC ჩამონგრევის სიბრტყის პარალელურად, იგი ტოლია:

$$F = Q \sin \theta, \quad (1.9)$$

θ არის ფერდობის ზღვრული კუთხე.

ჩამონგრევის პრიზმას წონასწორობაში ინარჩუნებს ბმის ძალების C (AC) ჯამი და ზახუნის ძალები

$$Ntg\varphi = Q\cos\theta tg\varphi, \quad (1.10)$$

φ არის შინაგანი ზახუნის კუთხე.

ფერდობის ზღერული წონასწორობის მდგომარეობა შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით:

$$Q\sin\theta = Q\cos\theta tg\varphi + C(AC) \quad (1.11)$$

მარტივი გარდაქმნის შემდეგ მივიღებთ ფერდობის ზღერული სიმაღლის გამოსათვლელ ფორმულას

$$H_{\text{ზღ}} = 2C\sin\alpha C\cos\varphi / \gamma\sin^2((\alpha-\varphi)/2) \quad (1.12)$$

ვერტიკალურ ფერდობებიანი ამონათხრის ზღერულად დასაშვები სიღრმე, როდესაც $\alpha=90^\circ$ -ის გამოისახება ფორმულით:

$$H_{\text{ზღ}} = 2C\cos\varphi / \gamma\sin^2(45^\circ-\varphi/2) \quad (1.13)$$

ფერდობის ან ვერტიკალური კედლის მდგრადობის კოეფიციენტი შეიძლება გაითვალისწინოთ მოყვანილ ფორმულაში, თუ მას შევითანთ (1.12) მნიშვნელობაში, მაშინ ჭრილის ფერდობის უსაფრთხო სიღრმის განსაზღვრის ფორმულა მიიღებს სახეს:

$$H = 2C\sin\alpha\cos\varphi / K\gamma\sin^2(\alpha-\varphi)/2 \quad (1.14)$$

ვერტიკალური კედლებით ამონათხრისას

$$H = 2C\cos\varphi / K\gamma\sin^2(45^\circ-\varphi/2) \quad (1.15)$$

ამ შემთხვევაში მარაგის კოეფიციენტი მდგრადობაზე $K=1.5-3.0$

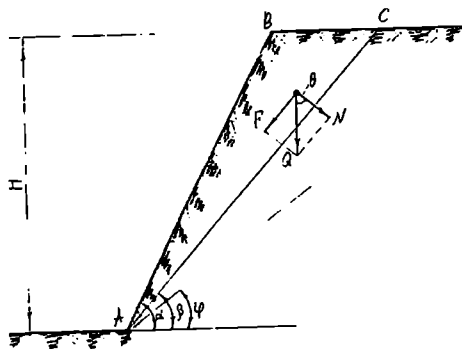
ამონაღების დიდი სიღრმეების დროს ყველაზე მეტად უსაფრთხოდ უნდა ჩავთვალოთ მდგრადი პროფილის მქონე ფერდობი, რომელიც შეიძლება ავაგოთ თეორიის შესაბამისად γ – სიმკვრივის, φ – შინაგანი ზახუნის კუთხის და გრუნტის ბმის ძალის C- ს მოცემული მნიშვნელობისათვის. ცნობარებში მოყვანილია მდგრადი ფერდობის ზახვის უგანზომილებო კოორდინატების მნიშვნელობები:

$$\bar{z} = (\gamma/c)Z; \quad x = (\gamma/c)x \quad (1.16)$$

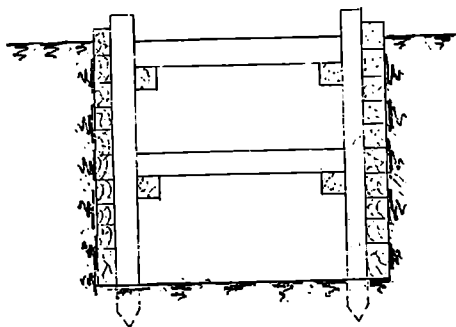
მდგრადი ფერდობის ნამდვილი კოორდინატების მისაღებად ცხრილის მნიშვნელობები საჭიროა გაეგმარავლოთ C/γ სიდიდეზე. მდგრადობაზე მარაგის კოეფიციენტის გამოთვლის დროს ვითვალისწინებთ C და $tg\varphi$ მნიშვნელობების შემცირებას K – ჯერ.

ზღერული მდგომარეობის მეთოდით ამონაღების ფერდობის ანგარიშისას მდგრადობაზე მარაგის კოეფიციენტის ნაცვლად უსაზღვრავთ მუშაობის პირობების კოეფიციენტს. რომელიც ტოლია საანგარიშო და ზღერული ძერის ძალების ფარდობის. მუშაობის პირობების კოეფიციენტის მნიშვნელობამ არ უნდა გადააჭარბოს 0.8-ს.

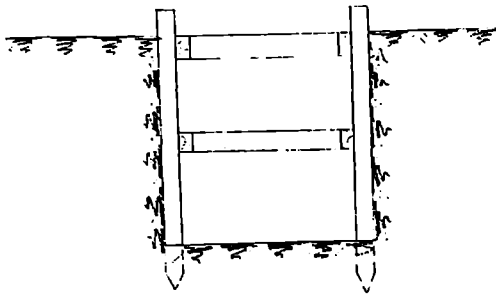
ნახ. 1.2, 1.3, 1.4, 1.5-ზე მოცემულია ჩამონგრევისა და სხვადასხვა ტიპის სამაგრების სქემები.



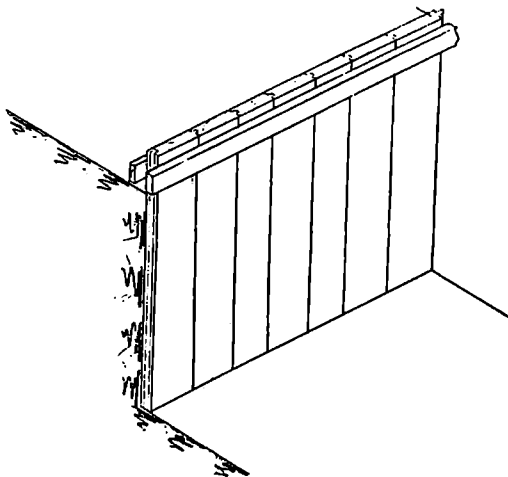
ნახ.1.2 ფერდობის ბრტყლად ჩამონგრევის სქემა



ნახ.1.3 ვერტიკალური დგარებით და განმბრჯენების დახმარებით ჰორიზონტალური დამაგრების მოწყობის სქემა



ნახ.1.4 განმბრეგენების დახმარებით ვერტიკალური ჩასასობი სამაგრების მოწყობის სქემა



ნახ.1.5 ნარანდის ტიპის სამაგრების მოწყობის სქემა

1.2. ჭრილის ვერტიკალური კედლების სიმაგრეები

საავტომობილო გზების მშენებლობის პრაქტიკაში ზოგჯერ საჭიროა ამოღებისას დაეაშუშაოთ ქანი ვერტიკალური კედლებით. ვერტიკალური კედლის ზღერულად დასაშვები სიმაღლის გადაჭარბების დროს შეიძლება მოხდეს მიწის მასების ჩამონგრევა. ჩამონგრევების და შეწყვერების თავიდან აცილებისათვის, შრომის უსაფრთხო პირობების შექმნისათვის, ვაწყობთ მუდმივ ან

დროებით გამაგრებებს, როგორც წესი ფიცრებისაგან. ფიცრების განლაგების მიხედვით არსებობს სამაგრების სამი ტიპი.

განმბრჯენებით შეკავებული, ვერტიკალურ ღვარებს შორის განლაგებული ჩასატანებული დამაგრებები პორიზონტალური ფიცრების სახით მოცემულია (ნახ. 1.3)-ზე. განმბრჯენებით შეკავებული, პორიზონტალურ ღვარებში განლაგებული ჩასატანებული სიმაგრეები, ვერტიკალური ფიცრების სახით მოცემულია (ნახ. 1.4)-ზე. ამ ტიპს მიეკუთვნება ჩასასობი ვერტიკალური სამაგრები, როცა ვერტიკალური ფიცრების ქვედა ბოლოებს ასობენ გრუნტში.

ვერტიკალური ფიცრები, რომლებიც ერთმანეთთან მჭიდროდ შეერთებულია სარანდი ჭრილების საშუალებით წარმოადგენენ ნარანდ დანადგარებს.

ნარანდ სამაგრებს აწეობენ გრუნტის დამუშავებამდე ქვაბულებში ან თხრილებში – ფიცრებს ასობენ ჭრილის ფსკერის ნიშნულის ქვემოთ (ნახ. 1.5).

სამაგრები იყოფა აგრეთვე ელემენტების განლაგების მიხედვითაც:

განმბრჯენიანი – ღვარები ან ზომინჯები, ამაგრებენ ვერტიკალურ მდგომარეობას განმბრჯენების დახმარებით;

ანკერული – ზომინჯები იკავებენ ვერტიკალურ მდგომარეობას ანკერებით, რომლებიც დამაგრებულია ზომინჯის ზემოთა ბოლოზე;

მისაბრჯენი – ღვარები ან ზომინჯები, იკავებენ ვერტიკალურ მდგომარეობას ზომინჯების დახმარებით.

ჩარჩოს ტიპის – განმბრჯენებისა და ღვარების ნაცვლად გამოიყენება ხის ჩარჩოები.

ჭრილის მცირე სიღრმის დროს (3 მ-მდე) მიზანშეწონილია ინვენტარული გამაგრებები. გამაგრებების სახე უნდა ავირჩიოთ გრუნტის მდგომარეობის მიხედვით: ბუნებრივი ტენიანობის დროს (გამონაკლისია ნაყარი) დაშვებულია პორიზონტალური სამაგრები ფიცრების დაშორებით. გაზრდილი ტენიანობისა და ნაყარის დროს – მთლიანი ვერტიკალური ან პორიზონტალური სამაგრები; ძლიერი გრუნტის წყლების არსებობის დროს – ნარანდი შემოზღუდვა თხრილის ან ქვაბულის ფსკერზე. ფიცრის ჩაღრმავებით არანაკლები 0.75 მეტრისა.

არაინვენტარულ გამაგრებებს ვაწყობთ ფიცრებისაგან სისქით არა ნაკლები 4 სმ. (ბუნებრივი ტენიანობის გრუნტში) და არა ნაკლები 5 სმ. (ქვიშოვან და ამაღლებული ტენიანობის გრუნტებში).

ფიცრებს ვალაგებთ ვერტიკალურ ღვარებს შორის მჭიდროდ ქანთან. ღვარებს ვამაგრებთ ვერტიკალურ მდგომარეობაში განმბრჯენებით, მანძილს ღვარებს შორის ვიღებთ არა ნაკლები 1.5 მეტრისა. ვერტიკალურად განმბრჯენებს ვაყენებთ ერთმანეთისაგან დაშორებით არა უმეტეს 1 მეტრისა.

3 მ-ზე მეტზე მეტი სიღრმის ტრანშეებისა და ქვაბულებისათვის საჭიროა დამუშავდეს პროექტი და შესრულდეს ანგარიში სიმტკიცეზე.

სამაგრების ვერტიკალური კედლის ანგარიშს ვაწარმოებთ ქანის აქტიური წნევის დროს, იგი განისაზღვრება ქვიშოვანი (არაბმული) გრუნტებისათვის ფორმულით:

$$E_{\text{აქტ}} = H \gamma t g^2(45^\circ - \varphi/2) \quad (1.17)$$

და ბმული ქანისათვის

$$E_{\text{აქტ}} = H \gamma t g^2(45^\circ - \varphi/2) - 2C t g(45^\circ - \varphi/2), \quad (1.18)$$

სადაც H არის დამაგრების კედლის სიმაღლე, მ; γ – გრუნტის კუთრი წონა ნ/მ³; φ – შინაგანი ხახუნის კუთხე; C – გრუნტის ბმის ძალა;

საჭიროა გავეთვალისწინოთ, რომ ექსკავატორებით დამუშავებისას ქანი ზემოთა ფენებში ფეხიერდება და ბმულობას კარგავს. ამ შემთხვევაში (ქანის დამუშავებისას ძლიერი გაფხვიერების დროს) საჭიროა ვისარგებლოთ (1.16) ფორმულით

სამაგრების საანგარიშო სქემა 3 მ-ზე მეტი სიღრმის ფიცრებისაგან წარმოადგენს გაუჭრელ კოჭს, რომელზეც მოქმედებს თანაბრად განაწილებული დატვირთვა $q = E_{\text{აქტ}}/H$. მაშინ დამაგრებაზე მოქმედი მაქსიმალური მღუნავი მომენტი გამოისახება ფორმულით:

$$M = q l^2 / 12 \quad (1.19)$$

სადაც l არის მანძილი მეზობელ ღვარებს შორის, მ.

ამ შემთხვევაში დამაგრების განივ კვეთს შეუძლია მიიღოს მღუნავი მომენტი

$$M' = W [\gamma_{\text{კლ}} - (\delta^2 H / 6)] [\gamma_{\text{კლ}}] \quad (1.20)$$

სადაც W არის სამაგრების კვეთის წინაღობის მომენტი მ³; δ – არის კვეთის შემადგენელი ფიცრის სისქე, მ; $[\gamma_{\text{კლ}}]$ – მასალის დასაშვები ძაბვა ლუნვაზე, პა.

დამაგრებაზე მოქმედ მომენტს ვუტოლებთ მომენტს, რომელიც შეუძლია მიიღოს დამაგრების კვეთმა, ($M = M'$), მივიღებთ

$$\delta = \sqrt{3qL^2/4H[6]} \quad (1.25)$$

ანკრის გარეშე დამაგრება წარმოადგენს ნარანდიანი კედლის თავისუფალ ზემოთა ნაწილს, რომელიც იღებს გრუნტისაგან წნევას კედლის ქვედა ნაწილის გრუნტში ჩასობის ხარჯზე. ანგარიში მიიყენება ნარანდიანი კედლის ჩასობის საჭირო სიღრმის განსაზღვრამდე. გრუნტის ზედაპირთან სიმტკიცის პირობიდან გამოვლინარე და ნარანდიანი კედლის საჭირო კვეთის განსაზღვრამდე, მისი სიმტკიცის უზრნეველყოფისათვის.

ანგარიში წარმოებს პორიზონტალურ დატვირთვაზე ნარანდიანი კედლის ღერძის გაღუნვის გათვალისწინების გარეშე. ამ მარტივი მეთოდისათვის მიღებულია დაუშვავთ გრუნტის რეაქციის ეპიურის პარაბოლური ფორმა. ნარანდიანი კედლის ჩასობის სიღრმე h , რომელიც გამოვლინარეობს ზედაპირთან გრუნტის სიმტკიცის პირობებიდან, შეიძლება განისაზღვროს შემდეგი გამოსახულებით (ნახ 1.6)

$$R = mh^3/6(4h+3h) \quad (1.26)$$

სადაც R არის პორიზონტალური ძალა, h , (მიღებულია ანგარიშიდან), H ძალა მოქმედი კედლის უბანზე, სიგანით m ; γ - გრუნტის კუთრი წონა, h/m^3 ;

$$m = \gamma(\epsilon_k - \epsilon_a); \quad \epsilon_k = tg^2(45^\circ + \varphi/2); \quad \epsilon_a = tg^2(45^\circ - \varphi/2) \quad (1.27)$$

სადაც ϵ_k არის გრუნტის პასიური წინააღმდეგობის კოეფიციენტი; ϵ_a გრუნტის აქტიური წინააღმდეგობის კოეფიციენტი.

კედელზე მოქმედი მღუნავი მომენტის მაქსიმალური მნიშვნელობა, რომლითაც წარმოებს ანგარიში სიმტკიცეზე.

$$M_{\text{აკ}} = P(H + 2/3\sqrt{p/m}) \quad (1.28)$$

თუ მთლიანი კედლის ნაცვლად იქნება ჩასობილი ერთეული ზომინჯები d დიამეტრით, მაშინ ჩასობის სიღრმის და მღუნავი მომენტის მაქსიმალური მნიშვნელობების საანგარიშო ფორმულები მიიღებს სახეს:

$$P = m_0 d h^3 / 3(4h + 3h); \quad M_{\text{აკ}} = P(H + 2/3\sqrt{p/md}) \quad (1.29)$$

დიდ სიღრმეზე ჩასობილ ნარანდი ტიპის კედლის ანგარიშს ვაწარმოებთ, როგორც ღვარისას. ვიღებთ, რომ მღუნავი მომენტი Z_0 სიღრმეზე ტოლია ნულის, ხოლო საყრდენი რეაქცია თავმოყრილია კედლის ქვედა ნაწილში. Z_0 სიდიდე დამოკიდებულია ჭრილის სიღრმეზე H და გრუნტის შინაგანი ზახუნის φ კუთხის მნიშვნელობაზე.

φ	20°	25°	30°	35°	40°
$Z_0/H \cdot \dots \dots \dots$	0.25	0.15	0.08	0.035	0.007

ჩასობის საჭირო სიღრმე გამოისახება ფორმულით:

$$h = 2\gamma H \varepsilon_a / 3m - z_0 / 2 + \sqrt{6Q_0 / m}$$

სადაც Q_0 არის Z_0 კვეთში განივი ძალა.

ანკერულ საჭიმებიანი ნარანდის ტიპის კედლის ანგარიშის დროს საჭიროა გრუნტის პასიური წნევა E_p გავყოთ მარაგის კოეფიციენტზე, რომელიც აიღება 2-ის ტოლად.

ცხრილი 1.1

№ რიგზე	გამაგრება	ტრანშეის ზომები, მ		მიზანშეწონილი გამოყენების პირობები
		სიღრმე	სიგანე	
1	ინვენტარული	4-მდე	2-მდე	გრუნტის ფენობრივი დაყრის და შემკვრივების დროს
2	ინვენტარული „ტრანსწყალშენის“ ტრესტი	3	1.2	ტრანშეის შედარებით ელემივი სიღრმის დროს
3	მიწისქვეშ მშენებლობის ინვენტარული	2	0.8-1.2	პატარა და გაშლილი მოცულობის საშენობის დროს
4	ინვენტარული „სამხრეთსაქცემი“-ს ტრესტი	2	0.76-2	მილსადენების ცალკეული მიღებით მშენებლობისას
5	სოლოდოვის ლითონის გადასატანი სისტემები	3	1.0-1.2	მიწის ზედაპირის დონეზე ტრანშეის კიდეების მოსწორე- ბის შემთხვევაში

სიმტკიცეზე ანგარიშს ვიყენებთ აგრეთვე განმბრჯენებისათვის, დგარებისათვის, ანკერული სამაგრებისათვის. ყველაზე მეტად პროგრესულია ინვენტარული სამაგრების გამოყენება. არაინვენტარულთან შედარებით მათ აქვთ მთელი რიგი უპირატესობანი, მათ შორის ძირითადია მათი დაყენების შესაძლებლობა მექანიზებული წესით. ინვენტარული სამაგრების რამდენიმე ტიპი და მათი გამოყენების პირობები მოყვანილია ცხრილი (1.1)-ში.

ჭრილის ვერტიკალური კედლის ჩამონგრევის მნიშვნელოვანი საფრთხე წარმოიქმნება სამაგრების არასწორი დაშლის დროს. ყველა განმბრჯენის ერთდროული მოხსნის შემთხვევაში შეიძლება მოხდეს ჩამონგრევა, ამიტომ სამაგრებს შლიან თანდათანობით, კვემოდან ერთდროულად ჭრილის ამოვსებით. ნაყარ გრუნტებში დასაშვებია ერთდროულად მოიხსნას ერთი-ორი ფიცარი,

მკვრივ და მშრალ გრუნტებში არა უმეტეს სამი ფიცრისა ერთდროულად გრუნტის ჩაყრით სისქით არა უმეტეს 40 სმ. თითოეული მიწის ჩაყრილი ფენა უნდა დაიტკეპნოს გულმოდგინედ.

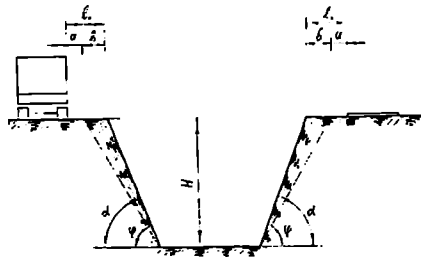
ფიცრების მოცილებსათვის ღვარებს ზერხავენ, ხოლო განმბრჯენების მოცილების დროს მის ზეგოთ აყენებენ დროებით განმბრჯენებს.

ჭრილის კედლების სამაგრებს მცურავ და სველ ქანებში ტოვებენ, რადგანაც მათი დაშლა დაკავშირებულია ჩამონგრევის დიდ საფრთხესთან.

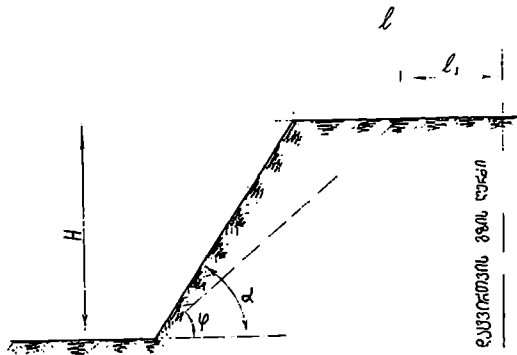
1.3 ამოღების კიდიდან ტვირთამდე უსაფრთხო მანძილის ანგარიში

მიწის საშუალების წარმოება მანქანების დახმარებით დაკავშირებულია მიწის მასების ჩამოქცევის საფრთხესთან. ეს შეიძლება მოხდეს მიწისმთხრელი და სატრანსპორტო მანქანების ჩამოქცევის პრიზმის საზღვრებში ყოფნის დროს.

ასეთივე საფრთხე არსებობს სხვა სამშენებლო-სამონტაჟო და სპეციალური საშუალების შესრულებისას ჭრილისწარბზე ან ფსკერზე. მიწის მასების ჩამოქცევის საფრთხე ამ მიზეზებით აცილებული იქნება, თუ ტვირთი (მანქანები, მექანიზმები, გრუნტი და სხვ.) განლაგებული იქნება ჩამოქცევის პრიზმის საზღვრებს გარეთ (ნახ.1.7),(1.8)



ნახ. 1.7 ჭრილის კიდიდან ტვირთამდე უსაფრთხო მანძილის განსაზღვრის სქემა.



ნახ.1.8 ფერდობის წარბიდან დატვირთვის გზის ღერძამდე უსაფრთხო მანძილის განსაზღვრის სქემა.

უსაფრთხო მანძილი ტვირთიდან ამოღების კიდეზე l_0 შედგება მანძილისაგან ტვირთიდან ჩამოქცევის პრიზმის კიდეზე a და ჩამოქცევის სივანისაგან b , ეი $l_0 = a + b$ ჩამოქცევის პრიზმის სივანე გამოისახება ფორმულით:

$$b = H \sin(\alpha - \varphi) / \sin \alpha \sin \varphi \quad (1.30)$$

სადაც H არის ჭრილის სიღრმე, მ. α - ფერდობის კუთხე; φ - გრუნტის შინაგანი ხახუნის კუთხე.

a -ს მნიშვნელობას საავტომობილო გზებისათვის იღებენ გზის სავეალი ნაწილის სივანის ნახევარს პლუს 0.5 ± 1.0 მ.

უსაფრთხო მანძილი ჭრილის კიდიდან მიწისმთხრელ მანქანამდე

$$l = 1.2 H a \quad (1.31)$$

სადაც H არის ჭრილის სიღრმე (ფერდობის სიმაღლე), მ; a ფერდობის ჩამოქცევის კოეფიციენტი; b - ჩამოქცევის პრიზმის სივანე 5 მ-ზე ნაკლები სიღრმის დამუშავების დროს შეიძლება განესაზღვროთ სან.მ. და წ III-4-96-ის მიხედვით; c - ექსკავატორით ქანების დამუშავებისას და სატრანსპორტო საშუალებაზე დაყრისას, სამუშაო მოედნის სივანე უნდა იქნეს გათვალისწინებული, ისე, რომ ექსკავატორი და სატრანსპორტო საშუალება განლაგდეს ჩამოქცევის პრიზმის გარეთ.

უსაფრთხო მანძილი ჭრილის კიდიდან ლატვირთვის გზის ღერძამდე (ნახ 1.8) გამოისახება ფორმულით:

$$l = l_1 + H(1/\operatorname{tg}\varphi - 1/\operatorname{tg}\alpha) \quad (1.32)$$

სადაც l არის უსაფრთხო მანძილი ფერდობის შვერილის წარბიდან ლატვირთვის გზის ღერძამდე, მ;

(l_1 – მანძილი ჩამოქცევის პრიზმის კიდიდან ლატვირთვის გზის ღერძამდე (საავტომობილო გზებისათვის ($l \geq 2$); მ; φ – გრუნტის შინაგანი ხახუნის კუთხე; α – შვერილი ფერდობის კუთხე.

მოყვანილი ფორმულა სამართლიანია იმ შემთხვევისათვის, როცა შვერილის ფერდობის კუთხე α მეტია ქანის შინაგანი ხახუნის კუთხეზე.

1.4 უსაფრთხოების უზრუნველყოფა ყრილების მოწყობის დროს

ძირითადი მოთხოვნები, რომელიც წაყენება გზების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის დროს ყრილებს, არის მიწის ეაკისის საიმედოობისა და მდგრადობის უზრუნველყოფა.

ყრილების საიმედოობაზე და მდგრადობაზე უპირველეს ყოვლისა ახდენს გავლენას მისი კონსტრუქცია, ეს უკანასკნელი დამოკიდებულია ადგილის რელიეფზე, ფუძის ტენიანობაზე, ყრილის სიმაღლეზე. გზის ნორმალური მუშაობა დამოკიდებულია აგრეთვე ფერდობის დახრის სიდიდეზე, რომელიც მიღებულია ქანის ტიპისა და ყრილის სიმაღლის გათვალისწინებით. ნ მ-ზე მეტი ყრილის სიმაღლის დროს გათვალისწინებულია ფერდობის სხვადასხვა ქანობები.

გზების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის უსაფრთხოებაზე არსებით გავლენას ახდენს მიწის ეაკისზე მოქმედი ზედაპირული და საგზაო ნაწილის მიწის ქვეშ არსებული წყლები. ამიტომ ასეთი წყლები უნდა აეარიღოთ მიწის ეაკისის რელიეფის დადაბლებულ ნაწილში გადაგდებით და წყალგამშვები ნაგებობებით.

ზედაპირული წყლების ყრილისაგან და ნახევარყრილებისაგან არიდება ხდება წყალსარიდი ნაგებობებით – არხებით (მთის გრძივი და განივი წყალსარიდი, დამშრობი) ან რეზერვების ჭრილებით. მთის ფერდობებზე გზების მშენებლობის დროს, მთის მხრიდან ყრილს უწყობენ მთლიან გრძივ წყალგამყვანს, რომელიც უზრუნველყოფს წყლის გატარებას თითოეული გზის გადამკვეთი წყალგამყოფიდან წყალგამშვებ ნაგებობამდე ან იმ ადგილამდე, საიდანაც შეიძლება მიწის ეაკისიდან წყლის განიჟად არიდება.

წყალსარიდი ნაგებობების მინიმალურ ზომებს და სხვა პარამეტრებს იღებენ ჰიდრაულიკური ანგარიშის საფუძველზე წყლის საანგარიშო ხარჯის გატარების პირობიდან.

ფერდობებზე გზის მშენებლობის დროს წყლის დაგროვებისა და არიდებისათვის აწყობენ ყრილის მთის მხრიდან გრძივ წყალსარიდ არხებს.

მანძილს წარბიდან გზის სავალი ნაწილის ნაწიბურამდე ითვალისწინებენ ყრილებისათვის ან მათი ფუძეებისათვის ქვიშნარევისაგან არა ნაკლები 7 მ და თიხნარებისა და თიხებისაგან არა ნაკლები 3 მ.

განივ წყალსარიდის არხებს აწყობენ იმ შემთხვევაში, როცა გაძნელებულია წყლის არიდება წყალსაშუკები ნაგებობიდან ან კრძკი არიდება მიწის ეაკისი ადგილობრივი დადაბლებისაგან. წყალსარიდი არხების ფუნქციები შეუძლია შეასრულოს კრილებმაც.

გრუნტის წყლების არიდებისათვის, რომლებსაც შეუძლიათ დაარღვიონ მიწის ეაკისის მდგრადობა და სიმტკიცე, აწყობენ სადრენაჟო სისტემებს ღია ან დახურული არხების სახით.

2 მ-ზე მეტი გრუნტის წყლების დაგროვების დროს აპროექტებენ დრენაჟებს, გაღერებს, კებს და სხვა სადრენაჟო ნაგებობებს.

ყველა წყალსარიდი ნაგებობები, გარდა რეზერვებთან შერწყმულისა, უნდა გაკეთდეს ყრილის მოწყობამდე.

მე-3 მე-4 კატეგორიის საავტომობილო გზებისა და მშრალი ხეების გადაკვეთის დროს, ფერდობებზე ადგილობრივი დადაბლების და მუდმივი წყლის ნაკადების, ხარჯით არა უმეტეს 10 მ³/წმ, მიწის ეაკისის ფუძეში მაგარი კლდეანი, მსხვილოდებიანი გრუნტების, მსხვილი და საშუალო მარცლოვანი ქვიშების, მჭიდრო თიხებისა და თიხნარების არსებობის დროს წყალსაშევი ნაგებობების ნაკელად დასაშევი მოვწყოთ მფილტრავი ყრილები. მფილტრავი ყრილები შეიძლება იყოს დაწნევი და უდაწნეო.

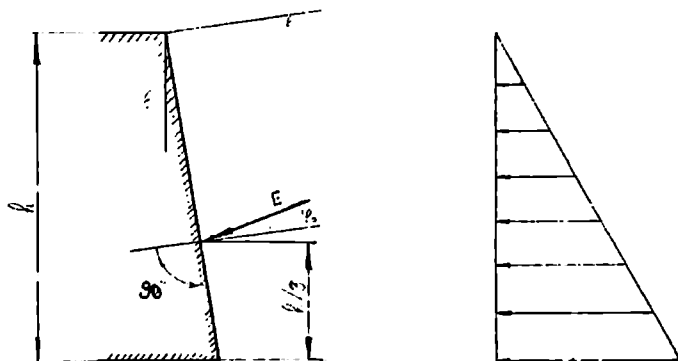
მფილტრავ ყრილებს აწყობენ ქვებისაგან, რომლებსაც აქვთ დაახლოებით ერთნაირი ზომები, მაგრამ ზომით არა ნაკლები 0.3 მეტრისა. ქვები უნდა იყოს ყინვაგამძლე, წყლის მოქმედებისაგან არ უნდა რბილდებოდეს. ასეთი ტიპის ყრილების პროექტებში თანმიმდევრული რიგით უნდა იყოს მითითებები მფილტრავი ნაწილის სიცარიელების შევსების შესახებ. მფილტრავი ყრილები გრუნტის გამორეცხვის საშროებას გვაცილებენ და ფერდობის მდგრადობას ზრდიან.

დაწინეითი მჟელტრაჲი ყრილები უმჯობესია უდაწნეოსთან შედარებით, რადგანაც ისინი ერთნაირი გაძტარუნარიანობის დროს საჭიროებენ ნაკლები რაოდენობის ქეებს.

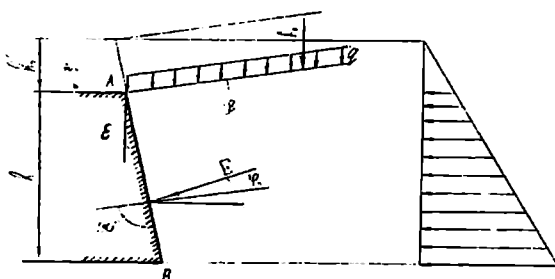
მიწის ვაკისის სიმტკიცეზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ფერდობების გამაგრება. ფერდობებისა და გვერდულების გამაგრების მეტად გავრცელებულ მეთოდად ითვლება ბალახის დათესვა მობელტეით. ასაკრეფი ფილტრებით მოპირკეთება, ზრეშის ფენით ან გრუნტით გამაგრება. ამის გარდა არსებობს მეტად შრომატევადი (ხშირად ხელით შესასრულებელი), და ამიტომ მეტადნელი შესასრულებელი საშუალებები: თიხისაგან, წიდაბეტონისაგან და ღორღისაგან დამცავი ფენის მოწყობა; ქეების მობნევა ან მოკირწყვლა; ზისაგან გამაგრება, ყორული წყობა, სხმული ასფალტი, ასფალტის ფილები ქვიშის ფუძეზე; ცემენტობეტონის ფილები ღორღის ან ზრეშის ფუძეზე. მაგრამ ყველაჩამოთვლილი საშუალებებიდან დამაგრების ძირითად სახედ ითვლება მრავალწლიანი ბალახის დათესვის საშუალებით ხელოვნური ბელტის საფარის შექმნა.

მიწის ვაკისის ფერდობებს, რომლებიც იძირებიან დროგამოშვებით, ყველაზე ხშირად ამაგრებენ ასაწყობი ბეტონის და რკინაბეტონის კონსტრუქციებით, მონოლითური ბეტონით მოპირკეთებით და კიდევ გამოფიტვისადმი შედეგი ჯიშის ქეების მობნევით.

მიწის ვაკისის ფერდის დამაგრების განსაკუთრებულ მოთხოვნებს უყენებენ მთის ფერდობებზე მშენებლობის დროს. ფერდიდან ან დაქანებიდან გრუნტის ჩამოყრის თავიდან აცილებისათვის აწყობენ ზემოთა ან ქვემოთა სამაგრ კედლებს. სამაგრი კედლების მოწყობის დროს მუშაობის უსაფრთხოებას უზრუნველყოფენ გრუნტის მდგრადობის დარღვევის აცილების ზომების მიღებით, ამიტომ რეკომენდირებულია კედლები აშენდეს წლის მშრალ პერიოდში და ცალკეული სექციებით.



ნახ.1.9 საყრდენი კედლის საანგარიშო სქემა



ნახ.1.10 საყრდენი კედლის საანგარიშო სქემა თანაბრად განაწილებული დატვირთვის მოქმედების დროს

გზის მშენებლობის პერიოდში, როცა ვაკისის გრუნტი არასაკმარისად არის შემკერივებული, სამაგრ კედელზე ყრილის წნევა უნდა ჩაეთვალოთ, როგორც წნევა ფხვიერი გარემოსაგან. ამიტომ

სამგრი კედელი, რომელიც განკუთვნილია საავტომობილო გზაზე ყრილის მდგრადობის უზრუნველყოფისათვის, უნდა ვიანგარიშოთ ფეხიერი გარემოს აქტიური წნევის გავლენის მიხედვით.

უშრეტს შემოხვევაში სამაგრ კედელს ამზადებენ ბეტონისაგან ან ქვებისაგან, ე.ი. ყრილის მზარე მათ აქვთ ხორკლიანი.

სამაგრი კედლის ანგარიშის სქემა მოცემულია ნახ. 1.9-ზე.

გრუნტის აქტიურ წნევას კედელზე ვანგარიშობთ ფორმულით:

$$E = \frac{1}{2} K \gamma h^2 \quad (1.33)$$

სადაც

$$K = \cos^2(\varphi - \varepsilon) / [1 + \sqrt{(\sin(\varphi + \varphi_0) \sin(\varphi - \beta) / \cos(\varphi_0 + \varepsilon) \cos(\beta - \varepsilon))}]^2 \cos^2 \varepsilon \cos(\varphi - \varepsilon) / \cos^2 \varepsilon \cos(\varphi_0 + \varepsilon)$$

γ არის გრუნტის მასა, ნ/მ³; h – სამაგრი კედლის სიმაღლე, მ. φ – გრუნტის შინაგანი ხახუნის კუთხე; φ_0 – გრუნტის ხახუნის კუთხე სამაგრი კედლის ზედაპირზე; ε – ზედაპირის ვერტიკალიდან სამაგრი კედლის დახრის კუთხე; β – პორიზონტის მიმართ გრუნტის ზედაპირის დახრის კუთხე.

მიღებულია, რომ კედელზე გრუნტის აქტიური წნევა იცვლება წრფივი კანონით და წნევის ცენტრი მდებარეობს კედლის ქვემოდან 1/3 სიმაღლეზე.

ყრილის მშენებლობის პერიოდში და გზის ექსპლუატაციის პროცესში სამაგრ კედელზე აგრეთვე იმოქმედებს წნევა საგზაო-სამშენებლო მანქანებისაგან და სატრასპორტო საშუალებებისაგან, რომლებიც შეიძლება ჩავთვალოთ თანაბრად განაწილებულად q ინტენსივობით. ამ შემთხვევაში კედლის საანგარიშო სქემა იქნება (ნახ.1.9)(ნახ.1.10)-ზე წარმოდგენილის შესაბამისი.

ანგარიშის დროს თანაბრად განაწილებული დატვირთვა შეიცვლება გრუნტის კევივალენტური ფენით $h_0 = q/\gamma$ და სამაგრი კედლის სიმაღლე გაიზრდება სიდიდით

$$h'_0 = h_0 + t_g \varepsilon \quad (1.34)$$

კედლის საანგარიშო სიდიდე გახდება $h + h'_0$ სიდიდე.

წნევა AB კედელზე განისაზღვრება ზემოთ მოყვანილი ფორმულით და K_1 კოეფიციენტის გათვალისწინებით.

$$E = 1/2 K K_1 \gamma h^2 \quad (1.35)$$

$$K_1=(1+2 \ h^1_0/h)$$

აქტიური წნევის E მიღებული მნიშვნელობით გამოწმებთ სამაგრი კედლის მდგრადობას, როგორც მშენებლობის პერიოდში, ისე გზების ექსპლუატაციის დროს.

მიწის ვაკისის მდგრადობა და სიმტკიცე უზრუნველყოფილი იქნება აგრეთვე გრუნტის ფენობრივი შემკვრივების ხარჯზე. საჭირო სიმკვრივე შეიძლება მიღწეულ იქნეს გრუნტის ტენიანობის განსაზღვრისას: შეკავშირებულისათვის – (0.9 – 1.1) W_0 ; შეუკავშირებელი და მცირედ შეკავშირებულისათვის – (0.8 – 1.2) W_0 (სადაც W_0 – ოპტიმალური ტენიანობაა).

ჭრილში გრუნტის ეფექტური შემკვრივება მიიღწევა თანაბრად ფენობრივი შემკვრივებისას. ფენის სისქე, რომლის დროსაც მიიღწევა საჭირო სიმკვრივე, განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

გლუვი ვალცებიანი საგორავებით შემკვრივების დროს

$$H_0=KW_1/W_0\sqrt{qR}$$

მუშტებიანი საგორავებით შემკვრივებისას

$$H_0=65 (L+0.2b-h_{\Phi});$$

პნევმატური საგორავებით შემკვრივებისას

$$H_0=0.53W_1/W_0\sqrt{Q}$$

სატკეპნი მანქანებით შემკვრივებისას

$$H_0=0.7W_1/W_0H_{\Phi};$$

სადაც K არის კოეფიციენტი, რომელიც მიიღება შეკავშირებული გრუნტისათვის 0.35-ის ტოლად; q - წრფივი წნევა; n/m ; R - სატკეპნის ვალცის რადიუსი, მ; Q -სატკეპნის ბორბალზე დატვირთვა, ნ; W_1 და W_0 -გრუნტის ტენიანობა შესაბამისად ფაქტიური და ოპტიმალური, %; L -მუშტის სიგრძე, მ; H_{Φ} -მუშტებით შემკვრივებული გრუნტის ფენის გაუფხვიერების სიღრმე, მ; H_{Φ} -გრუნტის შემკვრივების ზღვრული სიღრმე (40 –120 მმ), მ; b – მუშტის სამაგრი ზედაპირის მინიმალური ზომა, მ.

გრუნტის შემკვრივების ხარისხი დამოკიდებულია აგრეთვე ერთ კვალზე გავლის რაოდენობაზე, რობოლიც განისაზღვრება ფორმულით:

საგორავეებით შემკვრივებისას

$$n=A_{\text{ზლ}} H_0 / qf;$$

სატკეპნი მანქანებით შემკვრივებისას

$$n=A_{\text{ზლ}} H_0 / q_0 H,$$

სადაც $A_{\text{ზლ}}$ არის მანქანების შემკვრივებაზე დახარჯული კუთრი მუშაობა, ჯგ/მ³; q_0 - მანქანის სატკეპნი ორგანოს სტატიკური წნევა, პა; f - საგორავეების მოძრაობის წინააღმდეგობის კოეფიციენტი; H სატკეპნი ორგანოს დაცემის სიმაღლე, მ.

ყრილის მოწყობისათვის, ფერდის მოპირკეთებისათვის, გრუნტის ტრანსპორტირებისათვის გამოიყენება საგზაო-სამშენებლო, მიწისმთხრელი სატრანსპორტო და სხვა მანქანები.

1.5 უსაფრთხოების უზრუნველყოფა მიწის ვაკისის განსაკუთრებულ რთულ პირობებში

მოწყობის დროს

საავტომობილო გზების მშენებლობის დროს რთული პირობები იქმნება მიწის ვაკისის მოწყობისას მთიან ადგილებში, ჭაობებში, მუდმივი გამყინვარების რაიონებში და რამდენიმე სხვა შემთხვევებშიც.

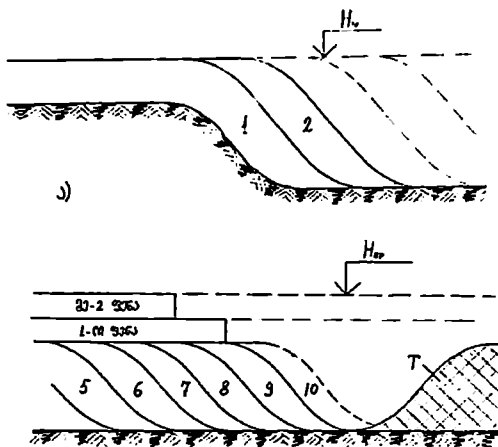
მთიანი ადგილები ხასიათდება რიგი განსაკუთრებული პირობებით, რომელიც მოქმედებს მუშაობის წარმოების უსაფრთხოებაზე: საკმაოდ ციცაბო ფერდობების რაოდენობა, სამუშაო წარმოების განსაკუთრებული მეთოდები (მაგალითად, კლდოვანი ქანების გაფხვიერება აფეთქებით), ამინდის პირობების ხშირი შეცვლა და სხვ. მთის ზოგიერთ ფერდობებზე მუდმივად არსებობს ან პერიოდულად წარმოიქმნება თოვლის ზეგების, ჩამონგრევების, მეწყერების, სეისმური მოვლენების საფრთხე.

მშენებარე გზაზე და მომუშავეებზე მათი მოქმედების თავიდან ასაცილებლად საშიშ უბნებზე აპროექტებენ და აწყობენ ზევასაწინააღმდეგო, ჩამონგრევის საწინააღმდეგო და მეწყერსაწინააღმდეგო ნაგებობებს.

მთის რაიონების უმეტესობა ხასიათდება ამინდის სწრაფი შეცვლით და ნიაღვრების უეცარი მოვარდნით. ასეთი მოვლენები იწვევენ მთის ნაკადების დონის სწრაფ მომატებას, თოვლის ზეგების

წარმოქმნას, ღვარცოფს. დაბალი ტეპერატურიდან მაღალ ტემპერატურაზე სწრაფი გადასვლა კი იწვევს თოვლის სწრაფ დნობას და მთის ნაკადების წარმოქმნას. ამ პირობებში სამუშაოთა მაქსიმალური უსაფრთხოების უზრუნველყოფისათვის სამაგრი კედლების, დრენაჟების (სამუშაოები, სადაც საჭიროა ტრანშეის და ქვაბულის ამოღება) მოწყობას ვაწარმოებთ ზელსაყრელ პერიოდში და უსაფრთხო ადგილებში.

შრომის უსაფრთხოების ორგანიზაციის დროს დამატებით სიძნელეებს წარმოშობს აგრეთვე ის ფაქტი, რომ მთაში მშენებარე გზაზე, როგორც წესი, არ არის მისასვლელები ავტომობილებისათვის ან თუ არის მინიმალური რაოდენობით. ყველაზე ხშირად მასალების მისატანად ვიყენებთ თვით მშენებარე გზას.



ნახ.1.11 ჭაობში ყრილის დაყრის სქემა. ა - თავიდან; ბ - კომბინირებულად; T-ტორფი.

ჭაობებში მიწის ვაკისის მშენებლობის საეციფიკა მდგომარეობს იმაში, რომ როგორც წესი, ყრილის ჩაყრა წარმოებს ჭაობის ზედაპირიდან ან გზის ქვემოთა ნაწილი ჩაყრება ჭაობის ზედაპირიდან, ზემოთა - ფენობრივად (ნახ.1.11) (ციფრებით ნაჩვენებია გრუნტის ფენების ჩაყრის მიმდევრობა).

ყრილის მოწყობისათვის იყენებენ მოტანილ გრუნტს და თვით ყრილიც მუშაობს, როგორც მიწაშიზიდი გზა. ამიტომ ზოლზე სიგანის შესაბამისად შეიძლება მოხდეს საგზაო-სამშენებლო და

სატრანსპორტო მანქანების მნიშვნელოვანი დაგროვება, რაც ზრდის ტრავმატიზმის ან ავარიის წარმოშობის ალბათობას.

გრუნტის დაბალი ამტანუნარიანობის (14+18 კპა) გამო ჭაობებში გზების მშენებლობისათვის მანქანები უნდა გამოვიყენოთ მათი სათანადოდ მოდიფიკაციისას. მანქანების უმეტესობის დაწოლა ქანზე შეადგენს დაახლოებით 25 კპა-ს, რაც ხშირად აჭარბებს ჭაობის ქანების ამტანუნარიანობას. ამის გარდა, მანქანების ხანგრძლივი მუშაობა ერთ ადგილზე იწვევს გრუნტის ამტანუნარიანობის შემცირებას.

ქანის ამტანუნარიანობის გაზრდისათვის და მაშასადამე საშუაოთა წარმოების უსაფრთხოებისათვის ჭაობებს ვაშრობთ არხების მოწყობით. ამ მიზნით ვაკებთ ხის ან რკინაბეტონის საფარს მანქანების განლაგებისათვის და მისასვლელი გზებისათვის. უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით მოსამზადებელი საშუაოები მიზანშეწონილია შესრულდეს ზამთრის პერიოდში ქანის საკმაო სიღრმეზე გაყინვის შემდეგ.

ჭაობებში ყრილის ქვედა ნაწილის სიმტკიცის გაზრდისათვის აუცილებელია გამოვიყენოთ სადრენაჟო ქანები: ქვიშოვანი მსხვილმარცვლოვანი, კლდოვანი, ქვიშნარი (თიხის მინარევებით არა უმეტეს 6%-ისა). ტორფის ზედაპირიდან ყრილის სადრენაჟო ფენის ზემოთა ნაწილი მთლიანი ჩაჯდომის შემდეგ უნდა იყოს დაშორებული არა ნაკლები 0.5 მ-ით.

ამოტორფეის პროცესში ქანის დამუშავების დროს ტრანშეის კედლებს აქვთ არასაკმარისი მდგრადობა, მცირე დროის განმავლობაში დაცურდებიან და თვით ტრანშეა ივსება ჭაობის მასით ან წყლით, ამიტომ ჭრილი დამუშავებისას კედლის დაცურებაზე უნდა ამოივსოს ქანით.

ჭაობში მოსაწყობი გზის ფუძის მდგრადობა დამოკიდებულია აგრეთვე ყრილის რეჟიმზე, რომელსაც ვარჩევთ ანგარიშის მიხედვით. მდგრადობის ხარისხი ყრილის ჩაყრის დროს განისაზღვრება უსაფრთხოების კოეფიციენტის მნიშვნელობის გათვალისწინებით.

$$K_{\Sigma}^H = P_{\Sigma} / P_k \quad (1.36)$$

სადაც $P_{\Sigma} = A_{\sigma} C_{\Phi}$ არის უსაფრთხო დატვირთვა, პა; $P_k = \gamma_k (H + S)$ – საანგარიშო დატვირთვა, პა; C_{Φ} – ფუძის ქანის ძერაზე მთლიანი წინააღმდეგობის საანგარიშო სიდიდე, პა; A_{σ} – პარამეტრი, რომელიც დამოკიდებულია ყრილის მოხაზულობაზე და საანგარიშო ფენის განლაგების ფარდობით სიღრმეზე; H – ყრილის სიმაღლე, მ; S – ფუძის ჩაჯდომა, მ, რომელიც განისაზღვრება ფორმულით:

სადაც: $E_{\text{სა}} = H_3 / \sum H_i / E_i$ არის მეუმეათე ფენების დეფორმაციის გასაშუალებელი მოდული, პა; V_y - ყრილის გრუნტის კუთრი წონა, ნ/მ³; H_3 - ჭაობში ნალექი მეუმეათე ფენების ჯამური სიმაღლე, მ; H_i - ცალკეული ფენების სიმაღლე, მ; E_i - ტორფის ცალკეული ფენების დეფორმაციის მოდული, პა.

საფუძელის მდგრადობა უნდა ჩათვალით უზრუნველყოფილად ყრილის მოწყობის ინტენსიურობისაგან დამოუკიდებლად იმ პირობით, რომ $K_{\text{კ}} \cdot K_{\text{კ}}$ -ს ნაკლები მნიშვნელობისათვის ვიყენებთ ყრილის ტიპურ კონსტრუქციას იმ პირობით, რომ უზრუნველყოფილი იქნება ანგარიშით დადგენილი ყრილის ჩაყრის საჭირო რეჟიმი.

ყრილის მოწყობისათვის ნორმალური პირობების შექმნა ბევრადაა დამოკიდებული მოსაშვადებელ საშუალებებზე, რომელიც მიზანშეწონილია მოხდეს წინასწარ. ამ შემთხვევაში ჭარბად ტენიან ქანებს აშრობენ იმ მდგომარეობამდე, რომელიც უზრუნველყოფს საჭირო სიმკვრივეს და შესაბამისად ფერდების გამგებრებას. ყრილის ფერდებს ვაწყობთ ქანობით 1 3 -დან 1 4-მდე.

მიწის საშუალების წარმოებისათვის გამოიყენება ისეთი მანქანები, რომლებიც გათვალისწინებულია ჩრდილოეთის რაიონებში საშუაოდ. მათ აქვთ გაგანიერებული მუხლუხები ან საბურავებში დაბალი წნევა, რის ზარეზეც იზრდება მათი გავლის უნარი და მაშასადამე ექსპლუატაციის უსაფრთხოება.

საკმაოდ დიდი მოცულობის მიწის საშუალების დროს, (100 ათას მ³-ზე მეტი წელიწადში) თუ მშენებარე გზის მახლობლად წყლის საჭირო რაოდენობა და ხელსაყრელი კანი გვაქვს ყრილი შეიძლება მოეწყოს პიდრომექანიზაციის გამოყენებით. დიდი წნევის ნაკადით კარიერებში ქანის წარეცხვით, ექსკავატორით დაშუშებული ქანის პიდროტრანსპორტირებით პიდრომექანიზებული მეთოდის გამოყენება შეიძლება ადვილად წარეცხვის და სწრაფად შრობის თვისების მქონე ქვიშოვან ქანებში.

ყრილის მოწყობის ადგილზე პიდრონარევის ტრანსპორტირება ხდება თვითნაკადით არხებში ან ლარებში და დაწნეით მილსადენებში. პირველ ხერხს ვიყენებთ ისეთი ადგილის რელიეფის დროს, რომელიც საშუალებას იძლევა შეიქმნას განსაზღვრული ქანობი და პიდრონარევის ღინების სიჩქარე.

მეტად გავრცელებულია პიდრონარევის ტრანსპორტირება მილსადენებით დაწნევის მეთოდით, რადგანაც ამ ხერხის გამოყენებაზე ადგილის რელიეფი არსებით გავლენას არ ახდენს.

დაწესება, რომელიც საჭიროა მიღებაში პიდრონარევის გადაადგილებისათვის, ნორმალური მუშაობის უზრუნველყოფისათვის. არა ნაკლები 5%-ით უნდა აჭარბებდეს მილსადენებში დაწნევის მოკლ დანაკარგებს.

ძირითადი საფრთხე, რომელიც არსებობს პიდროსისტემით ტრანსპორტირების დროს, არის მიღების ან მათი შეპირაპირების გასკდომის საფრთხე. შექმნილი ზერეტიდან დიდი სიჩქარით გამოშინარე პიდრომასის ნაკადს შეუძლია ახლომდებარე ხალხის ტრავმირება და ტექნიკის დაზიანება.

მოსახვევებში და გარდატეხებში პიდრაელიკური დარტყმის გამო მილსადენი ზშირად გამოდის მწყობრიდან, ამიტომ ამ ადგილებში უნდა მოწყოს საკმაოდ მტკიცე მასალის მიღები. მილსადენები, განსაკუთრებით მაგისტრალური, უნდა იყოს მკვეთრი მოსახვევებისა და გარდატეხების გარეშე. მეტად უსაფრთხოა დისტანციური მართვა, როცა ხალხი იმყოფება საშიში ზონის საზღვრებს გარეთ. ქანის დამუშავების და წარეცხვის მთელი ზონა უნდა იყოს შემოღობილი და დაცული ხალხის შემთხვევით მოხვედრისაგან. ზოგიერთ ადგილებში უნდა იყოს გამაფრთხილებელი ნიშნები.

1.6 ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების უსაფრთხოება

საგზაო მშენებლობაში მიწის სამუშაოების ზოგიერთი სახეობები სრულდება საბურღ-ასაფეთქებელი საშუალებებით: ყრილის ჩაჯდომა ჭაობის მინერალურ ფსკერამდე, კლდოვანი ქანების გაფხვიერება მთიან ადგილებში გზის გაყვანისას, გაყვნილი ქანების გაფხვიერება, კარიერებში ქანის დამუშავება და სხვ.

საბურღ-ასაფეთქებელი სამუშაოები სრულდება პროექტებით, რომელშიც გათვალისწინებულია მათი წარმოების შესაბამისი ტექნოლოგია და შენობების, ნაგებობების, მოწყობილობების დაცვის ზომები: მიმართული, მცირედშენელებული და შენელებული აფეთქებები; მაკრანებული ნაპრალების შექმნა; მუხტის მასის განსაზღვრა და ქანის გაფხვიერების საჭირო ხარისხის უზრუნველყოფა; ელექტროპიდრაელიკური ეფექტით დამუშავებული ტექნოლოგიის გამოყენება და სხვ. ასაფეთქებელი საშუალებისთვის დასაშვებია მხოლოდ ისეთი ასაფეთქებელი ნივთიერებების და ასაფეთქებელი საშუალებების გამოყენება, რომელიც მითითებულია სტანდარტებში ან შესაბამის ტექნიკურ პირობებში. ასაფეთქებელი ნივთიერებები ინახება სპეციალურად მოწყობილ საწყობებში, რომელშიც შემოღებულია და აქვთ დღე-ღამური დაცვა. საწყობებს განალაგებენ დასახლებული პუნქტებისაგან, საწარმოებისაგან და სამუშაოთა წარმოების ადგილებისაგან დასაშვებ მანძილებზე.

გზების მშენებლობისას აფეთქებები ზორციელდება თავმოყრილი ან წაგრძელებული მუხტებით. მუხტის მასა განისაზღვრება ფორმულით:

$$Q=ah^3f(n) \quad (1.38)$$

სადაც a არის კოეფიციენტი, რომელიც ახასიათებს ასაფეთქებელ გარემოს; h მუხტის ჩადების სიღრმე, მ; $f(n)$ - ამოყრის მაჩვენებლის ფუნქცია (ბორესკოვის ფორმულით $f(n)=1.2$)

$$f(n)=(0.4 + 0.6)n^3, \text{ თავმოყრილი მუხტებისათვის და წაგრძელებული მუხტებისათვის} \\ f(n)=1.2$$

$$n= r/\omega - \text{ამოყრის მაჩვენებელი;}$$

r - აფეთქების დროს წარმოშობილი ძაბრის რადიუსი, მ; ω უმცირესი წინააღმდეგობის ხაზი.

მშენებლობის ეადების შემცირებისათვის კერიერებში გადახსნითი საშუალების დროს, მთის ჭრილების გადახსნითი საშუალების დროს, მთის ფერდობებზე ჭრილების მოწყობისას ვიყენებთ აფეთქებებს ამოყრაზე და გადაყრაზე. ქანის დამუშავებისას ამ საშუალებებს თან ახლავს ქანების ნაგლეჯების დიდ მანძილზე გადაადგება.

ასაფეთქებელი საშუალების დაწყებამდე საჭიროა განისაზღვროს საშიში ზონების ზომები ანგარიშით, ზოლო შემდეგ შემოწმდეს საცდელი ან პირველი აფეთქებებით, რომელთა საზღვრებს გარეთ უნდა იყოს გამოყვანილი ხალხი და მექანიზმები. საანგარიშო უსაფრთხო მანძილი აფეთქების ადგილიდან საჰაერო ტალღის დარტყმითი მოქმედების ჩათვლით გამოისახება ფორმულით:

$$R_s = K_s \sqrt{Q} \quad (1.39)$$

სადაც K_s არის კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია ასაფეთქებელ ნივთიერებაზე, აფეთქების პირობებზე, K_s ორიენტირებით შეიძლება მივიღოთ 10-ის ტოლად.

რადიუსით განსაზღვრული ზონის საზღვრებს გარეთ ეამაგრებთ ფარებს გამაფრთხილებელი წარწერებით. საშიში ზონას შემოვლობავთ ხალხის შემთხვევითი მოხვედრის თავიდან ასაცილებლად.

მთიან ადგილებში, შენობების, ნაგებობების, მიწისქვეშა კომუნიკაციების ახლოს გზის გაყვანის დროს, დიდი მნიშვნელობა აქვს სეისმურად საშიში მანძილის ცოდნას ასაფეთქებელი საშუალების წარმოების ადგილიდან. იმ შემთხვევაში თუ ეს ნაგებობები იმყოფება სეისმურად საშიში ზონაში,

ასაფეოქებელი სამუშაოები უნდა შეიცვალოს სხვა სახის სამუშაოებით, აფეთქების ადგილიდან სეისმოურად საშიში მანძილი გამოისახება ფორმულით:

$$R_k = K_k \sqrt{Q} \quad (1.40)$$

სადაც K_k არის სეისმურობის კოეფიციენტი, რომელიც განისაზღვრება ცნობარებით.

ასაფეთქებელი სამუშაოების უსაფრთხოება აგრეთვე დამოკიდებულია მუხტების ინიცირების საშუალებებზე. მეტად უსაფრთხოდ ითვლება აფეთქების ელექტროპირადელიკური ხერხი, რადგანაც ის ხდება ნაგლეჯების გაფანტვის გარეშე.

ასაფეთქებელი სამუშაოების დამთავრების შემდეგ სამუშაოთა ხელმძღვანელი ათვალერებს ადგილს ყველა მუხტის აფეთქების შემოწმების მიზნით. მომდევნო სამუშაოები შეიძლება გაგრძელდეს მხოლოდ მისი ნებართვით.

1.7 მიწის სამუშაოების უსაფრთხოების უზრუნველყოფა უარყოფითი

ტექნერატურის დროს

გაყინული ქანები შეიძლება დამუშავდეს სხვადასხვა ხერხებით: ელექტროდებით ან ორთქლის და წყლის გამოყენებით ქანის გათბობით; აფეთქებით ან მექანიკურად გაფხვიერებით და ხელით. დასახელებული ხერხებიდან ყველაზე მეტად გავრცელებულია გაყინული ქანების დამუშავება მექანიკური გაფხვიერებით.

გაყინული ქანების მექანიკური გაფხვიერებისას დარტყმითი მოქმედების სხვადასხვა დანადგარებით. გაფხვიერებული ქანი იფანტება სხვადასხვა მანძილზე და შეუძლია ხალხის ტრავმირება ან ზიანის მიყენება მექანიზმებისა და ნაგებობებისადმი, რომლებიც იმყოფებიან საშიშ ზონაში.

გაყინული ქანის გაფხვიერებისას საშიში ზონის ზომებია:

ნაწილაკების გაფანტვის სიშორე

$$L = v_0 \sin 2 \alpha / g; \quad (1.41)$$

ბ. ნაწილაკების ამოყრის სიმაღლე

$$h = v_0^2 \sin^2 \alpha / 2g, \quad (1.42)$$

სადაც L არის გაფხვიერებული გრუნტის გაფანტვის სიხშირე, მ. h გაფხვიერებული გრუნტის ამოყრის სიმაღლე, მ; V_0 ქანის ნაწილაკების მოძრაობის საწყისი სიჩქარე, მ/წმ; α ქანის ნაწილაკების მოძრაობის ტრაექტორიის კუთხე, გრად; g სხეულის თავისუფალი ვარდნის აჩქარება, მ/წმ².

ქანის ნაწილაკების მოძრაობის საწყისი სიჩქარე

$$v_0 = \sqrt{2A/\Sigma m} \quad (1.43)$$

სადაც A არის მუშაობა, რომელიც საჭიროა ქანის ნაწილაკების გაფანტვისათვის; Σm - გაფხვიერებული ქანის ჯამური მასა, კგ.

გაფხვიერებული გაყინული ქანის ნაწილაკების გაფანტვის სიშორე ქანის ვარდნის სიმაღლეზე დანადგარის მასის დამოკიდებულების მიხედვით, ორიენტირებით შეგვიძლია მივიღოთ (ცხრილი 1.2)-დან.

საშუალო ზონაში ხალხის მოხვედრისა და მათი ტრაპეზების თავიდან ასაცილებლად საშუალო ზონის საზღვრები უნდა შემოვლობოთ. თუ ეს შეუძლებელია, მაშინ ქანის გაფხვიერების საშუალოთა წარმოების ადგილი უნდა შემოვლობოთ დამცავი ბაღეებით. თუმცა დამცავი ბადის სიმაღლე დამოკიდებულია მათი დაყენების ადგილზე და გაფხვიერების მუშა ორგანოს ვარდნის კუთხეზე. (ცხრილი 1.3)

ცხრილი 1.2

გრუნტი	გასაფხვიერებელი დანადგარის მასის კგ, შეფარდება მუშა ორგანოს დაცემის სიმაღლესთან, მ.	გაფხვიერებული ქანის ნაწილაკების გაფანტვის სიშორე, მ. მუშა ორგანოს დაცემის შემდეგი კუთხეების დროს			
		80°	75°	70°	65°
შეუკავშირებელი და შეკავშირებული	1500/3.5	12/10	19/17	29/27	40/39
	2500/3.5	12/10	19/13	34/33	500/422
	3500/4	13/11	20/18	36/33	59/47
	4000/4.5	14/13	24/23	42/40	63/57

შენიშვნა: 1. პერის ტემპერატურის 20 ° -ის დროს და მის ქვემოთ მოცემული ქანის გაფანტვის სიშორე უნდა გაეადიღოთ 1.15-ჯერ.

ნაწილაკების გაფანტვის სიშორე მრიცხველში მოცემულია შეუკავშირებელი ქანისათვის, მნიშვნელში – შეკავშირებულისათვის.

ცხრილი 1.3

მანძილი მუშა ორგანოს დაცემის ადგილიდან დამცავი ბადის მოწყობის ადგილამდე	დამცავი ბადის სიმაღლე, (მ), მუშა ორგანოს შემდეგი კუთხით, (გრად), დაცემის დროს.		
	80	70	60
4	1.0	1.5	1.8
6	1.0	2.0	2.5
8	1.5	3.0	3.5
10	1.8	3.2	4.0
12	1.4	3.4	4.0
16	1.0	2.8	3.8
18	1.0	2.5	3.5

1.8 შრომის უსაფრთხოება გაუმჯობესებული საფარის მშენებლობის დროს

ცემენტობეტონის საფარის მშენებლობა

გზის საფარი და საფუძველი შეიძლება იყოს მონოლითური და ასაწყობი. მონოლითური ცემენტობეტონის საფარის და საფუძელის მშენებლობა შედგება შემდეგი პროცესებისაგან: ბეტონის ნარევის მომზადება, ტრანსპორტირება, დაგება და შემკვრივება. ბეტონის ნარევს, როგორც წესი ამზადებენ ქარხნებში, პოლიგონებში ან ბეტონსარეე კვანძებში.

მომზადებული ბეტონის ნარევი ქარხნიდან სამშენებლო მოედანზე მიაქვთ თვითმცლელი ავტომობილებით. ძარას ფსკერზე ნარევის მიკერის ძალა იზრდება ზიდვის მანძილის გადიდებით. ნარევი კარგად ეკვრის ხორკლიან ზედაპირს. მაშასადამე, ძარას ფსკერი უნდა იყოს გლუვი და წყალგაუმტარი. თვითმცლელი ავტომობილის ძარას გაწმენდა უნდა ზდებოდეს სპეციალური ესტაკადიდან, ან მიწიდან, ნიჩბის ან სახელურიანი საფხეკის გამოყენებით. გადმოტვირთვის შემდეგ ბეტონის ნარევის ნარჩენის მოშორებისათვის თვითმცლელის ძარა უნდა გაირეცხოს წყლით. ამ მიზნით ბეტონის ნარევის მიღების ადგილებში აწყობენ სამრეცხაო პუნქტებს.

ნარევის მოწოდებისას დაგების ადგილზე ბადის, ბუნკერის და ყუთების საშუალო წონა უნდა შეესაბამებოდეს მოთხოვნებს, რომელიც მოცემულია სახელმწიფო სტანდარტებში. დატვირთული ან ცარიელი ბუნკერის გადაადგილება უნდა მოხდეს მხოლოდ დაკეტილი სახურავით.

ბეტონის ნარევის დაგება გზებზე ზორციელდება ურელსო მანქანებით ან რელსებიანი ამრევებით. რელსების ღეფორმაციის, მის ქვეშ საფუძვლის ჩაჯდომის, პირიპირებზე მათი არადაამაყოფილებელი დამაგრებისა და ხალხის ტრამეირების თავიდან აცილების მიზნით რელსები დაყენების წინ გულმოდგინედ უნდა შემოწმდეს. რელსების ქვეშ საფუძვლის არსებობის დროს საჭიროა მოვაწყვთ ქვიშა-ხრეშოვანი ან ქვიშა-ლორღოვანი ბალიშები სიგანით არა ნაკლებ 0.6მ-ისა და პირიპირების ადგილზე უნდა მოვათავსოთ სადებები. რელსების თითოეულ რგოლს საფუძველთან ვაკეშირებთ არა ნაკლებ ოთხი სამაგრიო და მათი ჩასობის სიღრმე უნდა იყოს არა ნაკლები 0.3მ-ისა. ამით თავიდან ვიცილებთ ბეტონდამგები მანქანის რელსიდან ჩამოცურების საფრთხეს. მუშაობის დაწყებამდე რელსების დაყენების საიმედოება მოწმდება ბეტონდამგები მანქანების კომპლექსის საცდელი წინასწარი გავლით.

ამირებული ბეტონის საფუძვლის და საფარის მოწყობის დროს არმატურის მოშვადება და დამუშავება უნდა ხდებოდეს ამისთვის სპეციალურად მოწყობილ ადგილებში, სადაც ხდება არმატურის გადახვევა და გასწორება. აგრეთვე შემოიღობოს სამუშაო მოედნები დაზვის გაბარიტის გარეთ გადაცილებული ღეროების დამუშავებისას. ორმხრიანი დაზვები საჭიროა გაიყოს შუაში ლითონის დამცავი ბადით სიმაღლით არა ნაკლები 1 მ. 0,3 მეტრზე ნაკლები სიგრძის არმატურის ღეროების ჭრის დროს გამოიყენება მოწყობილობა, რომელიც თავიდან აგვაცილებს მათ ასხლეტას. მზა არმატურას ვაწყობთ სპეციალურად გამოყოფილ ადგილებში და წყობებს შორის 1 მეტრზე ნაკლები სიგანის გასასვლელის დროს გამოშვებულ ნაწილებს ვფარავთ დამცველი ფარებით.

საავტომობილო გზებზე ვიყენებთ ბეტონის საფარს წინასწარ დაძაბული არმატურით. არმატურის წინასწარ დაძაბვისას მომუშავეთა უსაფრთხოებას უზრუნველყოფთ სამიში ზონის შემოღობვით, ბეტონდამგები მანქანის წინ დაჭიმულ ღეროებზე ფიცრების დაწყობით და სხვ.

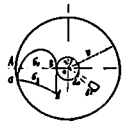
არმატურის ღეროების ელექტროშედულებისას საჭიროა ელექტროუსაფრთხოების წესების დაცვა. როგორც წესი, არმატურის ბადეები და კარკასები წარმოადგენენ მსხვილზომებიან ელემენტებს, ამიტომ საჭიროა შესაბამისი გაბარიტების დაცვა ელექტროგადამცემი ხაზების ქვეშ ტრანსპორტირებისას, ზელოვნური ნაგებობების-ხიდეების, გზაგამტარების გავლის დროს.

მასალები, რომლებსაც შეიცავს ბეტონის ნარევი (ცემენტი და სხვ.) გამაღიზიანებლად მოქმედებენ ადამიანის ორგანიზმზე და შეიძლება გამოიწვიონ კანის და თვალის დაავადებები.

ბეტონის ნარევის დაცვა უნდა ხდებოდეს ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების (სპეცტანსაცმელი, სპეცფეხსაცმელი) გამოყენებით. რომელიც იცავს ადამიანის სხეულს მანე ნივთიერებების მოქმედებისაგან.

ახლადდაგებულ ბეტონის ნარევს ამკვრივებენ, როგორც წესი ელექტროვიბრატორებით, ამიტომ უნდა იქნას დაცული შემდეგი მოთხოვნები: ვიბრატორებთან მომუშავენი პერიოდულად გადიან სამედიცინო შემოწმებას ვადებში, რომელიც დადგენილია საქართველოს რესპუბლიკის ჯანმრთელობის სამინისტროს მიერ; ვიბრატორების სახელურებზე უნდა იყოს მოწყობილი ამორტიზატორები, რომლებიც შთანთქავენ ვიბრაციას ხელის ინსტრუმენტის დასაშვებ ნორმის მნიშვნელობამდე; ზედაპირული ვიბრატორების მუშაობის დროს დაშვებულია მათზე ხელებით დაყრდნობა ან მოვიბრიე ფართობზე დადგომა; მომუშავე ვიბრატორები უნდა გადაადგილდეს ღრეკადი ჭაპანით, რომელიც არ გადასცემს ვიბრაციას მუშის ხელს. მკვებავი ელექტროსადენის გაწყვეტისა და ღენით დაზიანების თავიდან ასაცილებლად არ შეიძლება ვიბრატორის გადაადგილება საღენით ან კაბელის გამოყენებით. საშუაოს შემდეგ და ზანგრძლივი შესვენებისას ვიბრატორები და საღენები საჭიროა გაიწმინდოს ბეტონის ნარევისაგან და ჭუჭყისაგან. ყოველ 30-35 წუთის მუშაობის შემდეგ ვიბრატორებს გამორთავენ გაგრილებისთვის. აკრძალულია ვიბრატორების გარეცხვა წყლით.

ზამთრის პერიოდში ბეტონის ელექტრო გათბობისას ელექტრო მოწყობილობის მონტაჟი და შეერთება მკვებავ წყაროსთან უნდა შეასრულოს მხოლოდ ელექტრომონტიორმა, რომელსაც აქვს უსაფრთხოების ტექნიკის არანაკლები მე-3 თანრიგი. ელექტროგათბობის ზონაში საჭიროა გამოიყენოთ იზოლირებული ღრეკადი კაბელი ან საღენი დამცავ რეზინის მილში. არ შეიძლება საღენის გატარება უშუალოდ ქანში ან ნახერხის ფენაში, აკრძალულია აგრეთვე დარღვეული სიგნალიზაციის საღენების გამოყენება.



ნახ.1.12 მანქანის ღეტალის უსაფრთხო კუთხური სიჩქარის განმსაზღვრელი საანგარიშო სქემა

ელექტროგათბობის ზონას უნდა ჰქონდეს დამცავი ლობი, რომელიც აკმაყოფილებს სახელმწიფო სტანდარტს სასტ 23407-88. სინათლის სიგნალიზაცია და უსურთხოვების ნიშნები, სასიგნალო ნათურები უნდა ჩაირთოს ისე, რომ მათი გადაწვის შემთხვევაში გამორთოს ელექტროდენი. ელექტროგადახურების ზონა მთელი დღის განმავლობაში უნდა იყოს ელექტრომონიტორების დაკვირვების ქვეშ.

სეზონური და დღეღამური ტემპერატურის მოქმედების გამო ნგრევის თავიდან ასაცილებლად, ბეტონის სიმტკიცის აღების შემდეგ DC-115 მჭრელით ჭრიან ნაკერებს. ამის გარდა ნაქერის მჭრელეს იყენებენ ბეტონის დეფექტური უბნების ამოხერხვისას.

DC-115 მჭრელის მუშა ორგანო არის ალმასის დისკო სიგანით არა ნაკლები 3მმ. ახლადდაგებულ ბეტონში ნაკერებს ჭრიან ДНМС-60 მანქანებით.

ნაკერების ჭრის დროს არსებობს საფრთხე დისკოს გატეხის და მისი ნატეხებით მომუშავე ხალხის ტრავმირების შესაძლებლობისა. დისკოს გატეხა ზდება მასალის გადაჭარბებული დამაბულობისაგან. თუ ამოვჭრით დისკოს სხეულიდან dF ელემენტს, ის იქნება n_y და n_z ძაბვების მოქმედების ქვეშ. (ნახ.1.12) მათი სიდიდე დამოკიდებულია მასალის კუთრ წონაზე და დისკოს კუთხურ სიჩქარეზე და გამოისახება ფორმულით:

$$n_y = d(n_z) / dz + z^2 \Delta \omega^2 / g \quad (1.44)$$

სადაც Δ არის დისკოს მასალის კუთრი წონა $ნ/მ^3$; ω - დისკოს კუთხური სიჩქარე, $წმ^{-1}$;
 g - თავისუფალი გარდნის აჩქარება.

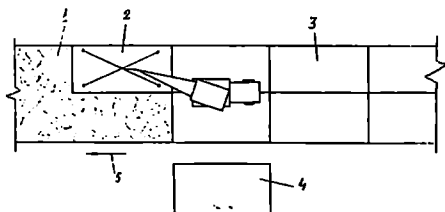
თუ ჩავსვამთ მოცემულ ფორმულაში n_y და n_z -ის ნაკვალად შესაბამის ძაბვის მნიშვნელობებს, შეიძლება მივიღოთ მაქსიმალურად დასაშვები დისკოს კუთხური სიჩქარე, რომლის დროსაც გარანტირებულია მისი სიმტკიცე.

ასაწყობი რკინაბეტონის ფილებისაგან გზის საფუძვლის და საფარის მოწყობის დროს გამოიყენება სამონტაჟო მექანიზმები, ყველაზე ხშირად საავტომობილო ამწეები. ამწეებს ვიყენებთ მოწყობისა და ექსპლუატაციის უსაფრთხოების წესების დაცვით, რომლითაც აკრძალულია: არასაკმარისად სწორ და ჰორიზონტალურ მოედანზე მუშაობა, ფილის აწევა, რომლის მასა აჭარბებს ამწის ტვირთამწეობას ისრის მოცემული სიგრძის დროს, ძლიერი ქარის დროს და სხვ.

ფილების დაგება წარმოებს მიწის ვაკისის და საფუძვლის მოწყობის სამუშაოების დამთავრების შემდეგ. ფილები შეიძლება დაიგოს ორი ზერხით – “შენსკენ”, და “შენგან”. მეთოდით “შენსკენ” მუშაობისას, სამონტაჟო ამწე გადაადგილდება მიწის ვაკისზე, ეს კი ყოველთვის უსაფრთხო არ არის. სუსტი კუთრი წინაღობის ქანებში შეიძლება მოხდეს სამონტაჟო ამწის საყრდენების ქვეშ საფუძვლის ჩაჯდომა. ქანის მდგრადობა ძლიერ მცირდება გაზაფხულის და შემოდგომის პერიოდში ინტენსიური წვიმების დროს, როცა ქანი ძლიერ ტენიანდება და მისი ამტანუნარიანობა

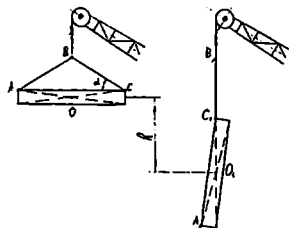
მნიშვნელოვნად მცირდება. ყველა ამ შემთხვევაში ამწის მდგრადობის უზრუნველყოფისათვის საჭიროა ქანის საფუძვლის გაძაგება – ქვიშის ან წილის დაყრა, დროებითი ინჟენტარული გზების და მოედნების გამოყენება ღვობისათვის (ხის ფილების ან შპალებისაგან, ხე-ლითონის ჩარჩოებისაგან, რკინაბეტონის ფილებისაგან). პნევმოტუმბობორბლებიანი ამწეები უნდა მუშაობდეს ამტანი საყრდენებით, რომლებიც ამცირებს კუთრ წნევას ქანზე.

მეტად გავრცელებული და უსაფრთხოა “შენგან” მეთოდით ფილის დაგების ხერხი. (ნახ. 1.13) სამონტაჟო ამწეს ეყენებოდა ისეთი სახით, რომ ერთი გაწერებიდან შეიძლებოდეს მაქსიმალური ფილათა რიცხვის დაწოვა და ისე, რომ ისინი მომუშავეებზე არ გადაეატაროთ. ამ შემთხვევაში სამონტაჟო მექანიზმი და ავტომობილები, რომლებსაც მიაქვთ საგზაო ფილები, გადაადგილდებიან მზა საფარზე. სამონტაჟო ამწის მდგრადობა უკვე არაა დამოკიდებული ქანის ამტანუნარიანობაზე.



ნახ. 1.13 საგზაო ფილების დამონტაჟება “შენგან” მეთოდით

1- მომზადებული საფუძველი; 2-სამონტაჟო ფილა; 3- დაგებული ფილები; 4- დასაგები ფილები; 5- მონტაჟის მიმართულება



ნახ. 1.14 ორტოტიანი ბაგირის გაწვევების სქემა

საწყობი რკინაბეტონის საგზაო ფილების მონტაჟის დროს შეიძლება მოხდეს საკიდის ან ბაგირის ერთ-ერთი ტოტის გაწვევა (ნახ. 1.14) მაგალითად, AB. ამ შემთხვევაში ფილის სიძიძის ცენტრი O გადაადგილდება O₁ მდგომარეობაში, ე.ი. ფილა გადაადგილდება ვერტიკალურად h სიმაღლეზე გაუწვევტ ბაგირის ტოტზე BC იმოქმედებს მთელი ფილის წონა. ამის გარდა, სიძიძის

ცენტრის 0-დან 0₁ წერტილში გადაადგილების მომენტში გაუწყვეტ ბაგირის ტოტზე იმოქმედებს დინამიკური დატვირთვა, რომელიც დამოკიდებულია h სიმაღლეზე. ბაგირის სიმტკიცის მარაგის კოეფიციენტი მიიღება 3–6-ის ტოლად. მხოლოდ ბაგირის გაცვეთისა და დინამიკური მოქმედების გამო BC ტოტის ტვირთამწეობა შეიძლება არასაკმარისი აღმოჩნდეს და მოხდება მისი გაწყვეტა. ამის გარდა აშვმ შეიძლება დაკარგოს მდგრადობა და გადაყირავდეს საწინააღმდეგო მხარეს. რომ შევამციროთ გაუწყვეტ ტოტზე მოქმედება, ერთ-ერთი ტოტის გაწყვეტის შემთხვევაში საჭიროა ავწიოთ არაუმეტეს ფილის სიგრძისა. ამით იქნება მიღწეული გაუწყვეტი ტოტის განტვირთვა იმის ხარჯზე, რომ A წერტილი AB ტოტის გაწყვეტის დროს აღმოჩნდება მიწის ზედაპირზე და დარჩენილ ტოტზე იმოქმედებს უკვე არა მთელი ფილის, არამედ მხოლოდ მისი ნახევრის წონა. დინამიკური მოქმედებაც აგრეთვე მნიშვნელოვნად შემცირდება.

სამაგრის ან ბაგირის ტოტის გაწყვეტა ყველაზე მეტად ადება: ბაგირის ტვირთამწეობის უნარის გადაჭარბებისას, უცნობი მასის ტვირთის აწევის დროს და მიწით დაფარული ან ყუბესთან მიყრდნეული ფილის აწევისას. ამიტომ მიწით დაფარულ ფილებს აწევამდე მიწა უნდა მოვაშუროთ, ხოლო მიყრდნეული ფილები გავათბოთ ან მოვაშუროთ საფუძველს.

1.9 ასფალტ-ბეტონის საფარის მშენებლობა

დაცვის დროს ასფალტბეტონის ნარევს აქვს ტემპერატურა 160°C-ის ფარგლებში. ამიტომ მუშები უნდა იყვნენ უზრუნველყოფილი ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით.

ასფალტბეტონის ნარევის დამკები მანქანების მუშაობის უსაფრთხოება უზრუნველყოფილი უნდა იქნეს იმ მოთხოვნების დაცვით, რომელიც მიეკუთვნება მუშაობის პროცესში გადაადგილებადი მანქანების მართვას, შიგაწევის ძრავების და ელექტრომოწყობილობების მომსახურებას. ამ მოთხოვნების გარდა მკაცრად უნდა იყოს დაცული უსაფრთხოების ტექნიკის შემდეგი წესები: მუშაობის დაწყებამდე საჭიროა დავრწმუნდეთ კონვეიერული მკვებავის გამართულობაში; ცხელი ნარევით ბუნკერის დატვირთვისას დამწვრობის ასაცილებლად აკრძალულია კედლებთან ახლოს ყოფნა; კიდული ნაწილის დაშვებამდე მემანქანე უნდა დარწმუნდეს მანქანის უკან ხალხის არყოფნაში.

ასფალტბეტონის საფარის მომწყობი მანქანების კომპლექტის მუშაობის დროს საჭიროა მომუშავე მანქანებს შორის უსაფრთხო მანძილის დაცვა. სამუშაოს დამთავრების შემდეგ ყველა მანქანები უნდა იყოს განლაგებული გვერდულზე, გზის ერთ მხარეს. პირველ და ბოლო მანქანებზე საჭიროა დავაყენოთ უსაფრთხოების ნიშნები, რომლებიც კარგად ჩანს ღლისით და ღამითაც.

მშენებლობის დროს

დაბალი და გარდამავალი ტიპის საფარს აწყობენ გრუნტებისაგან, რომლებიც გამაგრებულია ორგანული და მინერალური შემკვრელებით. გრუნტის გამაგრებისათვის იყენებენ ბიტუმს, ბიტუმის ემულსიას. ქვანახშირის კუპრს, კარბამიდის ფისებს, ცემენტს, კირს, კათიონაქტიურ ნივთიერებებს და სხვ. ზოგიერთ შემთხვევაში გრუნტებს ამაგრებენ მხოლოდ მინერალური შემკვრელებით: პორტლანდცემენტით, წიდაპორტლანდცემენტით, კირით, კირ-წიდა ცემენტით და ნარჩენი ნაცრით.

ორგანული და მინერალური შემკვრელებიდან უმრავლესობას შეუძლია გამოიწვიოს მანე მოქმედება ადამიანის ორგანიზმზე. ასე მაგალითად, ბიტუმს, ბიტუმის ემულსიებს, კუპრებს, ფისებს იყენებენ ცხელ მდგომარეობაში. ცხელი შემკვრელები, ადამიანის სხეულზე მოხვედრისას, იწვევენ დაშვრობებს.

ბიტუმის ორთქლი და განსაკუთრებით ქვანახშირის კუპრები შეიცავს ნივთიერებას, რომელიც უარყოფითად მოქმედებს სასუნთქ ორგანოებზე. აქტიური და ზედაპირულ-აქტიური დანამატები იწვევენ ადამიანის კანზე მანე მოქმედებას, მათი ორთქლი მოქმედებს სუნთქვის ორგანოებზე.

მეტად ეფექტურ პროფილაქტიკურ საშუალებად ითვლება მუშებზე მანე ნივთიერებების ზემოქმედების დროის შემცირება. ამისათვის საჭიროა ბიტუმები, ბიტუმის ემულსიები და კუპრები საშუალოა წარმოების ადგილზე მიეიტანოთ მზა სახით. ქანების გამაგრება ხდება ამრევი დანადგარების გამოყენებით.

უსაფრთხოების განსაკუთრებული მოთხოვნების დაცვა საჭირო სინთეტიკური ფისებით გრუნტის გამაგრებისას. ფურფუროლანილინის ფისებიდან გამოყოფილი ანილინის და ფურფუროლის ორთქლი ჰაერში უნდა იყოს არა უმეტეს: ფურფუროლისათვის – 10 მგ/მ³, ანალინისათვის – 0.1 მგ/მ³. ფურფუროლით და ანილინით გრუნტის გაყენების დროს საშუალოა წარმოების ადგილზე ყოფნის დრო ცივ ამინდში არ უნდა აჭარბებდეს 4 სთ, ზოლო ცხელ ამინდში 2 სთ. ეს საშუაოები ნებადართულია შესრულდეს მხოლოდ ქარის დროს, ზოლო მუშები უნდა იმყოფებოდნენ ქარის მხრიდან. საშუაო ადგილზე აუცილებელია ვიქონიოთ საჭირო რაოდენობით გამოსნული ნივთიერებების (აცეტონის, სპირტის), სუფთა წყლის საპონის და ბამბის მარაგი. ანილინის და ფურფუროლის კანზე მოხვედრის შემთხვევაში ისინი უნდა ჩამოირეცხოს.

გრუნტის გამაგრებისას გამოყენებული ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები საიმედოდ უნდა იცავდეს ადამიანის სხეულს: მტკერეგუმტარი საცეტანსაცმელი, ზელთათმანები (ზოგიერთ შემთხვევაში რეზინის), ჩექმები, დამცავი სათვალეები, რესპირატორები და აირწინალები. ამის გარდა

სამუშაო ადგილზე უნდა იყოს პირველი დახმარებისათვის საჭირო საშუალებები: ეაზელინის ზეთი, ნაეიო – ბიტუმის მოსაცილებლად; ეაზელინ – კირისათვის; სოდა – მჟავის მოსაცილებლად.

სამუშაო ადგილებზე აირანალიზატორების საშუალებით იზომება პაერში მანე ნივთიერებების კონცენტრაცია.

მანე ნივთიერებებს ინახავენ პერმეტულად დახურულ ლითონის ჭურჭლებში და დაცულ ტერიტორიაზე.

ორგანული შემკერელებით დამუშავებული მასალებისაგან საფარის მოწყობის სამუშაოთა წარმოების ძირითადი უსაფრთხოების ზომები არის საგზაო-სამშენებლო მანქანების ექსპლუატაციის უსაფრთხოების წესების დაცვა, მანქანების შორის უსაფრთხო მანძილის დაცვა, მანქანების მუშაობის ზონაში ზღაპის დაუშვებლობა და სხვ. უსაფრთხოების განსაზღვრული მოთხოვნები უნდა იქნეს დაცული მანქანისა და ცხელი ნარევის გადმოტვირთვის დროს გადმოტვირთვაზე საჭიროა გაიზომოს ნარევის ტემპერატურა, რომლის დროსაც არ დაიშვება მუშების ყოფნა ავტომობილის ძარაზე; გადმოტვირთვის პროცესში მუშები უნდა იმყოფებოდნენ დამგების მარჯვნივ სამუშაოს მიმართულებით. ავტომობილის ძარაზე ნარევის მიკერის თავიდან ასაცილებლად, ძარის ფსკერი და კედლები საჭიროა დამუშავდეს საპნის ხსნარით, ნათობით ან მავუთით.

გაფლენიისას, ზედაპირული დამუშავებისას, მუშები უნდა იმყოფებოდნენ ავტოგუდრონატორიდან უსაფრთხო მანძილზე. ცივი ემულსიის დასხმისას უსაფრთხოდ ითვლება მანძილი 6 მ-ის ფარგლებში, ცხელი ბიტუმის მასალების დასხმისას – 10 მ.

1.11 ცალკეული მასალებისაგან ფენილის მოწყობის უსაფრთხო პირობები

ფენილის ძირითად უარყოფით მხარედ ითვლება ზელის შრომის დიდი ნაწილი, რომელიც გამოყენებულია მისი მშენებლობის დროს. საცალო მასალებს (ქვები, ძელაკები, ბლოკები, ფილები), როგორც წესი, აქვთ მნიშვნელოვანი მასა.

ფენილის მოწყობისას საცალო მასალების დატვირთვა, გადმოტვირთვა და გადატანა უნდა ხდებოდეს მაქსიმალურად შესაძლო მექანიზაციის პირობებში, მათ შორის მცირე მექანიზაციის დროსაც. საცალო მასალების საწყობები საჭიროა განლაგდეს რაც შეიძლება ახლოს სამუშაოთა ადგილიდან. ქვების წყობის სიმაღლე არ უნდა აღწერებდეს 1.2 მ. წყობების დაშლის დროს ქვები უნდა ავიდოთ მხოლოდ ზემოდან და იმ თანმიმდევრობით, რომ არ დაირღვეს წყობის მდგრადობა. მუშები უნდა იყვნენ წყობის ერთ მხარეს.

ქვის გათლის აუცილებლობის შემთხვევაში და დამცავი ეკრანის უქონლობის დროს მანძილს ცალკეულ მუშებს შორის იღებენ არანაკლებ 5 მ-ის ტოლად. ტრამვირების თავიდან აცილების

ჩაზნით გათლა უნდა ზედბოდე დაძცაე საოეალებში. მარცხენა ხელზე მუჰას აუცილებელა ჰქონდეს ხელოაოზნები ან ამ ხელის თითები დაცული იყოს ბინტით.

დამატებითი უსაფრთხოების მოთხოვნები უნდა იქნას დაცული ბორდიურების მოწყობის დროს. დიდი მასის გამო მათ გადმოტვირთავენ და აწყობენ, როგორც წესი, ამწე მექანიზმების დახმარებით. ბორდიურების გადატანა ხელით დაუშვებელია ერთდროულად ოთხი მუჰის მონაწილეობით.

1.12 უსაფრთხოების პირობები მთლიანი და ნაწილობრივი ხის საფარის მშენებლობის დროს

მშენებლობის პროცესში სიმაღლის აწევასთან არის დაკავშირებული მთლიანი და ნაწილობრივი ხის საფარის მოწყობის საუშაოები.

ხის საფარის მშენებლობისას ხელის შრომის შემცირება შეიძლება ასაწყობი ელემენტების დანერგვის გზით. გამსხვილებულ ელემენტებს ამზადებენ სტაციონარულ პირობებში. პოლიგონებზე, ქარხნებში და სამქოებში ადვილია მერქანის დამუშაების მექანიზაციის საშუალებების დანერგვა და გამსხვილებული ელემენტების დამზადება. გამსხვილებული ელემენტები მშენებლობის ადგილზე მიაქვთ ავტომობილებით. გზაზე მათ აწყობენ სამონტაჟო მექანიზმების დახმარებით.

სუსტ გრუნტებში ასაწყობი ხის კონსტრუქციების მშენებლობა მეტად უსაფრთხოა “შენგან” მეთოდის გამოყენებით. ხელის შრომის წილი მნიშვნელოვნად მცირდება მცირე მექანიზაციის საშუალებების გამოყენებისას. (საწვავზე მოუშავე ხერხის, გადასატან ელექტროსადგურზე მოუშავე ელექტროფიცირებული და სხვა საშუალებების გამოყენების დროს).

სამშენებლო უსაფრთხოება ხიდის კონსტრუქციების
დამონტაჟებისას.

2.1 საწარმო ტრავმატიზმის მიზეზები

1 მცირე ხიდეებისა და მილების მშენებლობის დროს ტრავმატიზმის ძირითად მიზეზებად ითვლება მუშების სიმაღლიდან ჩამოვარდნა და საგნების დაცემა მომუშავეებზე. მიზეზები შეიძლება იყოს ორგანიზაციული, ტექნიკური ან ფსიქოფიზიოლოგიური. ორგანიზაციულ მიზეზებს მიეკუთვნება უსაფრთხოების წესების დაცვით (მაგალითად, სამუშაოს შესრულება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გარეშე და სხვ.). სიმაღლიდან მუშების ჩამოვარდნის ტექნიკურ მიზეზებად ხშირად ითვლება არასაკმარისად საიმედო დამხმარე ნაგებობების გამოყენება. სამონტაჟო მექანიზმების უწყვეტობა და სხვ.

2. მეტად მძიმე, ჯგუფური და სასიცოცხლო უბედური შემთხვევები ხდება მომუშავეთა თავზე საგნების დაცემის ან სამონტაჟო კონსტრუქციების ჩამონგრევის მიზეზით. ჩამონგრევის მიზეზები განპირობებულია რიგი ფაქტორებით, რომლებიც შეიძლება დაიყოს ხუთ ჯგუფად: ა) ნაგებობის პროექტირებაში დაშვებული შეცდომები; ბ) ნაგებობის ელემენტების დამზადებაში არსებული შეცდომები; გ) სამუშაოთა წარმოების პროექტებში დაშვებული შეცდომები; დ) უსაფრთხოების წესების დარღვევა მონტაჟის პროცესში; ე) უსაფრთხოების მოთხოვნების დარღვევა ნაგებობის ექსპლუატაციის დროს.

საწარმო ტრავმატიზმის მიზეზებად კონსტრუქციის დამონტაჟებისას შეიძლება იყოს შეცდომები, რომლებიც დაშვებულია სამუშაოთა წარმოების პროექტებში (მონტაჟის არასწორი თანმიმდევრობა, ერთ ვერტიკალზე სამუშაოების ერთდროული წარმოება, არასწორად შერჩეული სამონტაჟო აღჭურვილობა, მდგრადობის უზრუნველყოფის მითითებების უქონლობა და სხვ.).

3. ხიდეების და წყალგამშვები მილების აგების დროს ავარიები ხშირად ხდება იმ მიზეზით, რომ სამუშაოთა წარმოების პროექტში არ არის გათვალისწინებული პერიოდული ან მუდმივი წყლის ნაკადების არსებობა. ასაგებ კონსტრუქციაზე არასასურველ მოქმედებას ახდენს წყლის დონის ცვალებადობა, კალაპოტის ფსკერის ამორეცხვა, ყინულსვლა, ღვარცოფი ნიაღვრები. ეს ფაქტორები შეიძლება იყოს ჩამონგრევის მიზეზები, რომლებიც იწვევს მუშების ტრავმირებას. ამიტომ სამუშაოთა წარმოების პროექტში უნდა იქნას გათვალისწინებული ხიდების, მილების, დამხმარე ნაგებობების კონსტრუქციების დაცვის ზომები წყალდიდობისაგან, ყინულსვლისაგან, გემების შემთხვევითი დარტყმებისაგან და სხვა შემთხვევებისაგან.

საწარმო ტრავმატიზმს იწვევს აგრეთვე საშუალოთა წარმოების უსაფრთხოების ნორმებისა და წესების დარღვევა. პროექტში მოცემული უსაფრთხოების ტექნიკის მითითებების შეუსრულებლობა. შესაძლებელი დარღვევების თავიდან აცილებისათვის, სამშენებლო ორგანიზაციამ უნდა გააფორმოს შესასრულებელი დოკუმენტაცია – შესასრულებელი სქემები, დახურული საშუალების აქტები და სხვ. ასეთი სისტემა მშენებლებს საშუალებას არ მისცემს საშუაო შეასრულონ უხარისხოდ.

4. წყალგამშვები მილების მშენებლობის დროს მუშების ტრავმირების მიზეზებად ითვლება მიწის მასების ჩამონგრევა, მილის კონსტრუქციის დაზიანება გრუნტის და საგზაო-სამშენებლო მანქანების დატვირთვების მოქმედების გამო. მილის ზემოდან გრუნტის არასაკმარისი შემკვრივება შეიძლება იყოს გზის ზედაპირზე უსწორმასორობის წარმოშობის მიზეზი.

2.2 საშუალოთა უსაფრთხოება ასაწყობი რკინაბეტონის ხიდის კონსტრუქციის მონტაჟის დროს

ხიმიჯის გრუნტში ჩაშვების პროცესში შეიძლება მოხდეს ხიმიჯის დაცემა მუშებზე, ხიმიჯის ჩასასობი აგრეგატების ჩამოვარდნა ან რკინაბეტონის ხიმიჯის თავის დამსხვრევის გამო ნაწილაკების გაფანტვა, რასაც შეიძლება მოჰყვეს მომუშავეთა ტრავმირება.

ხიმიჯის აწევისა და დაყენების უსაფრთხოება უნდა უზრუნველყოფთ საიმედო სამაგრებით. ხიმიჯზე ბაგირის ბოლება უნდა ხდებოდეს ამ მიზნისათვის სპეციალურად მოწყობილ მარყუჟში. ჩასასობი ხიმიჯის მდგრადობას უზრუნველყოფთ სპეციალური მიმმართველებით. ხიმიჯის ჩასასობი ყუბარა მტკიცედ უნდა ემაგრებოდეს ხიმიჯის თავს. ჩაშვების პროცესში გარეშე ხმაურის წარმოშობისას ან ხიმიჯის გვერდითი რხევებისას ჩაშვება უნდა შეეწყვიტოს და ჩასასობი ყუბარის დამაგრება უნდა უზრუნველყოფთ. ჩაშვების დროს მუშები უნდა იმყოფებოდნენ უსაფრთხო მანძილზე.

გამორეცხვის მეთოდით ხიმიჯის ჩაშვების საშიშროება განპირობებულია, არა მარტო ხალსზე ხიმიჯის დაცემის შესაძლებლობით, არამედ გამოშვებული მილების გასკდომის შედეგადაც, ამიტომ ეს მილები გამოყენებაზე უნდა შემოწმდეს პერმეტიულობაზე. მას ამოწმებენ წნევით, რომელიც საშუალო წნევას აჭარბებს 1,5-ჯერ. ამ მეთოდით ხიმიჯის ჩაშვების დროს საჭიროა თვალყური ვადევნოთ შეზოებული შენობების მდგომარეობას.

ყველაზე ეფექტურია ხიმიჯის ჩასობა გრუნტში ვიბროჩასობის დანადგარის გამოყენებით. მაგრამ ვიბრაციას სწრაფად გამოყავს მწყობრიდან ჭანჭიკოვანი შეერთებები, შედულებული ნაკერები,

რის შედეგადაც იქმნება ვიბროჩასობის დანადგარის საშიშროება, ამიტომ სამაგრის შექმნებას ახდენენ ცელაში არანაკლებ 2-ჯერ.

განსაკუთრებულად საშიშოა სამუშაოები, რომლებიც სრულდება ჩასაშვები ჭების გამოყენების დროს. საშიშროება არსებობს გრუნტის ჩამონგრევის შემთხვევაში, ჭის გადახრის გამო, რომელსაც ახასიათებს მდგრადობის და სიმტკიცის დარღვევა. ჩასაშვებ ჭაში ხალხის ყოფნის დროს საჭიროა მოეაწყოთ ვენტილაცია.

ბურჯის მშენებლობა, მალის ნაშენის მონტაჟი სრულდება სხვადასხვა დამხმარე ნაგებობების მოწყობით. დამხმარე ნაგებობები გათვალისწინებულია შრომის შემსუბუქებისათვის და ძირითადი კონსტრუქციის მონტაჟის უსაფრთხოებისათვის, დამხმარე ნაგებობების კომპლექსი, მათი გამოყენების რიგი განსაზღვრულია ტექნოლოგიური რუკებით. მათში აღწერთ მისი მონტაჟის და დემონტაჟის თანმიმდევრობას. დამხმარე ნაგებობებისადმი ძირითად სათხოვნილებად ითვლება მათი და სამონტაჟო კონსტრუქციების სიმტკიცის, მდგრადობის, სიხისტის უზრუნველყოფა. ამიტომ დამხმარე ნაგებობები უნდა გაკიანგარიშოთ მუდმივ და დროებით დატვირთვებზე მათი მუშაობის სპეციფიკური თავისებურებების გათვალისწინებით.

დამხმარე ნაგებობების მუშაობის საიმედოება ბევრადაა დამოკიდებული ბურჯების საიმედოებაზე.

აგარიული სიტუაციები ხშირად წარმოიშობა ხარაჩოების დაშლის დროს, ამიტომ პროექტში უნდა იყოს მითითებული დაშლის თანმიმდევრობა, რომელიც უზრუნველყოფს დატვირთვების თანაბარ მოხსნას, აგრეთვე უნდა იყოს მითითებული ხარაჩოების დაშლის საშუალებები.

მალის ნაშენის მონტაჟი სრულდება სამუშაოთა წარმოების პროექტებით, რომელშიც გარდა საერთოდ მიღებული მითითებებისა, აღწერთ დამატებით ღონისძიებებს, რომელიც მიმართულია სამუშაოთა უსაფრთხოების უზრუნველყოფისაკენ.

ზიდის მალის ნაშენის მონტაჟის არსებული მეთოდებიდან ყველაზე მეტად მიზანშეწონილია ნახევრადკიდული, კიდული და გაწონასწორებულკიდული მეთოდების გამოყენება. ამ მეთოდით მონტაჟის პროცესში შეიძლება წარმოიშვას კონსტრუქციების დაუშვებელი ღუნვა. ასეთი ღუნვების და ბურჯის რეაქციის რეგულირებისათვის ბურჯის თავებზე ვამაგრებთ ასაწყობ უჯრებს და პიდრავლიკურ დომკრატებს. მათი დაყენების ადგილებს ვსაზღვრავთ პროექტში. უჯრების და დომკრატების სიმაღლეს ვითვალისწინებთ სამუშაოთა უსაფრთხოების პირობებიდან, მაგალითად, რომ შესაძლებელი გახდეს პირაპირების გამონოლითება. ამის გარდა, აგარიული სიტუაციის წარმოშობისაგან გაფრთხილება ხდება შემდეგი ღონისძიებებით: მონტაჟის დაწყებამდე ბურჯის თავზე არსებული ანკერული ბლოკის გულებოდგინე შემოწმებით; მონტაჟის დადგენილი რიგის დაცვით; სამონტაჟო კონსოლების დატვირთვით მხოლოდ იმ ტვირთით, რომელთა წონა გათვალისწინებულია პროექტში; სამონტაჟო კონსტრუქციების სივრცეში განლაგების სისტემატური კონტროლით და სამონტაჟო კონსტრუქციების გამორიცხვით შემთხვევითი დარტყმისაგან.

მონტაჟი კიდელი მეთოდებით წარმოებს იმ თანმიმდევრობით, რომ მალის ნაშენის კონსტრუქციები დაეწვოს სიმეტრიულად და გაწონასწორდეს მალის ნაშენის განივი ლერძის მიმართ. მდგრადობის უზრუნველყოფისათვის წარმოებს საპირწონეებით გაწონასწორება.

მალის ნაშენის გადაადგილებისას შეიძლება წარმოიშვას დარტყმები, ბიძგები, რომელიც წარმოშობს პორიზონტალურ ძალებს ბურჯებზე. იმისათვის რომ პორიზონტალურ ძალების სიდიდეებმა არ მიაღწიოს საშიშ დონეს, გადასაადგილებელი მალის ნაშენის ქვემოდან ვაწყობთ პოლიმერულ სადებებს ან საგორავებს.

დაცურების მოწყობილობებმა საჭიროა უზრუნველყოს მალის ნაშენის მდორე და ზანგრძლივი ხარაჩობიდან კაპიტალურ ბურჯებზე გადასვლა.

მალის ნაშენის გადაადგილებისათვის გამოყენებული საგორავები უნდა მოეწყოს სიგრძით 20-30 სმ-ით მეტი გადასაგორებელი გზის სიგანეებთან შედარებით. (ნახაზი 2.1)

გამოიყენება საგორავები ერთნაირი დიამეტრით, გამონაშვრების და ოვალურობის გარეშე. საგორავები საჭიროა გადავიტანოთ განსაზღვრული რიგით, რომელიც ნაწენებია პროექტში. მოძრაობის მიმართულებით უნდა იყოს არანაკლები სამი საგორავი, რომელიც ერთმანეთისაგან დაშორებულია არანაკლებ 15 სმ მანძილზე. საგორავის გადაფერდების შემთხვევაში მალის ნაშენის გადაადგილება უნდა შეეჩეროს და უწყვიტობა აღკვეთილი.

მალის ნაშენის გადაადგილებისათვის გამოიყენება აგრეთვე ურიკები, რომლებიც დაყენებულია ფერმაზე კვანძების ქვემოთ. ურიკების კონსტრუქციული ზომა მალის ნაშენის ერთი ბოლოდან მეორესაკენ გადაადგილების საშუალებას უნდა გააძლევდეს. გადასაადგილებელი რელსიდან გადმოცურების საწინააღმდეგოდ ბორბლებზე ვაწყობთ რებორდებს, სიმაღლით არანაკლებ 20 მმ-ისა.

გადასაადგილებელი რელსის ქანობის არსებობის დროს და მნიშვნელოვანი ქარის დატვირთვისას მალის ნაშენი შეიძლება თავისით გადაადგილდეს და დაცურდეს რელსიდან. ასეთი ავარიული სიტუაციის აცილებისათვის საწე და საბიძგ მექანიზმებზე ვაწყობთ სამუხრუჭე სისტემებს.

სამუშაოთა უსაფრთხოება დამოკიდებულია აგრეთვე გადაადგილების სიჩქარეზე, რომელიც დადგენილია დარტყმების და ბიძგების წარმოქმნის თავიდან აცილების გათვალისწინებით. გადატანისას უსაფრთხოდ ითვლება მალის ნაშენის გადაადგილების სიჩქარე, რომელიც ტოლია 30 მ/სთ, ხოლო დაცურების მექანიზმებზე გადაადგილებისას – 15 მ/სთ. საშიში გადაფერდების წარმოშობის შესაძლებლობას თავიდან ვიცილებთ უწყვეტი კონტროლით. ასევე, მაგალითად, გრძივი გადაადგილებისას განვიად მალის ნაშენის დაცურება არ უნდა აჭარბებდეს 50 მმ. ამ დროს ვაკონტროლებთ ბურჯის რეაქციებს და ძაბვებს კონსტრუქციაში.

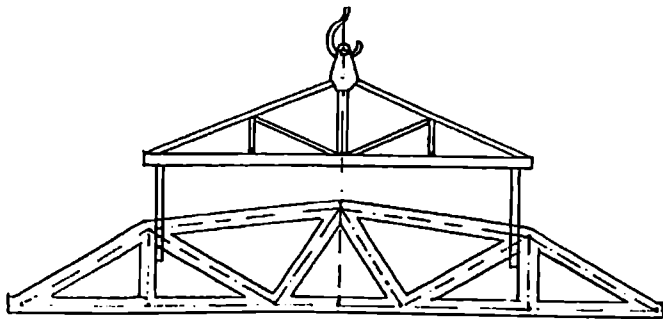
ბურჯებზე მოთავსებული მალის ნაშენი უნდა იყოს დამაგრებული. ამისათვის მათ წამოეწეოთ, ქვემოდან ვიღებთ გადასაადგილებელ მოწყობილობას და შემდეგ ვუშვებთ პროექტით განსაზღვრულ

ადგილზე. მალის ნაშენის წამოწევის და დაშვების პროცესში არსებობს ჩამონგრევის ან დაუშვებელი დეფორმაციების წარმოშობის საფრთხე. მალის აწევისა და დაშვებისას ძირითადად ყურადღება უნდა მიექცეოდეს კონსტრუქციის მდგრადობის უზრუნველყოფას და თითოეული ამწევი მექანიზმის ფუძეზე დატვირთვების თანაბარ განაწილებას. მალის ნაშენის მდგრადობას ვამოწმებთ პორიზონტალური მიმართულებით ქარის წნევისა და პორიზონტალური ძალების ერთდროული მოქმედების დროს.

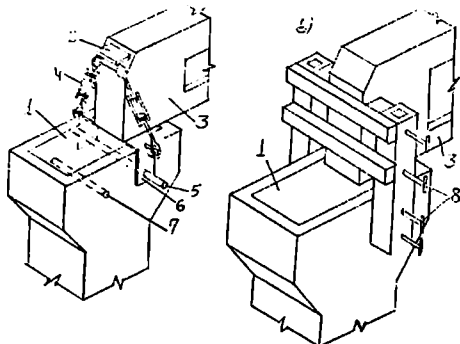
მალის ნაშენის 2 მ და მეტი სიმაღლიდან დაშვების ყველაზე მეტად უსაფრთხო მეთოდია ფოლადის ინვენტარული (ამწის უქონლობის შემთხვევაში) ცილინდრული საქვიშარების გამოყენება. მალის ნაშენის ბოლოები უნდა დაეშვას რიგრიგობით სიმაღლეზე, რომლებიც არ აჭარბებს მალის სიგრძის 0,005 ნაწილს. აწევის და დაშვების დროს საჭიროა თვალყური ვადევნოთ მალის ნაშენის ბოლოების თანაბარ მოძრაობას, არ უნდა დაუშვათ დაფერდები. დომკრატების დახმარებით დაშვების დროს შეიძლება წარმოიშვას დარტყმები დომკრატის უკან დაშვების შედეგად. თავიდან აცილებისათვის დომკრატის ძელაკების ქვეშ დგამენ დაზღვევის უჯრებს, რომლებსაც შლიან დაშვების შესაბამისად.

მალის ნაშენის აწევისა და დაშვების დროს მუშები უნდა იმყოფებოდნენ ხარაჩოებზე, რომლებსაც აქვთ შემოღობვა. მუშა შეიძლება იმყოფებოდეს ბურჯის თავზე, თუ არსებობს ისეთი თავისუფალი ადგილი, რომლის ზომებია 0,6 მ ნებისმიერი მიმართულებით. ეს ადგილიც უნდა იყოს მოაჯირით შემოსაზღვრული.

სამონტაჟო რკინაბეტონის კონსტრუქციების მდგრადობა და სიმტკიცე დამოკიდებულია ამწევი ბაგირის გამოყენების სახეობაზე. ბაგირის არასწორი მოდების დროს კონსტრუქციაში შეიძლება წარმოიშვას ძალები, რომლებიც აჭარბებს დასაშვებს. გარდა ამისა კონსტრუქციამ შეიძლება დაკარგოს მდგრადობა აწევის მომენტში. ასეთი საშიშროება დამახასიათებელია კოჭების,



ნახ.2.1 წამწის გადაადგილება ამწის საშუალებით.

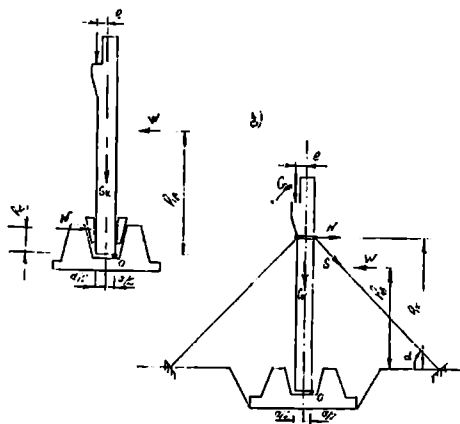


ნახ.2.2 რკინაბეტონის კოჭის და წაშის მდგრადობის უზრუნველყოფა

ა) ჭანჭიკის საჭიბებით;

ბ) ბრტყელი კონდუქტორით:

1- ბურჯი; 2-მაგიდა; 3-მალის ნაშენის კოჭი ან ფერმა; 4-ჭანჭიკის საჭიმი; 5- ლერო;
6-კონსტრუქციული; 7- ნახერტი; 8-მოსაჭერი ჭანჭიკი.



ნახ.2.3 ვერტიკალური მდგომარეობაში სვეტების დამაგრების საშუალებები: ა) სოლებით; ბ) საჭიბების დახმარებით;

წაშეების, ჩარჩოების აწევის დროს რკინაბეტონის კონსტრუქციებზე ბაგირის მოდება უნდა მოხდეს მხოლოდ პროექტში მითითებულ ადგილებში. ასე. მაგალითად: ასაწყობი რკინაბეტონის წაშე უსაფრთხოდ აიწევა ზემო სარტყელზე მოდებისას; ბაგირი უნდა მოედოთ წაშის კვანძებში (ნახ 2.1). ასეთი ზერხით სარგებლობისას წაშის ელემენტებში ძალებს ექნება ის ნიშნები, რაც ექსპლუატაციის დროს დატვირთვის მოქმედებისას, და მათი მნიშვნელობები არ გადაჭარბებს

ზღვრულად დასაშვებ სიდიდეს. აწვეის დროს გაუწონასწორებული ელემენტების მდგრადობა უზრუნველყოფილი იქნება დროებითი ტვირთის გამოყენების შემთხვევაში. დროებით ტვირთს ვამაგრებთ ისე, რომ მიღებული კომპლექსის სიმძიმის ცენტრი იყოს ბაგირის მოდების ღონის ქვემოთ.

საპროექტო მდგომარეობაში დასამაგრებელი მალის ნაშენის მდგრადობა უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სამუშაოთა წარმოების ნებისმიერ სტადიაში – დიაფრაგმის მოწყობისას, მაღალი სიმტკიცის არმატურის დაძაბვისას, პირაპირების გამონოლითების დროს და სხვა შემთხვევებში. მაგალითად: წამწები ან კოჭები მდგრად მდგომარეობაში შეიძლება დავამაგროთ ნახ. 2.2-ზე ნაჩვენები ერთ-ერთი ზერხით. (ნახ. 2.1 ნახ. 2.2)

მრავალ მცირე ზიღებში და განსაკუთრებით ბურჯებიან გზამატარებში მალის ნაშენის დამაგრებისათვის გამოყენებულია ჭიქის ტიპის საძირკველში ჩამაგრებული რკინაბეტონის სვეტები. სვეტზე იმოქმედებს საკუთარი წონა, მასზე მოთავსებული კონსტრუქციის წონა და ქარის დატვირთვა. სვეტის ტორსის ან ჭიქის ფსკერის არაზუსტი დამზადების დროს ყველა ეს დატვირთვები ქმნიან გადამყარებელ მომენტს (ნახ.2.3). სვეტის მდგრადობას ვერტიკალურ მდგომარეობაში უზრუნველყოფთ ჭიქის კედლებსა და სვეტის ზედაპირს შორის სოლის ჩასობით, ან განმბრჯენების მოწყობის გზით. (ნახ.2.3)

სვეტი იქნება მდგრად მდგომარეობაში, თუ გადამყარებელი მომენტი M_g წონასწორობაში იქნება შემაკვებელ მომენტთან M_p , ე.ი. $M_g \leq M_{p_{\text{შ}}}$

ჯამური გადამყარებელი მომენტი O წერტილის გარშემო გადამყარებისას გამოისახება ფორმულით:

$$M_g = G_1 a / 2 + G_2 (a/2 + e) + W h_3, \quad (2.1)$$

სადაც G_1 არის სვეტის საკუთარი მასა, ტ; G_2 – ზემოთ მოთავსებული კონსტრუქციის მასა, რომელიც ეყრდნობა სვეტს, ტ; W – ქარის წნევა სვეტზე, პა; a – სვეტის კვეთის ზომა; e – მანძილი ზემოთ მოთავსებული კონსტრუქციის მასის მოქმედების ღერძიდან სვეტის ღერძამდე, მ; h_3 – მანძილი გადამყარების O წერტილიდან ქარის წნევის ტოლქმედამდე, მ;

შემაკვებელი მომენტი სოლების გამოყენების შემთხვევაში გამოისახება ფორმულით:

$$M_g = N (h_3 - 0.05), \quad (2.2)$$

სადაც N არის სვეტის რეაქცია სოლის ჩასობის ადგილზე და ტოლია სოლსა და ბეტონს შორის ზახუნის ძალისა, ნ; h_3 – ჭიქის სიღრმე, მანძილი საძირკვლის ჭიქის ფსკერსა და დამჭიმავ ხრახნამდე, მ; 0.05 – სიდიდე, რომელიც ითვალისწინებს სოლის შესაძლებელ გადაადგილებას.

დამჭიმი გამბრჯენების შემთხვევაში შემაკვებელი მომენტი ტოლია:

$$M_{\pi} = N h_a$$

$$(2.3)$$

სადაც N არის ბურჯის რეაქცია სარტყლის მოთავსების ადგილზე, n ; h_{π} მანძილი გადაყირაგების O წერტილიდან სარტყლამდე, მ.

თუ გავუტოლებთ ერთ-ერთი ფორმული განსაზღვრულ შემკავებელ მომენტის მნიშვნელობას გადაყირაგებელი მომენტის სიდიდეს და გაეითვალისწინებთ სამონტაჟო მდგრადობის კოეფიციენტს ($K_{a,კ} = M_a / M_{a0} \geq 1.5$). შეგვიძლია ვიპოვოთ სვეტის ჩამაგრების სიღრმე საძირკველში ან ღუზის ზომები განმზრველების მოწყობის დროს. ღუზას ვარჩევთ დამჭიმ განმზრველში S ძალის მნიშვნელობის შესაბამისად:

$$S = N / \cos \alpha,$$

$$(2.4)$$

სადაც α არის დამჭიმის პორიზონტთან დახრის კუთხე.

ძალის ნაწინის დაყენების მომენტში მუშების ჩამოვარდნის თაიდან აცილების მიზნით ვიყენებთ სამონტაჟო კიბეებს ან საკიდ ლიფტებს. სამონტაჟო კიბეები ზედა ბოლოთი უკავშირდება ბურჯს ტანკიკებით. ხოლო ქვედა ბოლოთი მიწაში მაგრდება. საკიდი ლიფტები მაგრდება ბურჯზე მონტაჟის დაწყებამდე და აიწევა ბურჯის მონტაჟის დროს.

ძალის ნაშენის საპროექტო მდგომარეობაში დამაგრებისას მუშას უზდება გადაადგილება მიწიდან მნიშვნელოვან სიმაღლეზე, იმისათვის, რომ მოიხსნას ბაგირის ბოლოები. ყველაზე მეტად უსაფრთხოა ნახევრადავტომატური ან ავტომატური ბაგირები. ბაგირის ბოლოების მოხსნა ამ შემთხვევაში ხდება დისტანციურად მუშის საშუალო სიმაღლეზე ასვლის გარეშე.

ძალის კონსტრუქციის დაყენების, შემოწმების და დროებითი დამაგრების შემდეგ ხდება პირაპირების გამოწოვითება. გამოწოვითების ხარისხზე დამოკიდებული კონსტრუქციის სიმტკიცე, მდგრადობა და მთლიანად ხიდის ექსპლუატაციის საიმედოობა.

2.3 სამუშაოთა უსაფრთხოება ხიდის ლითონის კონსტრუქციების მონტაჟის დროს

ხიდის ლითონის კონსტრუქციების მონტაჟის სამუშაოთა უსაფრთხოების საერთო მოთხოვნები ოიგეა, რაც რკინაბეტონის მონტაჟის დროს. ეს არის მონტაჟის, ტრანსპორტირების, ექსპლუატაციის პროცესში სიმტკიცის და მდგრადობის უზრუნველყოფა. მაგრამ აქ არსებობს რიგი განსაკუთრებული შემთხვევები, რომელიც საჭიროა გაეითვალისწინოთ უსაფრთხოების ღონისძიებების შემუშავებისას.

ლითონის ძალის ნაშენები და განსაკუთრებით წამყვები ადვილად კარგავენ მდგრადობას, თუ დატვირთვას ეწევა საპროექტოსაგან განსხვავებული მიმართულებით, (მაგალითად, თუ წამყის სიბრტყის პერპენდიკულარულია). წამყის ცალკეული ელემენტების მდგრადობა (განსაკუთრებით შეკუმშვის) შემცირდება თუ სამონტაჟო თავისუფალი სივრცე გადააჭარბებს საანგარიშს. აქედან

გამომდინარე მალის ნაშენი მონტაჟის დროს უზრუნველყვით ავანსოთ კიდული მეთოდით, როგორც წესი, ერთპანელიანი ან ორპანელიანი სექციებით და ჩაკეტილი სამკუთხედების სახით. ასაწყობი პანელები ერთი მხრიდან უნდა შეუერთდეს ადრე აწყობილ კონსტრუქციას. ამის გამო მონტაჟის თანმიმდევრობამ უნდა უზრუნველყოს ჩაკეტილი სამკუთხედების წარმოშობა. მაგალითად აღმავალი ფერდის მქონე პანელებს ვაწყობთ პირველად ქვედა სარტყელის მოწყობით, შემდეგ ვაწყობთ საკიდეებს და დახრილ ღეროებს, ხოლო ამის შემდეგ ეუკეთებთ ზედა სარტყელს, ქვემოთ დახრილი ფერდის მქონე პანელების აწყობას ვიწყებთ ქვედა სარტყელის დამზადებით შემდეგ ეუკეთებთ დახრილ ღეროებს და ღვარებს, ხოლო შემდეგ ზედა სარტყელს.

მალის ნაშენის აწყობილი ნაწილის სივრცულ მდგარდობას უზრუნველყოფთ ერთდროულად მთავარი წამწეები სექციების აწყობით და საჭირო გრძივი და განივი კავშირებით.

განმარკებებისა და ღვარების დაყენება ზედა სარტყელის შეკრების გარეშე, გრძივი და განივი კავშირების აწყობაში ჩამორჩენა დასაშვებია არაუმეტეს ორი პანელით.

სამონტაჟო ლითონის კონსტრუქციების დაზიანების და მუშების ტრამვირების საფრთხე არსებობს ნახერტების შეერთების დროს. თუ ამ მიზნით გამოიყენებენ სამონტაჟო ამწას, შესაძლებელია დაზიანდეს ნახერტები და კონსტრუქციის ელემენტები, და კიდევ შეიძლება დეფორმირდეს ან მოიჭრას ასაწყობი ჭანჭიკები. ნახერტების თანხვედრის შემოწმებისას შესაძლებელია მუშას დაუზიანდეს ხელი, ამიტომ ნახერტების შეპირაპირება მიზანშეწონილია შესრულდეს ასაწყობი პატარა ძალაყინებით.

ლითონის მალის ნაშენის აწყობისას მომუშავეთათვის განსაკუთრებულ საფრთხეს წარმოადგენს მოქლონური შეერთებების მოწყობა. საფრთხე მდგომარეობს პნევმატური ჩაქუჩის და საბურღი მანქანის გამოყენებაში. სამოქლონო ღეროსთან მოსაჭიმის არამჭიდრო მიერთებისას, ღერო შეიძლება გამოვარდეს ნახერტიდან და დააზიანოს გარშემო მყოფი. ტრამვირება შეუძლია არამჭიდროდ მიმაგრებულ ინსტრუმენტს, ბურღებს, მოსაჭიმებს. უსაფრთხოების უზრუნველყოფისათვის პნევმატური ჩაქუჩი შეიძლება ჩაერთო მხოლოდ მოსაჭიმის მჭიდროდ დამაგრების შემთხვევაში. სატესი ჩაქუჩებით მოქლონების მოშორების დროს უსაფრთხოება მნიშვნელოვნად გაიზარდება თუ მოქლონებს წინასწარ გაეხერხებოდა ბურღით, რომლის დიამეტრიც 2-3 მმ-ით ნაკლებია სამოქლონო ნახერტის დიამეტრზე, ხოლო გაბურღვის სიგრძე უნდა აჭარბებდეს მოქლონის თავის სიმაღლეს. შესაძლებელი ტრამვირებისაგან ხალხის დასაცავად მოქლონების მოტეხვისას და ღეროების ამოღების წარმოებისას, ადგილი უნდა შემოვსაზღვროთ ფარებით.

მუშების ტრამვირება შესაძლებელია გამსკდარი ან პირაპირებში გაწყვეტილი პნევმატური ინსტრუმენტების საპაეო შლანგებისაგან. მაშასადამე პნევმატური ინსტრუმენტების კვებისათვის უნდა გამოიყენებოდეს საიმეო შლანგები. ისინი მილსადენებს უნდა შეუერთოთ მხოლოდ საკეტის საშუალებით, რომ ავარიის შემთხვევაში შესაძლებელი გახდეს შეკუმშული ჰაერის მიწოდების

შეცვლილი. შლანგების მიღებთან ყველაზე მეტად საიძილო დამაგრებას ეუზრუნველყოფთ მოსაჭერო უღელკას გამოყენებით.

ლითონის კონსტრუქციების პირაპირების სიმტკიცე ბევრადაა დამოკიდებული მარკაზე, რომლისგანაც დაშლადებული მაღალი სიმტკიცის ჭანჭიკები და მოქლონები.

ყველა ისინი უნდა შეესაბამებოდეს სტანდარტს, უნდა აქონდეს მარკირება და შენახვის დროს უნდა იყოს დაფარული დამცავი ზეთით.

ლითონის მალის ნაშენის პირაპირების აწყობის მითითებები შეგვაქვს ჟურნალში. მიუთითებთ ჭანჭიკების დაჭიმვის და მოქლონის მეთოდებს, გამოყენებულ მოწყობილობას, ეუზრუნვებთ შემოწმებული ჭანჭიკების რიცხვს და შემოწმების შედეგებს.

მაღალი სიმტკიცის ჭანჭიკების დაყენება შეუძლიათ მხოლოდ მუშებს, რომელთაც აქვთ სპეციალური მოზადება და შესაბამისი ცოლნის დამადასტურებელი მოწმობა.

2.4 შრომის უსაფრთხოება წყალგამტარი მილების მოწყობისას

საავტომობილო გზების ქვეშ ნიაღვრების და წვიმის წყლების გაშვებისათვის წყალგამტარ მილზე გრუნტის წნევის გარდა მოქმედებს მიწის ზედაპირზე მოქმედი ლატვირთვა, და იგი განსაკუთრებით ღიდა მილზე გრუნტის დაყრის დროს. სამუშაოთა წარმოების დროს საგზაო-სამშენებლო და სატრანსპორტო მანქანებისაგან მილზე წნევას შეუძლია გადააჭარბოს მილის აბტანუნარიანობას და ამის შედეგად მოხდეს მისი დანგრევა.

საგზაო მშენებლობაში წყალგამტარი მილები ზოგჯერ საჭიროა მოეაწყოთ მიწისქვეშა გასასვლელების მეთოდით. ამ დროს ძალიან მნიშვნელოვანია სამუშაოთა უსაფრთხოების უზრუნველყოფა, გვირახის ჩამონგრევის თავიდან აცილება.

ნაგებობის ქვეშ ღრეკად მდგომარეობაში მყოფი გრუნტის წნევა დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, რომელთა განსაზღვრა ყოველთვის შეუძლებელია.

პლასტიკური ქანების შემთხვევაში მასივში ძაბვამ შეიძლება გადააჭარბოს ზღვრულ მნიშვნელობას და წარმოიშობა დეფორმაციები.

ქვიშვან გრუნტებში ნაგებობაზე გადასვლის დროს წარმოიშვება განტვირთვის ძალები, რომელთა სიდიდეებს აქვთ პარაბოლის ფორმა და გრუნტის გაფხვიერებამ შეიძლება ვერ მიაღწიოს მიწის ზედაპირს. წყალგამტარ მილზე დააწება მხოლოდ დამჯდარი გრუნტი, რომელიც მოცულობით ტოლია განტვირთული მასის შიგნითა სიერცის.

ქანის გაფხვიერებული სიერცის ზომების მნიშვნელობა B მიიღება მაგარი ქანებისათვის გამომუშავების უბრტეს სიგანეს პლიუს 0.3 მ. სუსტი ქანებისათვის B-ს მნიშვნელობა აიღება შემდეგნაირად:

მართკუთხა გამომუშავების შემთხვევაში

$$B = B_1 + 2htg(45^\circ - \varphi/2) \quad (2.5)$$

წრიული გამომუშავების შემთხვევაში

$$B = D[1 + tg(45^\circ - \varphi/2)] \quad (2.6)$$

სადაც B_1 არის მართკუთხა გამომუშავების სიგანე, მ; h – მართკუთხა გამომუშავების სიმაღლე, მ; D – წრიული გამომუშავების დიამეტრი, მ;

დამანგრეველი ძალა წარმოიშობა მხოლოდ H სიმაღლეზე, რომელიც აჭარბებს $B/2f_{კ}$ სიდიდეს.

განმტვირთავი მასის ამტანუნარიანობა შეიძლება შევამოწმოთ თუ მივიღებთ, რომ წნევის წირი გადის კვეთის გულის ბოლო წერტილებზე

$$n_{აკჟ} = q_n L^2 / 4fbh_0 \quad (2.7)$$

სადაც $n_{აკჟ}$ არის მაქსიმალური ძაბვა კვეთის გულში, პა;

q_n – საკუთარი წონისაგან და ზემოთ მდებარე ქანებისაგან დატვირთვის ინტენსიურობა, პა; L – მანძილი განმტვირთავი კამარის ქუსლებთან განმტვირთვის მიღების წერტილებს შორის (კამარის საანგარიშო მილი), მ; f – განმტვირთავი კამარის საანგარიშო ისრის აწევის მნიშვნელობა, მ; b – საანგარიშოდ მიღებული გრუნტის მასის ზოლი, მ; h_0 – კამარის სისქე კვეთის გულში, მ;

კამარის კვეთში მაქსიმალური ძაბვის $n_{აკჟ}$ მნიშვნელობის გადაჭარბებისას გრუნტის საანგარიშო წინააღმდეგობაზე, კუმშვის დროს მიწისქვეშა ნაგებობაზე იმოქმედებს დამწოლი გრუნტის სისქის მასა, ამიტომ მიწისქვეშა ნაგებობა საჭიროა შევამოწმოთ ზემოთ მდებარე გრუნტის მთელი მასის მოქმედების ანგარიშზე, ზოლო გადატვირთვის კოეფიციენტი ავიღოთ 1-ის ტოლად.

ნაგებობებს, რომელთაც აქვთ მრუდწირული მოხაზულობა, ვამოწმებთ ვერტიკალური წნევის ქვეშ, რომელიც თანაბრად განაწილებული გამომუშავების ზედა წერტილში ტოლი მნიშვნელობების ინტენსივობით.

ანგარიშის დროს საჭიროა გავითვალისწინოთ აგრეთვე სამთო ქანების წნევის გვერდითი მოქმედება. ფხვიერ ქანებში Z სიმაღლეზე წნევის ინტენსივობა დაშლილი ქანების ზედაპირიდან გამოისახება ფორმულით:

$$P_{\varphi} = \gamma_0 Z tg^2(45^\circ - \varphi/2) \quad (2.8)$$

მთლიანად დრეკად ქანებში წნევის ინტენსივობა ტოლია:

$$P_{\varphi} = \gamma_0 Z \mu / 1 - \mu \quad (2.9)$$

სადაც μ არის მოცემული ქანისათვის პუასონის კოეფიციენტი.

რთული გრუნტებისათვის, რომელთაც აქვთ სხვადასხვა სიმკვრივის და სხვადასხვა მექანიკური თვისებების მქონე სივრცეები, ანგარიშის დროს უნდა გავითვალისწინოთ თითოეული

სიკრცის მოქმედება. თუ მიწისქვეშა ნაგებობა იანგარიშება დამწოლი გრუნტის სისქის მთლიან მასაზე. მაშინ Z საანგარიშო მნიშვნელობად უნდა ავიღოთ მანძილი მიწის ზედაპირიდან.

წყალგამტარი მილის დაზიანების ყველაზე მეტი საფრთხე არსებობს მათზე გრუნტის დაყრის დროს. ამ დროს შეიძლება წარმოიშვას არა მარტო მილის დანგრევის საფრთხე, არამედ მუშების ტრამვირების საფრთხეც. გზის შემდგომი უსაფრთხო ექსპლუატაციისათვის მილის ადგილზე დიდი მნიშვნელობა ენიჭება გრუნტის შემკვრივების ზარისხს.

საძირკველზე მილის მოწყობა უნდა დაეწყოთ მას შემდეგ, რაც შევამკვრივებთ გრუნტს ფუნდამენტის ირგვლივ. ყრილში გამავალი მილები ჩაეწობა ყრილის ჩაყრის დაწყებამდე. მილის მოწყობის ადგილზე ყრილის ჩაყრის დროს მილის მდგრადობის უზრუნველყოფისათვის გამოიყენება ხის სოლები. ფოლადის გოფირებულ მილებს აწყობენ კარგად გასწორებულ მოედანზე მილის განიკვეთის ერთ მესამედზე გრუნტის კარგად შემკვრივებით.

მილში საშიში ძაბვების თავიდან ასაცილებლად მილზე ყრილის ჩაყრას აწარმოებენ უპნებით, რომელთა სიგანეა არანაკლები 4 მეტრისა და სიმაღლე არანაკლები 2 მ მილის ზემოთ. გრუნტის შემკვრივება უნდა მოხდეს 20 სმ-იანი ფენებით. გრუნტს ამკვრივებენ ერთდროულად ორივე მხრიდან ერთნაირ სიმაღლეზე, ხოლო შემკვრივებისათვის მილთან ახლოს გამოიყენება მსუბუქი ზელის ინსტრუმენტი. არ შეიძლება დარტყმითი მოქმედების მიმე სატკეპნი მანქანების გამოყენება მილის კელებიდან 3 მ-ზე ნაკლებ მანძილზე და მილს ზემოთ 2 მ-ზე მეტ სიმაღლეზე, რადგან ამას შეიძლება მოჰყვეს მილის კონსტრუქციის დანგრევა ან საპროექტო მდგომარეობიდან დაქვრა.

საჭირო შემთხვევებში შეევიძლია შიგნით დაეაყენოთ განმზრჯენები რაც გაამკვრებს მილის კელებს.

მილს ზემოთ გრუნტის დაყრის მინიმალური სისქე, რომელიც საშუალებას მოგვცემს უსაფრთხოდ გავატაროთ საშენებლო მანქანები, განისაზღვრება ზემოთ მოყვანილი ფორმულებიდან (2.7, 2.8).

ლითონის მილის ზედაპირის მომზადება ხდება გრუნტთან შეჭიდულობის უზრუნველყოფისათვის.

წყალგამტარი მილების ზედაპირის გაწმენდისათვის გამოიყენება ქვიშის ნაკადიანი დანადგარები. გაწმენდა ხდება შშრალი კვარცის ქვიშით, რომელთა მარცვლების სიმსხოა 0.5 – 2.5 მმ და მიეწოდება არანაკლებ 400 კპა წნევის შეკუმშული ჰაერით. საშიშროება არსებობს ქვიშის ნაკადით ზალხის ტრამვირებისა, რომელიც შეიძლება მოხდეს შლანგების გასკდომის შემთხვევაში. ამის გარდა, არსებობს სილიკოზით პროფესიული დაავადების საშიშროება.

ქვიშის ნაკადიანი დანადგარი მუშაობის დაწყებამდე უნდა შემოწმდეს ჰიდრაულიკური გამოცდით საშუაო წნევაზე 1.5-ჯერ მეტი წნევით. დანადგარის მომსახურება შეუძლია მხოლოდ სპეციალურად დანიშნულ მუშას, რომელსაც აქვს შესაბამისი მომზადება. სასუნთქ ორგანოებში

მტერის და ქვიშის მოხვედრის თავიდან ასაცილებლად მუშა უნდა იყოს აღჭურვილი პერმეტული თავსაბურთით, რომელიც ფარავს თავს, სახეს და ყელს. თავსაბურს უნდა მიეწოდებოდეს სუფთა შეკუმშული ჰაერი 125 კა წნევის ქვეშ. ქვიშის ნაკადიანი აპარატის მუშაობის დროს მომსახურე მუშის დაცვის საშუალებებზე უნდა ზღებოდეს მუდმივი კონტროლი. ყველა დანარჩენი მუშები უნდა იყოს გამოყვანილი აპარატის მოქმედების ზონის გარეთ, არანაკლებ 10 მეტრის მანძილზე.

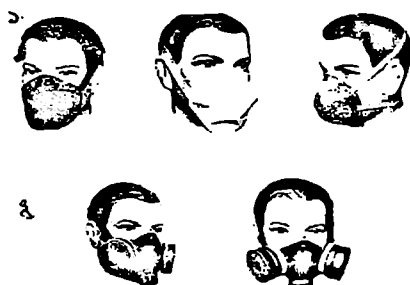
მექანიკური ჯაგრისებით და საფხეკებით ზედაპირის გასუფთავებისას მუშები უნდა აღიჭურვოს ხელთათმანებით და დამცავი სათვალეებით. ელექტროჯაგრისების გამოყენებისას დიელექტრიკული კალთებით და ხელთათმანებით.

ანტიკოროზიული შემადგენლობის მომზადებისათვის ბუნებრივ და სინთეტიკური ფისების ფუძეზე გამოიყენება გამზსნელები. გამზსნელების ორთქლი მიეკუთვნება საწარმო მავნე ნივთიერებებს – ისინი ადამიანის ორგანიზმზე ახლენ მავნე ზემოქმედებას. ამის გარდა გამზსნელების ორთქლის პაერთან ურთიერთქმედებისას წარმოიშობა ცეცხლსაშიში შენაერთი, რომელიც ცეცხლის მოქმედებისაგან შეიძლება ააღდეს, ამიტომ გამზსნელებით მუშაობის დროს საჭიროა შესრულდეს ღონისძიებები საღისის მავნე ნივთიერებებისაგან დასაცავად. აფეთქების თავიდან აცილებისათვის საჭიროა ასევე დავიცვათ უსაფრთხოების ზომები, რომელიც აფრთხილებს ზალს მუშაობის პროცესთან 25 მ-ზე ახლოს ცეცხლის საშიშროების შესახებ და აგრეთვე მოცემული ზონის მთელ ვერტიკალზე.

მილის შიგნით ანტიკოროზიული საპუშაობის შესრულებისას საჭიროა გამოიყენოთ ვენტილაცია.



ნახ.2.4 დიელექტრიკული
კალთები და ხელთათმანები



ნახ. 2.5 რესპირატორები:
ა. მტვერსაწინაღო; ბ.—აირსაწინაღო

2.5 საშუალოთა უსაფრთხოება დამხმარე ნაგებობების მოწყობის და

ექსპლუატაციის დროს

2.5.1 საწარმო ტრავმატიზმის მიზეზები დამხმარე ნაგებობების მშენებლობის და

ექსპლუატაციის დროს

მშენებლობაში სიმაღლეზე სამშენებლო-სამონტაჟო საშუალების შესრულების დროს ფართო გამოყენება აქვს დამხმარე ნაგებობებს-მოწყობილობებს, რომელზედაც ზდება მუშებისა და მასალების განლაგება.

დამხმარე ნაგებობებს მიეკუთვნება:

ხარაჩოები – მრავალსართულიანი კონსტრუქციები, რომლებიც საშუალებას გვაძლევს შევქმნათ საშუალო ადგილები სხვადასხვა პორიზონტალებზე;

ფიცარნაგები – ერთიარუსიანი კონსტრუქცია, რომელიც საშუალებას გვაძლევს შევქმნათ საშუალო ადგილი ერთ პორიზონტალზე;

კოშკი – მოძრავი კონსტრუქცია, რომელსაც იყენებენ სიმაღლეზე ხანმოკლე საშუალების შესასრულებლად;

მოედნები – ხისტად დამაგრებული კონსტრუქცია, რომელსაც იყენებენ საშუალო ადგილის შექმნისათვის უშუალოდ საშუალოთა წარმოების ზონაში;

თავისუფლად მდგრადი საშუალებები – მოწყობილობები, რომელთაც აქვთ საკუთარი მდგრადობა საშუალო მდგომარეობაში და შენობის ამტან კონსტრუქციასთან მიმაგრება არ სჭირდება.

მისაყრდნობი საშუალებები – მოწყობილობები, რომელთა მდგრად მდგომარეობას უზრუნველყოფენ შენობის ამტან კონსტრუქციასთან მიყრდნობით.

საწარმო ტრავმატიზმის წარმოშობის მიზეზები დამხმარე ნაგებობების გამოყენების დროს შეიძლება ვაჩვენოთ ხარაჩოების მაგალითზე. ხარაჩოების ექსპლუატაციისას უბედური შემთხვევების ძირითად ტექნიკურ მიზეზად ითვლება მდგრადობის დაკარგვა და ამის შედეგად მათი დანგრევა.

მდგრადობის დაკარგვის მიზეზები განპირობებულია რიგი ფაქტორებით: ხარაჩოების პროექტის არაადაპტაციურობა შესრულებით; ხარაჩოების მონტაჟისას ტექნიკური პირობების შეუსრულებლობით; (სივრცული სქემის საპროექტო ზომებისაგან გადახვევა, ღვარების ვერტიკალურობისაგან გადახვევა, ხარაჩოების სისტემის დაუცველობა, ხარაჩოების ღვარების საფუძველზე არასწორი დაყრდნობა, და სხვ.); საანგარიშო დატვირთვების გაზრდით ფენილზე მასალათა მარაგის გაზრდის გზით; ხარაჩოების მიმართული მდგომარეობის მიმართ მუდმივი კონტროლის უქონლობით; ხარაჩოების დამაგრებების შესუსტებით ან მწყობრიდან გამოსვლით; ქვედა

იარუსის დგარების სატრანსპორტო საშუალებებით; ხარაჩოების დაყრდნობის პირობების შეცვლით ექსპლუატაციის პროცესში; საკანძო დეტალების მდგომარეობის დარღვევით და სხვა ფაქტორებით.

ამის გარდა, დამხმარე ნაგებობების გამოყენების დროს წარმოიქმნება ისეთი საშიშროებები, როგორიცაა: ხალხის სიმაღლიდან გადმოვარდნა; საგნების ხალხის თავზე დაცემა; შენობის მშენებარე ნაწილის ჩამონგრევა; საშუაო ადგილის არასაკმარისი განათებულობა; ელექტროდენით დაზიანება; შეშოლობის ან იარუსიდან იარუსზე გადასვლის კიბეების უქონლობა ან მათი უხარისხო მდგომარეობა; ფენოლების დამზადებისათვის უხარისხო მასალის გამოყენება და სხვ.

2.5.2 დამხმარე საშუალებების კლასიფიკაცია

სასტ 24258-91 სტანდარტის შესაბამისად დამხმარე ნაგებობები კლასიფიცირდება შემდეგი ნიშნების მიხედვით: კონსტრუქციის ტიპი, საშუაო ადგილის სიმაღლეზე გადაადგილების შესაძლებლობით და ამტანუნარიანობით.

ყველა დამხმარე საშუალება იყოფა ცალკეულ ჯგუფებად შემდეგი ნიშნების მიხედვით:

კონსტრუქციის ტიპებით – ხარაჩოები, ფიცარნაგები, მოედნები;

დაყენების საშუალებით – თავისუფლად მდგარი, გადასადგილებელი; მოძრავი გადასადგილებელი, მიყრდნობის მიხედვით, კიდული.

მამოძრავებელი მექანიზმის რაოდენობის და ტიპის მიხედვით – რომელთაც არ აქვთ მამოძრავებელი მექანიზმი, ხელის ამძრავიანი, მანქანური ამძრავიანი;

საშუაო ადგილის სიმაღლეზე გადაადგილების შესაძლებლობა – გადაადგილებადი საშუაო ადგილით; გადაადგილების გარეშე საშუაო ადგილით;

ამტანუნარიანობა – მსუბუქი, საშუალო, მძიმე.

ხარაჩოებს, რომლებსაც იყენებენ მშენებლობაში ობიექტებზე სამშენებლო-სამონტაჟო საშუაობების დროს და რომლებიც უზრუნველყოფენ მუშების უსაფრთხო შრომას, აქვს სხვადასხვა კონსტრუქციული გადაწყვეტა. ჩვენს ქვეყანაში ფართოდ გამოიყენება ხარაჩოები, რომლებიც წარმოადგენენ სივრცულ სისტემებს და შედგებიან ვერტიკალური და ჰორიზონტალური ელემენტებისაგან. ცნობილია კონსტრუქციების ათეულობით სახესხვაობები, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან კვანძების შეერთების, ცალკეული ელემენტების ურთიერთგანლაგების და სხვა თვისებების მიხედვით. თითოეულ მათგანს აქვს დადებითი და უარყოფითი მხარეები. ბევრი გამოიყენება სამშენებლო მოედნებზე, მაგრამ ყველა ვერ პასუხობს სამშენებლო-სამონტაჟო წარმოების უსაფრთხო მოთხოვნებს.

ხარაჩოების ტიპები შეიძლება კლასიფიცირდეს შემდეგი სახით: მილის ღვარებიანი, ჩარჩოებიანი, კიდეული-სიშვებიანი, ასაწვეი-კიდეული, ასაწყო-დასასმელი შედგენილი მოცულობითი ელემენტებისაგან.

ხარაჩოების ყველა ტიპებიდან დიდი გავრცელება ჰპოვა მილის და ჭანჭიკის გარეშე კონსტრუქციის ხარაჩოებმა.

ხარაჩოებს ამზადებენ სივრცული კარკასების სახით და შედგება ღვარების ორი რიგისაგან, რიგელები (მწეკოჭები) მზადდება მილებისაგან დიამეტრით 60/53 მმ და ბოლოებში წრიული ფოლადის დიამეტრის 19 მმ კუჭებით. კარკასის სიხისტეს გრძივი მიმართულებით უზრუნველყოფენ დიაგონალური კავშირებით.

სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების უსაფრთხოებას ვალწვეთ ხარაჩოების ფუძის საიმედო მოწყობით. მათი შენობასთან ყოველ 4 მეტრში ჭადრაკული დამაგრებით. ხარაჩო წარმოადგენს სივრცულ კარკასულ სისტემას, რომელიც შედგება უღლებით შეერთებულ ღვარებისა და რიგელებისაგან. ქვის სამუშაოების შესრულებისათვის გამოიყენებთ ხარაჩოებს ღვარების ორი რიგით, რომლებიც ჩადგმულია საყრდენებში და შეერთებულია ერთმანეთთან განივი, გრძივი, დიაგონალური კავშირებითა და მოაჯირებით. პორიზონტალური კავშირები და მოაჯირები, აგრეთვე დიაგონალური კავშირები უზრუნველყოფენ ხარაჩოების სიმტკიცეს და მდგრადობას გრძივი მიმართულებით. განივი მიმართულებით მდგრადობას ეუზრუნვეყოფთ კონსტრუქციის მიმაგრებით მშენებარე ნაგებობასთან. დამაგრებების რიგის თანმიმდევრობის დარღვევისას და მათი არასაკმარისი რაოდენობის დროს ხარაჩომ შეიძლება დაკარგოს მდგრადობა, ამიტომ კარკასის შენობის კედელთან მიმაგრება არის უსაფრთხოების უზრუნველყოფის ერთ-ერთი ძირითადი პირობა.

გერტიკალური დიაგონალური და პორიზონტალური განივი კავშირების უქონლობა უარყოფითად მოქმედებს ხარაჩოების მუშაობაზე და ამ მიზეზით ხშირად ხდება მათი დანგრევა.

ფიცარნაგები გამოიყენება მიწის ზედაპირიდან სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების შესასრულებლად ან შენობის გადახურვის დროს 3 მ-ზე მეტ სიმაღლეზე. დიდი გავრცელება ჰპოვეს შემდეგი სახის ფიცარნაგებმა: ბლოკის ტიპის, პანელის და კონუსურმა. სატრანსპორტო მშენებლობაში გამოიყენება ინვენტარული ასაწყო-დასასმელი ფიცარნაგები, რომლებიც შედგება ცალკეული ელემენტებისაგან: ღვარები ან ჩარჩოები, ძელები, რომლებიც გადახურავენ ბურჯებს შორის სივრცეს, ფარები და პანელური ფიცარნაგები, რომლებიც შედგება ლითონის ჩარჩოებისა და ხის ფენილებისაგან.

უკანასკნელ წლებში ხარაჩოების და ფიცარნაგების ნაცვლად სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოებისათვის მცირე სიმაღლის დროს ფართოდ გამოიყენება სამშენებლო კოშკები.

სამშენებლო ბოედნის აწვეის გამოყენებული სისტემის მიხედვით ისინი შეიძლება კლასიფიცირდეს შემდეგი სახით:

გამოსაწვეი – სამუშაო მოედანი ემაგრება კოშკის ზემოთა ნაწილს და იცვლის თავის მდგომარეობას მხოლოდ პორიზონტალური მიმართულებით (ბაგირის საშუალებებით);

თეთიამწვეი მოძრაი – სამუშაო მოედანი იცვლის თავის მდგომარეობას და შეუძლია გადაადგილება კოშკის ვერტიკალური უძრაი ამტანი ელემენტების გასწვრივ;

ტელესკოპური – სამუშაო მოედანი ემაგრება ცენტრალურ გამოსაწვე ელემენტს და იცვლის თავის მდგომარეობას ბაგირის საშუალებით, რომელსაც მოძრაობაში მოჰყავს ტელესკოპის ცალკეული ელემენტების რგოლები;

ბერკეტულ-სახსრული – სამუშაო მოედანი იცვლის თავის მდგომარეობას ვერტიკალურად და პორიზონტალურად ელექტროაძრავის საშუალებით კოშკის ბერკეტების მდგომარეობის და მათ შორის კუთხის მიხედვით;

ასაწყობ-დასაშვლი – სამუშაო მოედანი გადაადგილდება ხელით შესასრულებელი სამუშაოს სიმაღლის მიხედვით.

შენობების და ნაგებობების მშენებლობისას, აგრეთვე არსებული შენობების შეკეთებისას, ფართოდ გამოიყენება სამშენებლო საკიდები. გზის მშენებლობის დროს საკიდებს ვიყენებთ ზიდების და საგზაო ნაგებობების მშენებლობისას და ექსპლუატაციისას. საკიდებს, როგორც წესი ვამაგრებთ ბრუნებზე, რომლებიც დამონტაჟებულია შენობების და ნაგებობების ზედა ნაწილში დაყენებულ კონსოლის კოჭზე.

გადამტანი ელემენტების დამაგრების და ამძრავის ტიპის მიხედვით საკიდები კლასიფიცირდება შემდეგნაირად:

ხელით ამძრავის საკიდელი; ელექტროფიცირებული ამძრავის საკიდელი; გადაადგილებადი საკიდელი; კიდული საკიდელი.

2.5.3 ხარაჩოებისა და ფიცარნაგების მოწყობა და ექსპლუატაცია

ხარაჩოები და ფიცარნაგები მიეკუთვნება დროებითი საინჟინრო ნაგებობებს სიმაღლეზე ძირითადი საშუალებების საწარმოებლად (წყობა, შესვლა, შვლება და სხვ.).

უბედური შემთხვევების მიზეზებია: მდგომარეობის დაკარგვა და გადატვირთვა. ხარაჩოების ჩამონგრევის როგორც წესი, ახასიათებს ჯგუფური უბედური შემთხვევები.

თანახმად არსებული ნორმებისა და წესებისა (სანტ.ნ.წ. -9908.81) ნებადართულია მხოლოდ ინვენტარული ხარაჩოები და ფიცარნაგების მოხმარება, რომელნიც დამზადებულია ამისათვის სპეციალურად შექმნილი წარმოების მიერ და აქვთ შესაფერისი პასპორტები. ინდივიდუალური ხარაჩოების მოწყობა დაიშვება მხოლოდ, მშენებლობის მთავარი ინჟინრის ნებართვით.

ხარაჩოები უნდა იყოს გაანგარიშებული თანაბრად განაწილებული დატვირთვის გათვალისწინებით: აგურის, ქვის და მოპირკეთების საშუალებისათვის-250 კგ/მ², სამლესაო საშუალებისათვის-200 კგ/მ², ხოლო სამღებროსათვის 200კგ/მ²-ზე. ამის გარდა ყველა თარაზული ელემენტები უნდა შემოწმდეს 130 კგ შეყურსულ დატვირთვაზე.

არავითარ შემთხვევაში არ დაიშვება ხარაჩოების და ფიცარლანგების გადატვირთვა, ამიტომაც საჭიროა გამოკრული იყოს შესაფერისი აბრები, პლაკატები, რომელნიც მიუთითებენ აგურის, ქვის, ბეტონის ბლოკების, ხსნარისა თუ სხვა ტვირთების დასაშვებ ოდენობაზე, როგორც წონით, აგრეთვე მოცულობით ერთეულებში.

საჭიროა ხარაჩოების და ფიცარლანგების ყოველდღიური შემოწმება და გაწმენდა სამშენებლო ნარჩენებისაგან, ხოლო ზამთრობით თოვლისა და ყინულისაგან.

ხარაჩოების გამართვის დროს საჭიროა გამოიყოს და შემოიზღუდოს სახიფათო ზონა და აკრძალოს იქ შესვლა.

მშენებლობის ხანგრძლივი შეჩერების შემდეგ, საშუაოთა განაზღვების შემთხვევაში საეღიდებულა, ხარაჩოების გულდასმით დათვალიერება და მათი ვარგისიანობის შესახებ სათანადო აქტის შედგენა.

ხარაჩოების უეცრად დაშლის დროს შესაძლებელია უბედური შემთხვევა, ამიტომაც საჭიროა, ხარაჩოების დაშლის სახიფათო ზონაში არაღინ არ იმყოფებოდეს. დაშლა იწყება ზევიდან, აწყობის მიმართ უკუმიმდევრობით. დარღვევის საშუაოები უნდა წარმოებდეს სპეციალურად გამოყოფილი პირის ზედამხედველობით.

სასურველია, რომ ხარაჩოების დაშლას აწარმოებდნენ იგივე მუშები, რომლებმაც დაამონტაჟეს.

დარღვევის დაწყების წინ, კარ-ფანჯრების ყველა ღიობი, დარღვევის არეში, უნდა დაიხუროს, ფიცარლანგები მთლიანად გაიწმინდოს ნაგვისაგან.

ხარაჩოების სამაგრებიდან ერთდროული განთავისუფლება შეიძლება ერთი იარუსის ფარგლებში. ყოვლად დაუშვებელია დაშლილი ხარაჩოების ნაწილების ჩამოყრა. ისინი უნდა ჩამოეშვათ აშუე მექანიზმის საშუალებით. დაშლილი ნაწილები სუფთავდებიან ლურსმნებისა და ჩანგლებისაგან და ლავებიან ცალკე გამოყოფილ ადგილზე იმ ვარაუდით, რომ მათმა შტაზულებმა ხელი არ შეუშალონ სხვა საშუაოებს.

ჭკეპა-ქუხილის და 6 ბალიანი ქარის დროს, ხარაჩოების აწყობა, თუ დაშლა უნდა შეწყდეს.

2.5.4 ინვენტარული ზარაზოები და ფიცარნაგები

ზარაზოების გამართვის წინ საჭიროა დასადგმელი ადგილი მოსწორდეს და მოიტკეპნოს მიწა. ამავე დროს უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ატმოსფერული წყლების აცილება ზარაზოების საყრდენ ადგილებიდან, რაც გამოირიცხავს ზარაზოების ქვეშ მიწის გამორეცხვას.

დგარების ყოველ წვეილს ქვეშ უნდა დაეფინოს 5 სმ სისქის მთლიანი (უჭრი) ფიცარი, რაც უზრუნველყოფს წვეილ დგომას ან თანაბარ ჯდომას. დგარები იდგმება შეეულის მიხედვით და მაგრდება პრექტის მითითების შესაბამისად.

ზარაზოების ამღლებასთან ერთად საჭიროა მათი კედლებთან მიმავრება სპეციალური სამაგრების საშუალებით. აკრძალულია ზარაზოების დამაგრება (გამოშმა) აივნებზე, პარაპეტებზე, (მოაჯირებზე) ლავგარდასკზე ან სხვა რაიმე კედლიან გამოშვერილ ნაწილესთან. ზარაზოების სიხისტე მიღწეული უნდა იქნეს, პრექტით გათვალისწინებლი მისაბჯენებით.

სამუშაოს სახეობის მიხედვით ფიცარფენილების სიგანე მიიღება:

ქვის სამუშაოებისათვის – 2.0 მ;

სამლესაო სამუშაოებისათვის – 1.5 მ;

სამღებრო –1.0 მ.

ზარაზოების ფიცარფენილებს შორის, შეეულად, თავისუფლად მოძრაობის მიზნით მიიღება 1.8მ.

ფიცარფენილები ზარაზოებზე მჭიდროდ უნდა იყოს დამაგრებული. ფიცრებს შორის ღრეო დაიშება 10 მმ-მდე. ფიცრების ან ფარების ბოლოების პირგადდების შემთხვევაში, ფეხის წამოკერას რომ არ ქონდეს ადგილი, საჭიროა გადადებული პირის წათლა, ხოლო საყრდენებზე ფიცრის ბოლოების გადაცდენა უნდა იყოს არანაკლები 20 სმ-ისა.

ზარაზოებზე გაწყობილ ფიცარფენილებს და კედელს შორის დაიტოვება ღრეო. კედლის წყობის დროს-50 მმ, ხოლო მოსაპირკეთებელ სამუშაოებისათვის 150მმ. ღრეოები ზევიდან იფარება ფიცრით, რათა არ ჩაცვიფდეს მასალის ნატეხები ან ხელსაწყო და არ დააზიანოს ქვევით მყოფი მომუშავენი.

თუ მუშა ფიცარფენილი 6 მ. სიმაღლეზე უფრო ზევითაა, მაშინ საჭიროა მის ქვემოთ იყოს დამცველი ფიცარფენილი, რომელიც ფენილის აჟარიის შემთხვევაში დაიტყვრს ჩამოფარდნილ მუშას.

იმ შემთხვევაში, როდესაც ზარაზოების ერთ შეეულში მუშაობს მუშების ორი წყება, მაშინ შესაძლებელია მათ შორის მოეწყოს შუალედი, დამცველი ფიცარფენილი.

როცა ფიცარფენილები, მიწის ან იატაკის დონედან ერთ მეტრზე ზევითაა სავალდებულოა ერთმეტრიანი სიმაღლის მოაჯირის მოწყობა, რომელიც შედგება სახელურის, შუაწელისა და ბორტის ფიცრებისგან. ბორტის ფიცარი, სიგანით არა ნაკლები 15 სმ-ისა უშუალოდ ეყრდნობა

ფიცარფინილს. მისი დანიშნულებაა შეუშალოს ხელი მასალის ან ხელსაწყოთა გადასაცემას ან ქვეყნით ჩამოვარდნას.

მოაჯირის სახელური ფიცრის წიბო უნდა გაირანდოს, რათა ადგილი არ ქონდეს ხელის დაზიანებას.

ხარაჩოების იარაღებზე ასასვლელად კეთდება კიბეები ან საბიჯელები, რომელთა კანობი 60°-ს არ უნდა აღემატებოდეს. 12 მ-ზე მეტი სიმაღლის ხარაჩოებზე ასასვლელი კიბეები უნდა მოწყოს. ხარაჩოების ცალკე სექციაში და იარაღების მიხედვით გაკეთდეს ბაქნები.

ხარაჩოების აწყობა და დაშლა შეიძლება დაევალოს ისეთ მუშებს, რომელთაც აქვთ უფლება იმუშაონ სიმაღლეზე, შეჭურვილი არიან დამცველი ქაშრებით, რომლის საშუალებითაც მიემგრებიან სიმაღლეზე ელემენტებსა და კონსტრუქციებს.

მასალების ზიდვა ან დაშვება ხარაჩოებზე მექანიზმებით უნდა სწარმოებდეს. აკრძალულია მათი კიბეებზე და საბიჯელებზე გადატანა ან ამ ადგილებში დაწყობა.

2.5.5 მიღებიანი და ჩარჩოვანი ხარაჩოები, საკიდლები, გადასატანი კიბეები

მიღებიანი ხარაჩოების ძირითადი ელემენტების დამზადება უნდა სწარმოებდეს წყალსადენის საღი მიღებიდან, რომელთაც არა აქვთ ნაჭყლეტები, ნაპრალები, გაღუნვები და სხვა დეფექტები. შეერთების ნაკერები მაღალხარისხოვანი უნდა იყოს უნაპრალო და გაუწყებად.

დგარების მიღები იღებება სპეციალური ქუსლების დაყენებით. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ხარაჩოების კედელთან დამაგრებას. ასაწყობი ელემენტების კვანძების დამონტაჟებას, რადგან ისინი ღებულობენ ან გადასცემენ მთელ დატვირთვას.

ლითონის ხარაჩოების ჩამოწება სავალდებულოა და საჭიროა მათი შეხამრდებით დაცვა.

დაკიდული ხარაჩოები გამოიყენება უკვე აგებული შენობის კარკასების კედლების წყობისათვის და მოსაპირკეთებელი (ლესვა, შეღებვა) სამუშაოების სწარმოებლად. ისინი წარმოადგენენ კონსოლებზე, ბაგიერებზე ან ფოლადის მრგვალი ღეროებისაგან დამზადებულ სიმაღლეზე დაკიდებულ დროებით კონსტრუქციებს. მზიდი ბაგიერებიანი სიმაღლე წინასწარი ცხრაჯერადი სიმტკიცის მარაგით უნდა იყოს გაანგარიშებული.

დამზადებული ხარაჩოების გამოყენების წინ სავალდებულოა, მათი წინასწარი გამოცდა სტატისტიკური დატვირთვით, რომელიც საანგარიშო დატვირთვის 25%-ს უნდა აღემატებოდეს, ხოლო მოძრავი ხარაჩოები და აკვნები დამატებითი თანაბარი აწვევ-დაწვევით იცდება ტვირთით, რომელიც საანგარიშოს 10% -ს უნდა აღემატებოდეს.

გამოცდების შედეგად უნდა შედგეს შესაფერისი აქტი.

ხარაჩოები და აკენები ჩამოეკიდებიან კაკებზე, რომელნიც წინასწარ იცდებიან ორმაგ დატვირთვაზე 15 წთ-ის განმავლობაში.

ყოველად დაუშვებელია დაკიდებული ხარაჩოების ლაგვარდანებზე დამაგრება. საყრდენები აუცილებლად შენობის ძირითად კონსტრუქციებზე უნდა იყოს დამაგრებული. დაკიდებული ხარაჩოები შეიძლება რამოდენიმე იარუსად გაკეთდეს, მათ შორის კავშირისათვის კიბეები იმართება, ხოლო კიბეების ზედა ბოლოები საიმედოდ უნდა დაიკიდოს კაეების საშუალებით. ხარაჩოების ქარით, ან მასზე მოძრაობით ქანაობისაგან დასაცავად, საჭიროა, მათი გამოშმა მდგრად ნაწილებზე.

როდესაც საკიდლების აწვევ-დაწვევა, მიწაზე გამართული ჯალამბართი სწარმოებს, მაშინ საჭიროა, რომ ჯალამბარი დაიტვირთოს ორჯერადი ტვირთით, ვიდრე იწონის მუშა მდგომარეობაში მყოფი აკვანი. ჯალამბარის მართვა ეკისრება სპეციალურად გამოყოფილ პირს.

დაკიდებული ხარაჩოების მოაჯირებით შესრულდება სწარმოებს საი, მხრიდან, ხოლო აკენების-ოთხივედან.

ის საკიდლები რომლებიდანაც მუშაობა არ სწარმოებს მიწაზე უნდა იყოს დაშვებული. დაშვების წინ ან კაპიტალური შეკეთების დროს ხშირად აკეთებენ შევირილ ხარაჩოებს, რომელნიც წარმოადგენენ ნაგებობიდან გამოშვებულ კონსოლებზე მოწყობილ ფიცარფენილებს. კონსოლურ ძელებს უნდა ჰქონდეს შესაფერისი კვეთი და დამაგრდეს ისე, რომ გამორიცხული იქნეს მათი შემობრუნება ან გადმოყირავება.

ხარაჩოების დიდი შვერის ან მომეტებული დატვირთვის შემთხვევაში კონსოლებს იყენებენ მისაბმელებად.

სიმაღლეზე ასავლელად, ან სამუშაოს წარმოებისათვის ხშირად გამოიყენება საბიჯებლები და კიბეები.

საბიჯებლები წარმოადგენენ სამი-ოთხი ფიცრისაგან შეკრულ ფარს, რომელსაც განივად დაჭედებული აქვს ლარტყები კვეთით 5X4 ან 5X5 სმ და ლარტყები ერთმეორისაგან 35X40 სმ დაცილებით, რაც შეეფერება აღმართზე მიმავალის ნაბიჯს.

საბიჯებლის დაყენებისას მისი ქანობი არ უნდა აღემატებოდეს 1:3 შეფარდებას. მათი სიგანე, ერთმხრივი მოძრაობისას მიიღება 1.0 მ, ხოლო ორმხრივისათვის – 1.5მ.

ახალი და თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენების პირობებშიც კი მძიმე სამუშაოთა ნაწილი დღემდე ხელით სრულდება. ზოგჯერ გამოიყენება მოძველებული მანქანები და ინსტრუმენტები, რომელთა ექსპლუატაცია ცუდი ტექნიკური მოსახურების პირობებში ხდება. მშენებლობაზე სხვადასხვა ტიპის ხელის ინსტრუმენტები გამოიყენება: ნიჩაბი, ნაჯახი, სახრახნი, საჭრეთელი, ჩაქუჩი, ქანჩის მოსატრელი და სხვ. მათი ხარისხი ხშირად დაბალია. ხელის ინსტრუმენტების გამოყენებისას საჭიროა:

- მხრებზე და ხელებზე დატვირთვების აცილება დიდწონიანი ინსტრუმენტის გამოყენებისას;

- საბუღალტრო შერჩეული იქნეს სწორი წონის, ზომის და ტიპის ინსტრუმენტები;

გამოყენებულ იქნეს მხოლოდ მაღალი ხარისხის ფოლადისაგან დამზადებული ინსტრუმენტი:

სახელური იყოს მოხერხებული, ინსტრუმენტი კი გაწმენდილი და შეხეთილი (თუ საჭიროა):

- მჭრელი პირი იყოს ბასრი;
- ელექტროხელსაწყოებს ჰქონდეს იზოლაცია;
- ყველა ხელსაწყო შენახული იქნეს სათანადო პირობებში, გარემონტდეს და გამოიკვალოს დროულად.

სამშენებლო-სამონტაჟო ინსტრუმენტი, რომელიც გამოიყენება მასალების უშუალოდ დამატვისათვის ბეტონზე, აგურის წყობაზე და ფოლადის კონსტრუქციაზე (მაგალითად, სამშენებლო-სამონტაჟო დამაჩიბი) უნდა აღიჭურვოს დამცავი მოწყობილობით, ხოლო ოპერატორი – სმენის და მხედველობის დამცავი საშუალებებით და ჩაფხუტით. უკუცემის გამო ასეთი საშუალებები არ ტარდება კიბიდან.

სამშენებლო მოედნებზე ერთ-ერთ ყველაზე უფრო საშიშ მექანიკურ ამბრაიან მანქანებს მიეკუთვნება მრგვალი ხერხი, რომელიც იდგმება მაგიდაზე და გამოიყენება ხე-ტყის მასალის გასახერხად. უბედური შემთხვევების ძირითადი მიზეზებია: ხერხის დისკოზე ხელის შეხება, ხერხის ბრუნავი დისკოთი უკუგდება, ხერხის დისკოს გასკდომა ან დაშლა. ამის თავიდან ასაცილებლად დისკოს ზედა ნაწილი უნდა დაიფაროს გარსაცმით. დისკოს პარალელურად დაყენებულ უნდა იქნეს შემზღუდველი, გამოყენებულ იქნეს საბიბეგებლები, რათა ხელისგული არ მიუახლოვდეს დისკოს. ხერხის კბილები უნდა იყოს აღესილი და სწორად განლაგებული. მუშაობის დამთავრებისთანავე ხერხი უნდა გამოირთოს.

სამშენებლო მოედნებზე განსაკუთრებულ სიფრთხილესთანაა დაკავშირებული ელექტროტექნიკური მოწყობილობების გამოყენება. მათ გამოყენებამდე საჭიროა იზოლაციის შემოწმება. აკრძალულია შიშველი სადენებით დენის წყაროსთან მათი მიერთება. გადასატანი ელექტროხელსაწყოების კაბელი არ უნდა დასველდეს.

ელექტრული რკალით შედუღებისას:

ა. შემდუღებელმა უნდა გაიკეთოს დამცავი სათვალე ან მუზარადი ინფრწითელი, ულტრაიისფერი და გამა სხივებისაგან დასაცავად, ჩაიცვას დამცავი ტანსაცმელი, ხელთათმანი და ფეხსაცმელი.

ბ. დასამუშავებელი დეტალი და სამშენებლო მოწყობილობა უნდა ჩამიდეს.

გ. საჭერის დადებამდე უნდა გამოირთოს დენი.

დ. შემდუღებელს ჯიბეში არ უნდა ჰქონდეს ასანთი ან სანთებელა.

აირთი შედულებისას გამოიყენება ჟანგბადი და აცეტილონი. ბალონები შენახულ უნდა იქნეს ცალ-ცალკე სათავსში, რომელიც ნიაველება და მასში არ ზედება პირდაპირი შვის შუქი.

ე. ბალონების რედუქტორებზე უნდა დაყენდეს დამცავი საკეტები. შლანგებზე ყველა შვერთება უნდა იყოს პერმეტული.

სამშენებლო მოედნებზე ბეტონის მოსამზადებლად გამოიყენება ბეტონსაზელები. მათი უსაფრთხო ექსპლუატაციისათვის საჭიროა:

სატვირთი ძაბრები და საბრუნო ნიჩბები დაიხუროს გისოსებით მასში ადამიანის ჩაყარდნის თავიდან ასაცილებლად;

ბ. ბეტონსაზელის დოლის გაწმენდისას შიგ მყოფი მუშების უსაფრთხოებისათვის მიღებულ იქნეს ღონისძიებები;

გ. ბეტონის ადია უნდა ჩამოიკიდოს უსაფრთხოების კაუჭით. ბადიის საყრდენები, პლატფორმები და ლენტური კონვეირი დააყენოს და შეამოწმოს ყოველდღე კომპეტენტურმა პირმა;

დ. ბადიის აწევა-დაშვებას უნდა უზღუდოს მესიგნალემ. სამშენებლო მოედნებზე გამოიყენება ლენტური კონვეირი. თუ ლენტი მთლიანად არაა დახურული, ლენტიდან მასალები შიბილება გადმოვარდეს, რისგან დასაცავად საჭიროა დაიდგას ფარები ან დამცავი ლითონის ბადეები.

სამსხვერევი მანქანები უნდა განლაგდეს სხვა საშუალებიდან მოშორებით, რათა მომუშავენი დავიცვათ ტრამპების, ტვირთის, ქვიშის, ხმაურის და ყველა ვიბრაციისაგან. ელექტროძრავა, ამომრთველები, შვერთები და ყველა ინსტრუმენტი უნდა იყოს მტკერ და ტენშულწყადი, უნდა გაიწმინდოს მტკერის და ქვიშისაგან. სამსხვერეველის და ცხავის ბუნკერთან მისასვლელები უნდა გაიწმინდოს წყლით და სხვა საშუალებებით. ძალური კაბელი უნდა ჩადოს მიწაში ან ჩამოიკიდოს უსაფრთხო სიმაღლეზე.

ზოგიერთი საშუალებისათვის გამოიყენება გადასატანი მისადგმელი და გასაშლელი ხის ან ლითონის კოშკები. მათი სიმაღლე უნდა უზრუნველყოფდეს კიბის თავიდან 1.0 მეტრით ქვემოთ საფეხურზე მდგომ მუშის მოხერხებულ მუშაობას, ხოლო კიბის სიგრძე 5.0 მ-ზე მეტი არ დაიშვება.

გადასატანი კიბეების მდგომარეობისათვის, მათ ქვედა ბოლოზე, დაცურება-დასხლეტის საწინააღმდეგოდ უნდა აქონდეს ლითონის წყვეტა, ან რეზინის ბოლო, ან სხვა რაიმე მამუხრუჭებელი საშუალება. კიბის ზედა ბოლოსაც შესაფერისი სამაგრი საშუალება უკეთდება, რომელიც უზრუნველყოფს კიბის თავის კონსტრუქციაზე საიმედო დამაგრებას.

გასაშლელ კიბეებს უნდა აქონდეს განივი დამჭვრები (წერილი ჯაჭვის ან ფოლადის ბაგირის), რომელნიც ხელს უშლიან განზე გასხლეტის შესაძლებლობას.

მასაღებელი ხის კიბეების საფეხურები უნდა ჩაიჭრას გრძივ ჩანებში, ხოლო ჩანები იკვრება დამჭერი ჭანჭიკებით. ერთიმეორისაგან 2 მეტრამდე დაცილებით. აკრძალულია ისეთი კიბეების ხმარება, რომელთაც საფეხურები მხოლოდ ლურსმნითაა ჩანებზე დაჭედებული ჩაჭრის გარეშე და არა აქვთ შემკველი ჭანჭიკები.

ხუთ მეტრს ზევით სამონტაჟო სამუშაოთა საწარმოებლად განკუთვნილ კიბეებს უნდა ჰქონდეს ლითონის დამცველი რკალები და საიმედოდ უნდა მაგრდებოდნენ კონსტრუქციაზე.

2.5.6 სამშენებლო იარაღების, მექანიზმების და მანქანების ექსპლუატაცია

სამშენებლო იარაღები იყოფა ხელის მექანიზირებულ იარაღებად, ხოლო ეს უკანასკნელნი- ელექტროფიცირებულ და პნევმატიკურად (ე.ი. შეკუმშული ჰაერით მომუშავე).

უბედური შემოსევების ძირითადი მიზეზია: ხელსაწყოთა გაუმართაობა, არასწორი მოპყრობა, გამოყენება არადანიშნულებისამებრ და მისი მოხმარების უცოდინარობა.

ხელის იარაღის ხის სახელურები უნდა დამზადდეს მშრალი, ტენიანობით არა უმეტესი 12%, მაგარი და ბლანტი ხის ჯიშებიდან, როგორიცაა არყის ხე, რცხილა, წიფელი, შვინდი, აკაცია ან თუთა. მერქნის ზედაპირი უნდა იყოს გლუვად დამუშავებული და საიმედოდ ჩამაგრებული, რომ მოქნივის დროს იარაღი არ წაძვრეს. ჩაქერის, უროს, წერაქვის და სხვა დასარტყამ-მოსაქნევი ხელსაწყოთა ტარის განიკვეთი ოვალური და არამრგვალი, ბოლოსაკენ (ე.ი. ხელისაკენ) გამსხვილებული უნდა იყოს, რათა დარტყმის დროს ხელში არ დატრიალდეს.

ყურადღაღება, რომ მერქნის ბოჭკოები სიგრძეზე სწორი იყოს, ირიბ განლაგების შემთხვევაში, დარტყმების დროს მოსალოდნელია სახელურის გასკდომა. დაუშვებელია ბოჭკოების როკიანობა, ბზარები და ხიწვები.

ღოჯების და სოლების ხელით დაჭერა, როდესაც მეორე პირი უროს ურტყამს, დაუშვებელია, საჭიროა მათი მამებით ან სატაცებით დაჭერა, რომელთა ტარის სიგრძე 70 სმ-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს.

ქანჩის გასაღები ყოველთვის ზომის მიხედვით უნდა შეირჩეს. დაუშვებელია გასაღების პირში, ქანჩზე მორგების მიზნით მასში ფირფიტების, ან სატეხის პირის ჩაჭედვა, ან გასაღების ტარის მილით წაგრძელება, რადგან მოსალოდნელია გასაღების ქანჩიდან მოსხლეტა და მარცხი.

ხის სახელურებზე, რომელზედაც დაჭერაა საჭირო (სატეხი, სახრახნი და სხვ.) ლითონის რგოლები უნდა გაუკეთდეს, რათა გასკდომის შემთხვევაში, მომუშავეს ხელი არ ჩამოახიოს.

ყველა ის ხელსაწყო რომელთაც წვეტიანი ბოლოები აქვს (ქლიბი და სხვ.), აუცილებლად სახელურით უნდა გამოვიყენოთ, მათი უსახელუროდ გამოყენება აკრძალულია.

საზეინკლო დაზგა და ყველა სტაციონარული ხელსაწყო მკეიდრად უნდა იყოს დამაგრებული, მათ ახლოს იატაკი სრიალა და მოღიპული არ დაიშვება,

თუ მუშაობის დროს მოსალოდნელია ნამსხერვეების გატყორცნა, მაშინ საჭიროა უტეხი სათვალეებით მუშაობა, ხოლო თუ გვერდით სხეებიც მუშაობენ, მაშინ საჭიროა დამცველი მოძრავი ფარების დაყენება.

იმ შემთხვევაში, როდესაც ორნი მუშაობენ, ერთს მუშას იარაღი უჭირავს (სოლი, სატეხი, ბურდი), ხოლო მეორე ურის ურტყამს, საჭიროა, რომ მომუშავენი ერთიმეორეს მიმართ სწორი კუთხით იდგნენ. მოსაქვეი იარაღით მომუშავეს წინ დგომა, მასთან მუშაობა, თუ მიახლოება ყოველთვის გვერდიდან უნდა წარმოებდეს, რაც უზრუნველყოფს, უცაბედათ ხელიდან წაცდენილი იარაღის მოუხვედრელობას.

მექანიზებული (ელექტროფიცირებული და პნემატიკური) ხელსაწყოთი მუშაობაზე დაიშვებიან მხოლოდ ის პირები, რომელნიც გაივლიან სპეციალურ სწავლებას მიიღებენ უსაფრთხოების ტექნიკის ინსტრუქტაჟს, ჩააბარებენ გამოცდას და მიიღებენ შესაფერის მოწმობას.

ელექტროფიცირებული იარაღით მუშაობის დროს უბედური შემთხვევის მიზეზებია: დამცავი ჩამიწების და დამცველი საშუალებების (რეზინის ხელთათმანები, ჩექმა, ნოხი) უქონლობა, ხელსაწყოს უწესიერობა, მტრუნავი ნაწილების დაუცველობა, იზოლაციის დაზიანება.

ელექტროფიცირებული იარაღით მუშაობისას, უსაფრთხოების ტექნიკის წესების დარღვევის შედეგად მოსალოდნელია მომუშავესადმი დენის დარტყმა ან იარაღის მტრელი ნაწილებით (ხერხით, ბურდით) რომელთაც ბრუნვის დიდი სიჩქარეები აქვთ (1000 ბრუნვა წუთში) ტრლობების მიღება.

მექანიზირებული ხელსაწყოთი უნდა წარმოებდეს მხოლოდ ის სამუშაო, რომლისთვისაც განკუთვნილია იგი.

ელექტროფიცირებული იარაღის კვება სწარმოებს მოქნილი რეზინის გარსაცმშიმოქცეული სადენით, რომელშიაც გარდა მკეევაბი ძარღვებისა არის აგრეთვე ჩამიწებელი ძარღვიც, რომელიც ჩანგლის გრძელ ბოლოზეა მიერთებული. ამაგავარი ჩანგალი უზრუნველყოფს შტეფსელთან მიერთების დროს პირველად დამიწებასთან მიერთებას. მხოლოდ ჩანგლის შტეფსელიდან გამოღებისას, (ე.ი. ამორთვისას), ჯერ დენი გამოირთვება და შემდეგ ჩამიწდება.

ელექტროიარაღის სადენების მიერთება ქსელთან სადენების შეგრეხვით დაუშვებელია. აკრძალულია ელექტროიარაღით მუშაობა მისაყუდებელი კიბეებიდან, რადგან დენის ადამიანზე მოქმედების შედეგად მოსალოდნელია ჩამოვარდნა. სიმაღლეზე მუშაობისათვის უნდა გაკეთდეს ხარაჩოები მტკიცე ფენილით და საიმედო მოაჯირებით.

სამშენებლო საქმეში ფართოდ გამოიყენება პნეუმოხელსაწყოები, რომელნიც შეკუმშული ჰაერით მუშაობენ. ისინი იყოფიან შემდეგ სახეობებად: მტრუნავი მოქმედების-ბურდები, კანწმოძვრნი,

სახრაიები, მხეხავი და სხვ. დარტყმითი მოქმედების მჩხეხავები, სამოქლონო, სანგრეეები, სატკეპნები და სხვ.

პნეკმატიკური იარაღი. მუშაობის დაწყების წინ უნდა დაეთავლიეროთ, აეამუშაოთ ფუჭ სვლაზე 2-3 წუთი და განსაკუთრებული ყურადღება მივაქციოთ გარეზინებული სახელოების (შლანგების) საიბელო მიერთება-დამაგრებას ხელსაწყოსთან და პერსადენტან, რაც ქანჩიანი რგოლებით და შემკერელებით უნდა ხორციელდებოდეს. ყოვლად დაუშვებელია მათი მათუთხლართებით შეცვლა.

ამავე დროს უნდა დავრწმუნდეთ, რომ მისი სარკეელები ადვილად იხსნება, იხურება და დახურულ მდგომარეობაში არ უშვებს პერს.

ხელსაწყოდან პერის სასინჯი გაშვების დროს, ყოვლად დაუშვებელია პერის მიმართვა ადამიანზე (მაგ. ტანისამოსიდან მტკერის მოსაცილებლად). პნეკმოიარაღით მუშაობისას საეაღებულაა ორგანული მინის სათვალეების ან ნიღბის გაკეთება, ზოლო სიმაღლეზე მუშაობისას დამცველი ქამრების ჯაჭვით სწრაფჩამკეტი რგოლით (კარაბინით) გაკეთება.

პნეკმოიარაღის სასინჯი გაშვებისას, რომ საცვლეული მუშა ორგანო (ბურღი, სატეხი და სხვ.) ბუდდან არ ამოვარდეს, ჩართვის წინ ე.ი. გაშვებ სარკეელზე დაჭერამდე, საჭიროა საცვლეული ორგანო ჩავდგათ მუშა მდგომარეობაში და მჭიდროდ მივაჭიროთ დასამუშაებელ ზედაპირს. 1.5 მ-ზე ზევით მუშაობა დაიშვება მხოლოდ ხარაჩოებიდან და ფიცარფენილებიდან. საცვლეული მუშა ნაწილები, დამხმარე ხელსაწყო და სამაგრი საშუალებანი აუცილებლად ინახება სპეციალურ ყუთებში, მათი ფიცარფენილებზე დალაგება არ შეიძლება. საშუაოებზე შესვენებისას ან მეორე საშუაო ადგილზე გადასვლისას პერის მიწოდება უნდა შეწყდეს, ზოლო საცვლეული ნაწილები ბუდდან ამოვიღოთ.

პნეკმოიარაღის გადატანა შეიძლება მხოლოდ სახელორის საშუალებით, შლანგით იარაღის დაკიდება, აგრეთვე შლანგის გადაკეცვა ან მისი გამონასკვა პერის მიწოდების მიზნით ყოვლად დაუშვებელია.

2.5.7 ძირითადი სამშენებლო-სამონტაჟო საშუაოების უსაფრთხოება.

მიწის საშუაოები

მიწის საშუაოთა წარმოებისას უბედური შემთხვევები მოსალოდნელია თხრილებში და ქებაულებში მიწის შეეული კედლების ჩამოშლის შედეგად, თხრილებში და ჭერში მომწამლაგი და ფეთქებადი გაჟონილი აირისაგან მოწამვლით, კუნძის ამოძირკვის დროს ბაგირის ან ჯაჭვის ასხლეტვისაგან მარცხით.

მიწის საშუალებები ეკუთვნის მძიმე და შრომატევად საშუალებებს, ამიტომაც მათი დამუშავება ძირითადად მექანიზმებით სწარმოებს. ხელით დამუშავება ხდება მაშინ, როდესაც საშუაოთა სიმცირის გამო მექანიზმების გამოყენება არაა ხელსაყრელი, აგრეთვე მექანიზმების შემდეგ საბოლოო დამუშავების მიზნით და კიდევ იქ, სადაც მოსალოდნელია მიწისქვეშა საინჟინრო გაყვანილობათა (წყალსადენი, კანალიზაცია, გაზსადენი, ელექტროკაბელი) დაზიანება, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს დატბორვა, მოწამელა და ელექტროდარტყმა.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ მიწის საშუაოთა წარმოებისას უბედური შემთხვევები მოსალოდნელია: თხრილებში და ქვაბულებში მიწის შევეული კედლების ჩამოშლის შედეგად: თხრილებში და ჭებში მოწამლაეი და ფეთქებადი გაჭინილი აირისაგან მოწამელით; კუნძების ამოძირკვის დროს ბაგიის ან ჯაჭვის ასხლეტვისაგან მარცხით და სხვ.

ტრავმატიზმის ანალიზი მშენებლობაზე გეყენებს, რომ მძიმე უბედურ შემთხვევათა $\approx 10\%$ დაკავშირებულია მიწის საშუალებათან. მიწის საშუაოთა შესრულებისას ტრავმატიზმში ძირითადად გამოწვეულია გრუნტის ჩამონგრევით, ქვაბულებში და ტრანშეებში მიმდინარე საშუალებების, საძირკვლის მოწყობის, მიღების ჩაწყობის დროს და სხვ.

მიწის საშუალები არის ერთ-ერთი ყველაზე მძიმე და შრომატევადი პროცესი, ამიტომ საჭიროა საშუაოთა მექანიზირებული წესით წარმოება. ხელით შრომა დაშვებულია მხოლოდ გამონაკლის შემთხვევებში, როცა შეუძლებელია ან საზიფათოა მექანიზმების გამოყენება (მიწისქვეშა ნაგებობების გამო) ან თუ საშუაოთა მოცულობა ძალიან მცირეა. იმ ადგილებში, სადაც მიწის საშუალების წარმოებაა გათვალისწინებული, შესაძლებელია განლაგებული იყოს მიწისქვეშა კომუნიკაციები: მაღალი ან დაბალი ძაბვის ელექტროკაბელები, წყალსადენი, კანალიზაცია, გაზსადენი. ამიტომ საჭიროა საშუაოთა დაწყებამდე ნებართვის აღება იმ ორგანიზაციებიდან, ვისაც ექვემდებარება მიწისქვეშა კომუნიკაციები. განსაკუთრებით საშიშია ელექტროკაბელებთან და გაზსადენებთან მდებარე ზონები. ყველა საშუაო უნდა ჩატარდეს შესაბამისი ორგანოს წარმომადგენლის თანდასწრებით.

მოქმედი საწარმოს ტერიტორიაზე საშუაოთა წარმოებისას ნებართვას იძლევა ქარხნის მთავარი ენერგეტიკოსი ან მთავარი მექანიკოსი. ნებართვას თან უნდა ახლდეს მიწისქვეშა კომუნიკაციების გეგმა, რომელშიც ნაჩვენებია ტრასების მიმართულებები და მათი განლაგების სიღრმე. ნებართვის მიღების შემდეგ აუცილებელია ნიშნების დადგენა, რომლებიც მიუთითებს მშენებლობის ტერიტორიაზე კომუნიკაციების განლაგების ადგილს. ამ წესის დარღვევა იწვევს ავარიებსა და უბედურ შემთხვევებს. მიწისქვეშა კომუნიკაციების ზონებში საშუალები უნდა წარმოებდეს საშუაოთა მწარმოებლის ან ოსტატის ზედამხედველობით. ამ დროს გრუნტის დამუშავება უნდა მოხდეს მკვეთრი დარტყმების გარეშე. თუ წარმოიშება აფეთქების საშიშროება, მუშაობა უნდა შეწყდეს. აღმოჩენილი ფეთქებადი მასალა უნდა ამოიღონ მეხანძრეებმა.

მიწის საშუაოების დროს ნაპარლებსა და ქვაბულებში შეიძლება ასრებობდეს აირები. ასეთ შემთხვევებში მუშაობა წყდება და არკვევენ აირების წარმოშობის მიზეზებს. როცა აირის შემოდინება შეწყდება, დაგროვილ აირს ანიავებენ ვენტილატორით. ზოგ შემთხვევებში მუშებს ამარაგებენ აირწინალებით.

თუ სამშენებლო მოედნებზე წყალნაჯერი ქანებია, საშუაოს დაწყებად უნდა ჩატარდეს გრუნტის წყლების შესაკავებელ საშუაოთა პროექტში მითითებული სპეციალური ღონისძიებები (გაყინვა, სილიკატიზაცია) ან საშუაოები უნდა აწარმოონ წყალამოღვით.

მშენებლობის დაწყებად მოედანი უნდა გაიწმინდოს ხეების, კუნძებისა და ბუჩქნარებისაგან. ამისათვის ხშირად იყენებენ აფეთქებით ამოძიკვის ხერხს სპეციალური წესების დაცვით. ტრაქტორული ამოძიკავი მანქანებისა და ჯალაზბრების საშუალებით საშუაოთა წარმოებისას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ფოლადის ბაგიის საიმედო დამაგრებას ღუზაზე და ამოსაძიკე კუნძებზე.

თხრილების, ქვაბულების და ტრანშეის თხრის დროს რამდენადაც ღრმა თხრილი, იმდენად მეტია მის კედლებზე მიმდებარე გრუნტის წნევა. შეიძლება მოხდეს კედლების ჩაშვავება, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ტრავმა. ყველაზე საშიფათოა თხრილების დამუშავება ვერტიკალური დაუმაგრებელი კედლებით. ასეთი თხრილების ამოთხრა შეიძლება მხოლოდ დაუშლელი სტრუქტურის ბუნებრივად ნესტიან გრუნტებში, როცა არ არის გრუნტის წყლები და მიწისქვეშა ნაგებობები. ასეთ პირობებში გაუმაგრებელი თხრილების სიღრმე სხვადასხვა გრუნტებში არ უნდა აღმატებოდეს:

- სილიანი, ღორღიან, ნაყარი – 1მ.
- ქვიშნარები – 1.25მ.
- აყალო, თიხა, მშრალი ლიოსი 1,5 მ;
- განსაკუთრებით მჭიდრო არაკლდოვანი 2 მ.

ვერტიკალურკედლებიანი ტრანშეის თხრა გამაგრების გარეშე როტორული და ტრანშეამთხრელი ექსკავატორებით დასაშვებია მხოლოდ მჭიდროდ შეკავშირებულ გრუნტებში არაუმეტეს 3 მ სიღრმეზე. ამ მანქანებით მუშაობისას ტრანშეის უკეთდება ვერტიკალური კედლები. იმ შემთხვევაში თუ საჭიროა მუშების ტრანშეაში ყოფნა, აუცილებლად უნდა მოეწყოს სამაგრები.

თუ ტრანშეის სიღრმე 3 მ-ზე მეტია, დამუშავებას აწარმოებენ ან დაფერდებული კედლებით ან გამაგრებით. გამაგრებას აკეთებენ საინვენტარო ტიპური ელემენტებით. მათ მუშა აშენებს ზემოდან, სანგარში ჩაუსვლელად.

3 მ-ზე მეტი სიღრმის თხრილებს ამაგრებენ ინდივიდუალური პროექტის მიხედვით. გამაგრების სახე დამოკიდებულია გრუნტის სახეობაზე, სანგრის სიღრმეზე და გამაგრებაზე მოქმედ ატვირთვებზე. ბუნებრივ ნესტიან გრუნტებს უკეთებენ პორიზონტალურ სამაგრებს ერთი ფიცრის

დაშორებით. გაზრდილი ტენიანობისა და ფხვიერ გრუნტებს ამაგრებენ სამაგრებით. ყველა სახის გრუნტებს, როცა გრუნტის წყლის დიდი ნაკადია, უკეთებენ შპუნტურ (ნარანდურ) შემოღობვას.

ხოგჯერ ტრანშეის, ქვაბულების კედლებს ამაგრებენ ზიმინჯებიანი და საჭიმიებიანი განმბრჯენებით.

წყლით გაჟღენთილ გრუნტებში თხრილებს აკეთებენ მხოლოდ საეციალური პროექტის მიხედვით, რომელიც ითვალისწინებს მომუშავეთა უსაფრთხოებასა და ახლომდებარე ნაგებობებისა და შენობების მდგომარეობას.

თხრილებს აკეთებენ ნაწილნაწილ და არა ერთბაშად მთელ სიღრმეზე. სამაგრებს ხსნიან და თხრილიდან იღებენ მათი დაყენების საპირისპირო თანმიმდევრობით, ე.ი. ქვევიდან ზევით. სამაგრებს ერთბაშად ხსნიან მხოლოდ ერთი იარუსის სიმაღლეზე და ამოაკეთებენ ზემოთ, თან თვალს ადევნებენ დარჩენილ სამაგრებს, რომ არ დაკარგონ მდგომარეობა და სისტიკე. დაშლა უნდა წარმოებდეს სამუშაოთა მწარმოებლის ან ოსტატის ზედამხედველობით. გრუნტის თხრილში უკანვე ყრიან არა უმეტეს 20-30 სმ. სისქის შრეებად და მაშინვე ტკეპნიან.

იმ შემთხვევაში, თუ პროექტით გათვალისწინებულია დიდი სიღრმის თხრილების დაკრუშვა, მაშინ შეიძლება კედლების დაფერდება და აგება სამაგრების გარეშე. თხრილებში დაფერდებული კედლების მდგომარეობა დამოკიდებულია ფერდოსა და პორიზონტალს შორის კუთხეზე, აგრეთვე, თხრილის სიღრმესა და გრუნტის სახეზე.

თუ თხრილი კეთდება ფერდოთი, საჭიროა გამაფრთხილებელი ზომების მიღება ფერდოების მდგომარეობის დარღვევის საწინააღმდეგოდ. სამუშაოთა მწარმოებელი ან ოსტატი ვალდებულია ყოველი ცვლის დაწყების წინ შეამოწმოს თხრილის ფერდოს მდგომარეობა და დაუყოვნებლივ ჩაშალოს გრუნტი იმ ადგილებში, სადაც გამოჩნდება ბზარები ან წარმოიქმნება საჩხეხი.

გრუნტის ჩაშლის ნიშნების გამოვლინებისთანავე უნდა შეწყდეს თხრილში მუშაობა. მისი განახლება შეიძლება მხოლოდ საფრთხის მთლიანი მოხსნის შემდეგ. თუ მუშაობის შეჩერება არ შეიძლება, უნდა შემცირდეს თხრილის ფერდოს დახრილობა.

სამშენებლო სამუშაოების შესრულება ზოგჯერ საჭირო ხდება ფერდოებზე. ფერდოზე დგომა, განსაკუთრებით თიხოვანი გრუნტების სველ ზედაპირზე, მეტად ძნელია. ამიტომ 1:1-ზე მეტად დახრილობის ფერდოებზე, როცა თხრილის სიღრმე 3 მ-ზე მეტია, აგრეთვე, როცა დახრილობა 1:2-ზე მეტია და ზედაპირი სველია, მუშაობა უნდა წარმოებდეს საყრდენებზე მიბმული დამცველი ქაშებიტით.

გრუნტის ძირის გამოთხრა აკრძალულია.

კატეგორიულად აკრძალულია სამშენებლო მანქანებისა და ავტომობილების დაყენება და მოძრაობა, რელსებიანი გზების გაყვანა, ჯალამბრების განლაგება, ელექტროგადაცემისა და კავშირგაბმულობის ხაზების ბოძების დაყენება პროექტორებისათვის და სხვა მიზნით გრუნტის

ჩაღრმავების პრიზმის ფარგლებში, აგრეთვე გამაგრების გარეშე თხრის დროს. როცა თხრილი გამაგრებულია, საშენებლო მანქანებისა და სატრანსპორტო საშუალებათა მოძრაობა ჩაღრმავების პრიზმის ფარგლებში ნებადართულია მხოლოდ გამაგრებათა სიმტკიცის გაანგარიშების წინასწარი შემოწმების შემდეგ.

საძირკვლების აგების მიზნით წინასწარ ამუშავებენ საძირკვლის ჩაღრმავებისა და ზომების შესაბამის ქვაბულს. ქვაბულის დაბუშავება უშუალოდ უკავშირდება კედლების გამაგრებისა და წყლის ამოქცევის საკითხებს. ზოგჯერ კი ქვაბულის დაბუშავება საჭიროა გრუნტის წყლის დონის დაწვეით.

მცირე ჩაღრმავების საძირკვლების, ქვაბულების დაბუშავება, თუ მათი სიღრმე დაახლოებით 1.5-2.0 მ-ს არ აღემატება, მიმდინარეობს კედლების გაუმაგრებლად ვერტიკალურად ან დაფერდებით. უფრო ღრმა ქვაბულებს ამუშავებენ კედლების გამაგრებით, როგორც კონსტრუქციები დაინიშნება იმის მიხედვით, თუ როგორია საძირკვლის ზომები, გრუნტის სახეობა, ფიზიკური მდგომარეობა და გრუნტის წყლის დონე. ვიწრო ქვაბულების და ტრანშეების კედლების გამაგრება, როდესაც წყლის დონე ქვაბულის ფსკერის დონეზე დაბალია, წარმოებს უმარტივესი გამპრჯენი სისტემის კონსტრუქციებით, რომლებიც შედგებიან ფარებისა და ინვენტარული განმპრჯენებისაგან.

განიერი ქვაბულების კედლების გასამაგრებლად იყენებენ ანკერულ სისტემას, ხოლო სადაც ანკერის დაყენება ადგილის სიფიწროვის გამო შეუძლებელია, გამაგრება ხდება ირიბიშასპრჯენებით.

გრუნტის წყლების არეში წყლის დონემდე ქვაბულს ამუშავებენ დაფერდებით, ხოლო მის დაბლა აწყობენ შპუნტურ გამაგრებას. თუ სიღრმე 4-5 მეტრს არ აღემატება, კედლების გასამაგრებლად იყენებენ ხის ძელურ ან ფიცრულ შპუნტებს, საერთოდ კი, ნებისმიერი ზომის ქვაბულებისათვის თუ მისი კედლების გამაგრება საჭიროა, გამოიყენება ფოლადის შპუნტი.

მიწისმთხრელი მანქანების გამოყენებისას საჭიროა ქვაბულის ფსკერზე დატოვებულ იქნას დაბუშავებული გრუნტის 25-50 სმ. სისქის შრე, რომელსაც ჭრიან ხელით ან მცირე მექანიზაციით. გრუნტის ბუნებრივი სტრუქტურის შენარჩუნების მიზნით საძირკვლის წყობის დაწყებისას ქვაბულში მასალების მიწოდება უნდა წარმოებდეს ამწეებით.

ღრმა საძირკვლების აგება ზორციელებს ძირითადად სამგარი საშუალებით: ჩასაშვები ჭებით, გარსებით და კესონებით.

სახიშინჯე საშუალებებს ასრულებენ უშუალოდ ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალის ხელმძღვანელობით. ხიშინჯების ურნალისა და აგრეგატების სამართავად დაიშვებიან ის პირები, რომლებსაც შეესრულებათ 18 წელი, გაიარეს სამედიცინო შემოწმება, ჩააბარეს გამოცდა და მიიღეს შესაბამისი მანქანის მართვის უფლების მოწმობა. მათ უტარდებათ ინსტრუქტაჟი უსაფრთხოების ტექნიკაში.

ზომინჯები და მათი ასაწყობი კონსტრუქციების როსტვერკები გადააქეთ საავტომობილო ტრანსპორტით. სამშენებლო მოედნის სამუშაო ზონაში ავტოტრანსპორტის მოძრაობა სწორ გზებზე დაუშვებელია საათში 10 კმ-ზე მეტი სიჩქარით, ხოლო მოსახვევებში – 5 კმ-ზე მეტით.

ზომინჯების ავტომანქანებით გადაზიდვის დროს ძარიდან ზომინჯების ბოლოების გამოშვება შეიძლება 1 მ-მდე, თუ ამ პირობის დაცვა არ ხერხდება, იყენებენ მისაბმელიან მანქანებს. ზომინჯების გადმოტვირთვა საწყობში ხდება ამწეებით. დატვირთვა-გადმოტვირთვისას მათ წევენ ტრავერსებით. მონტაჟსა და დემონტაჟს ასრულებენ ავტოამწით. ურნალის დამონტაჟების შემდეგ ღვამენ ღიზელ-უროს. ურნალის ყველა ბაქანი და კიბე უნდა შემოიღებოს არანაკლები 1მ სიმაღლის მოაჯირით, რომელზეც მიკრული უნდა იყოს არანაკლები 15 სმ სიგანის გვერდითი ფიცარი. ტრავერსების და სატაკელაუო სამარჯვების გამოყენება ზომინჯებისა და როსტვერკების ასაწევად გამორიცხავს ტვირთის. თვითნებურ გახსნას და უპროექტულ მოძრაობას გადაადგილების დროს.

უროს მოქმედებაში მოყვანამდე უნდა მიეცეს სიგნალი. დიდი მნიშვნელობა აქვს უროს სწორ მუშაობას. ორთქლის ან ჰაერის გაჟღერებას (თან სტვენა ახლავს) ურო უნდა გაეჩეროს და ჭანჭიკური შესაერთებელი შემოუჭიროთ ანდა გამოეუცეალოთ შემამჭიდროებელი შუასადები. ყოველი ცვლის დაწყების წინ მისი გამართულობა მოწმდება.

ზომინჯების ეიბროჩამსობები და ეიბროურები მუშაობს განმეორებადი ხანმოკლე ციკლის მოქმედებით. ამ დანადგარების პროფილაქტიკური რემონტი უნდა ჩატარდეს არა უკვიანეს 8-10 დღეში (300-500 ზომინჯის ჩასობა).

2.2.8 დამხმარე ნაგებობების სიმტკიცეზე და მდგრადობაზე ანგარიში

ძირითადი პრინციპები

დამხმარე ნაგებობების გამოყენებისას სამუშაოთა წარმოების დროს ტრავმატიზმის ძირითად მიზეზად ითვლება ხარაჩოების ჩამონგრევა. ამიტომ სახსტ 12.2.012 –96 „უსაფრთხოდ სამუშაოთა წარმოების უზრუნველყოფის საშუალებები“ სტანდარტის შესაბამისად ხარაჩოების ძირითადი ელემენტები უნდა იყოს ნაანგარიშები სიმტკიცეზე, ხოლო ხარაჩოები მთლიანად მდგრადობაზე. ხარაჩოების ყველა პოროზონტალურ ელემენტებს ანგარიშობენ დატვირთვის სქემის მიხედვით რომელიც გათვალისწინებულია პროექტში. ხარაჩოების მოაჯირებმა უნდა გაუძლოს 700 ნ. სტატიკურ დატვირთვას.

ხარაჩოების მდგრადობას უზრუნველყოფენ ღვარების შენობის მტკიცე ნაწილებთან დამაგრებით. დამაგრებებს ახდენენ ანკერული მოწყობილობების დახმარებით. თუ არ არის დამაგრების მოწყობის შესაძლებლობა, მაშინ მდგრადობა შეიძლება უზრუნველვყოთ საჭიმებისა და განმზღუნების საშუალებით. უკანასკნელ პერიოდში საზღვარგარეთის მშენებლობის პრაქტიკაში ფართო გამოყენება

აქვს მიღისაგან დამზადებულ საბჯენ მოწყობილობებს. ხარაჩოების მდგრადობა მნიშვნელოვნად იზრდება საკანძო შეერთების სიხისტის ხარვეზე. მდგრადობაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს კვანძების საფუძველზე დაყრდნობა.

ხალხის ზემოთ და ქვემოთ გადაადგილებისთვის ხარაჩოებზე აწყობენ კიბეებს, რომლებიც ერთმანეთისაგან დაშორებულია არაუმეტეს 40 მ. ყველა ტიპის ხარაჩოებზე აწყობენ მოაჯირებს სიმაღლით 1 მ. მოაჯირები განკუთვნილია ფენილიდან ხალხის და სხვადასხვა საგნების ჩამოვარდნის თავიდან ასაცილებლად.

ლითონის და ხის ხარაჩოებს ეუზრუნველყოფთ მეხამრიდებით, დამცავი ჩამიწების საშუალებებით. მეხამრიდებს აყენებენ ერთმანეთისაგან დაშორებით არაუმეტეს 20 მ. მანძილზე. მეხამრიდების წინალობა არ უნდა აჭარბებდეს 10 ომს.

2.5.9 საწარმოო დანადგარების მიმართ წაყენებული საერთო მოთხოვნები

საწარმოო დანადგარების მიმართ წაყენებული საერთო მოთხოვნები დადგენილია სახელმწიფო სტანდარტით. აქ მოცემულია კონსტრუქციის ძირითად ელემენტებზე, მართვის ორგანოებზე და ნებისმიერი სახისა და დანიშნულების საწარმოო დანადგარების კონსტრუქციაში შემავალ დაცვის საშუალებებზე წაყენებული საერთო მოთხოვნები. გარდა ამისა, საწარმოო დანადგარებისა და ტექნოლოგიური პროცესების სპეციფიკური თავისებურებანი მათი სახეობის მიხედვით გათვალისწინებულია ცალკეული სახელმწიფო სტანდარტებით.

ძირითადი საერთო მოთხოვნებიდან აღსანიშნავია შემდეგი: საწარმო დანადგარი უნდა პასუხობდეს მონტაჟის, ექსპლუატაციის, რემონტის, შენახვისა და ტრანსპორტირების უსაფრთხოებას. გარდა ამისა, უნდა იყოს აფეთქება-ხანძარუსაფრთხო. ყოველივე ეს გათვალისწინებული უნდა იყოს დანადგარის მთელი სამსახურის ვადისათვის უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

საწარმო დანადგარების უსაფრთხოების უზრუნველყოფა უნდა სწარმოებდეს კონსტრუქციული გადაწყვეტის, მოქმედების პრინციპის, კინემატიკური სქემების, მუშა სხეულის, მუშა პარამეტრების სწორი შერჩევით და სხვადასხვა დაცვის საშუალებების გამოყენებით.

ყველა სახის ტექნოლოგიური დანადგარების მუშაობის უსაფრთხო პირობების შექმნისათვის, უპირველეს ყოვლისა, საჭიროა მანქანის დათვალიერება, დაზეთვა, დაშლა, აწყობა, გაწმენდა წარმოებდეს დაუბრკოლებრივ და მოხერხებულად.

მანქანა-მექანიზმების დაგეგმარების, მათი წარმოებაში რაციონალური განლაგებისა და ექსპლუატაციის პირობებში შრომის უსაფრთხოების ძირითად ამოცანას წარმოადგენს მშრომელთა

ჯანმრთელობის დაცვა, საწარმო ტრავმატიზმის ლიკვიდაცია და შრომის საუკეთესო პირობების შექმნა

მანქანა-შექანიზმების უსაფრთხო ექსპლუატაციისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს მათი მუშაობის საიმედოობას და კონსტრუქციული ელემენტების სიმტკიცეს. აგრეგატების კონსტრუქციული სიმტკიცე განისაზღვრება როგორც მასალების მახასიათებლებით, შეერთების ხარისხით, ასევე ექსპლუატაციის პირობებით (დიდი ცვეთა, გარემოს კოროზიული მოქმედება და სხვ.) გარდა ამისა, დანადგარების საიმედოობაზე დიდი მნიშვნელობა აქვს გამზომ-საკონტროლო ხელსაწყოების, ავტომატური მართვისა და რეგულირების მოწყობილობების ნორმალურ მუშაობას

საწარმოო დანადგარების კონსტრუქცია უნდა იძლეოდეს მცდარი ჩართვების შემთხვევაში ელექტრული დენით დაშვების თავიდან აცილების საშუალებას. აგრეგატის ელექტროამბრაეი და წნევის ქვეშე მომუშავე სისტემები უნდა პასუხობდეს უსაფრთხოების სათანადო მოთხოვნებს¹.

ყველა საწარმოო დანაგარი უნდა უზრუნველყოფდეს გარემოს სისუფთავეს, რათა არ დააბინძუროს იგი მავნე ნივთიერებების გამოწვევებით ზღვრულ დასაშვებ კონცენტრაციაზე მეტად.

თანამედროვე ქარხნების საამქროები აღჭურვილია სხვადასხვა სახის დაზგებით და ტექნოლოგიური მოწყობილობებით. ყველა ამ მანქანებზე მუშაობის დროს საქმე გვაქვს ე.წ. საშიშ ზონასთან.

მანქანის საშიში ზონა – ის სივრცეა, რომელშიც მუდმივად ან პერიოდულად წარმოიქმნება ადამიანის სიცოცხლის და ჯანმრთელობისათვის საშიში პირობები. საშიშ ზონას წარმოადგენს ის სივრცე, სადაც ადგილი აქვს მანქანის ღია ნაწილების, დასამუშავებელი დეტალების და სხვა შექანიზმების ბრუნვით ან წრფივ მოძრაობას, რადგან მანქანის მოძრაე ნაწილებთან შეხება შეიძლება გამოიწვიოს სხეულის დაზიანება. განსაკუთრებით საშიშია შემთხვევები, როდესაც მანქანის მოძრაი ნაწილების საშუალებით შეიძლება მოხდეს მომსახურე პერსონალის ტანსაცმლის ან თმების ჩათრევა.

საშიში ზონა შეიძლება შეიქმნას გარეთაც, მაგალითად, ლითონების ცივად დამუშავების დროს ჩარხის ჭრის ზონიდან შეიძლება მოხდეს ბურბუშელის, ანახლეჩის, გატეხილი ან ცუდად დამაგრებული ნაწილის, სატეხის ან საჭრისის გამოტყორცნა.

ფექტური დამცავი საშუალებების შექმნისათვის საჭიროა კარგად ვიცოდეთ მანქანის მუშაობის დროს წარმოქმნილი საშიშროებანი.

ზიფათი ლოკალიზებულია სივრცეში, სადაც მოთავსებულია ქუროები, ლილეები, კბილა თელები, სავალი ზრახნები, ჯაჭვური გადაცემის ბორბლები და სხვა მოძრაი ნაწილები. საშიშ ზონას წარმოადგენს, აგრეთვე, დანადგარების ღია დენგამტარი ნაწილების ირგვლივ მყოფი სივრცე ან ის სამუშაო ზონა, სადაც ადგილი აქვს თბურ, ელექტრომაგნიტურ და სხვა მავნე გამოსხივებებს, აგრეთვე ხმაურის, ვიბრაციის, ულტრაბერის, მავნე აირების, მტერისა და სხვა მავნეობათა

ზეპოქმედების მომსახურე პერსონალზე. როგორც ვხედავთ, საშინო ზონის მდებარეობა და ზომები საერცუმე დამოკიდებულია მოელ რივ ფაქტორებზე და შეიძლება იყოს მუდმივი (ვაცუური, ლეღური, კბილა გადაცემები და სხვ.) და ცვლადი (დგარების მოქმედების სიერცე, ჭრის ზონა და ა.შ.).

ძირითად ტექნიკურ საშუალებებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ მანქანის, მექანიზმების და ლაზების უსაფრთხოებას. მიეკუთვნება: შემოშობი და დამცავი მოწყობილობები, უსაფრთხოების სიგნალიზაცია, ბლოკირება, დისტანციური მართვა და ტექნიკური უსაფრთხოების სპეციალური საშუალებები.

მანქანა-მექანიზმების დაცემალების დროს უნდა გავითვალისწინოთ მოწყობილობები, რომლებიც გამოიყენებენ ადამიანის საშინ ზონაში შემთხვევით მოხვედრის შესაძლებლობას. შემოშობი მოწყობილობები გამოიყენება მანქანების მოძრავი ელემენტების, დანადგარების დენგამტარი ნაწილების, ინტენსიური გამოსხივების (თბური, ელექტრომაგნიტური, რადიოაქტიური), სხვადასხვა მანეობის გამოყოფის ადგილების და სხვა საშინ ზონების იზოლირებისათვის. შემოშობი მოწყობილობები უკეთდება აგრეთვე დიდ სიმაღლეებზე განლაგებულ საშუაო ზონებს.

კბის მარშების, ბაქების, სატვირთო და ზალხის გადასაცვანი საშინტაყო ამწების დაყენება უნდა განხორციელდეს შინობის კონსტრუქციების მონტაჟთან ერთად.

დასამონტაჟებელი კონსტრუქციების და დანადგარების გამსხვილებითი აწყობა, მიღებზე ხრახნის მოჭერა, მიღების მოღუნვა, პირაპირების შესწორება უნდა წარმოებდეს სპეციალურად გამოყოფილ ადგილას.

ვერტიკალურ სატვირთო ბაგირების და მტვირთავი საშუალებების პოლისასატებს შორის გადახრის კუთხე მონტაჟის პროცესში უნდა შეესაბამებოდეს პასპორტში არსებულ სიდიდეს. დომკრატით მონტაჟისას იგი არ უდა გადაყრადვდეს. პიდრავლიკურ დომკრატში გამოყენებულ უნდა იქნეს ცეცხლგამძლე სითხე. დომკრატი უნდა დაიდგას სწორ ზედაპირზე.

კონსტრუქციითა და მოწყობილობების დახრილ სიბრტყეზე დაშვებისას საჭიროა საშუხრუჭე საშუალებები.

დანადგარების კვანძების, მილსადენების და პერსადენი მიღების მონტაჟი ელექტროგადამცემა ზაზის ახლოს უნდა ჩატარდეს ძაბვის მოხსნის შემდეგ.

დამონტაჟებულ და მოქმედ დანადგარებს შორის ზღუდარის დაყენება და მოხსნა, ასევე დროებითი დანადგარების მიერთება მოქმედ სისტემებთან გენერალური მოიჯარის (დამკვეთის) წერილობითი ნებართვის გარეშე დაუშვებელია.

კონსტრუქციების და დანადგარების მოწყობილობების დემონტაჟის დროს უნდა შესრულდეს საშინტაყო საშუაობისადმი წაყენებული მოთხოვნები.

კონსტრუქციის დაშლა ან დანადგარების დემონტაჟი ერთდროულად ერთ პერტიკალზე მდებარე ორ და მეტ იარუსზე დაუშვებელია.

3.1 საგზაო-სამშენებლო მასალებისა და კონსტრუქციებისათვის მექანიზირებული საწარმოების ორგანიზაცია

საწარმოების ზომებს ეანგარიშობთ იმ პირობათა უზრუნველყოფის გათვალისწინებით, რომელიც საჭიროა გარკვეული საგზაო-სამშენებლო მასალებისა და კონსტრუქციების შენახვისათვის, რათა მომსახურე პერსონალისათვის შეიქმნას მოხერხებული და უსაფრთხო მუშაობის პირობები. შტაბელებს შორის, საწყობების დამატებით ფართობებზე განლაგებენ გასასვლელებს, ოთახებს მომსახურე პერსონალისათვის და სხვ. ამიტომ საწყობის საერთო ფართობი F შეიძლება განისაზღვროს სასრკებლო F_1 და დამატებითი F_2 ფართობების ჯამით

$$F = F_2 + F_1 \quad (3.1)$$

საწყობის დამატებით ფართობს წარმოადგენს შტაბელებს შორის ფართობების ჯამი და მანქანების მოძრაობისათვის საჭირო გასასვლელი.

საწყობის საერთო ფართობი შეიძლება განისაზღვროს ელემენტარული ფართობების შეჯამებით. ელემენტარულ ფართობებს ეანგარიშობთ, როგორც შტაბელის ზომების და შტაბელებს შორის დაშორების ჯამს:

$$F = (a + a_1/2 + a_2/2)(b + b_1/2 + b_2/2) \quad (3.2)$$

სადაც a და b არის შტაბელის ზომები, მ;

a_1, a_2, b_1, b_2 — სიგანე დაშორებულ შტაბელებს შორის, მ.

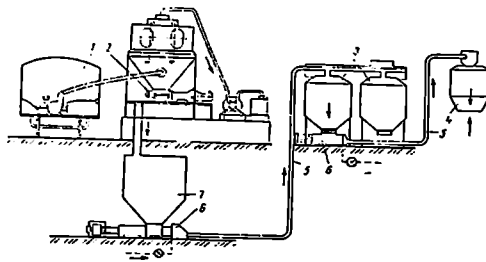
შტაბელებს შორის დაშორება საჭიროა ზალხის მოძრაობისათვის, დატვირთვა-განტვირთვის საშუალებისათვის და სატრანსპორტო მექანიზაციისათვის. მათი ზომები დამოკიდებულია შენახული მასალების სახეობაზე, შტაბელის სიმაღლეზე, დაწყობის ნორმებზე და სხვ. დაწყობის ნორმები და დაწყობის უსაფრთხო სიმაღლე სამშენებლო მასალების მიხედვით მოყვანილია შემდეგ ცხრილში.

უსაფრთხო მექანიზირებული დატვირთვა-განტვირთვის საშუალების შესრულება ბევრადაა დამოკიდებული ტრანსპორტის სახეობასა და საშუალოს ფრონტზე. სატვირთო ავტომანქანები დატვირთვის ან დაცლის დროს შეიძლება განლაგებული იყოს საწყობის გასწვრივ გვერდულად ან კუთხით. უსაფრთხო მუშაობის უზრუნველსაყოფად დაშორება და საწყობებს შორის უნდა იყოს 0.2 მ და საზღვრები გასასვლელებსა ან გაჩერებულ მანქანებს შორის არ უნდა აღემატებოდეს 0.5 მ. უსაფრთხოების უზრუნველყოფისათვის მტვირთავებისა და მომსახურე პერსონალისათვის მიზანშეწონილია დატვირთვის პირველი ვარიანტი, რადგან ამ შემთხვევაში იქმნება მუშაობის

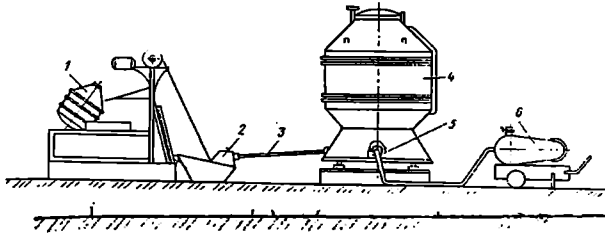
პირობების ნაკლები შევიწროება. გარდა ამისა, ამ პირობას ესაჭიროება საეალი ნაწილის ნაკლები სიგანე (ნაკლები დაშორებაჲ მეზობელ საწყოებსა და შტაბელებს შორის).

ცხრილი:1.

საწყოების სახეობა და შენახვის საშუალება	მასალა რაოდენობა 1 მ ³	აწყოების სიმაღლე მ.
ჩასახსმელი გადახურულ საცავეებში ღია შტაბელები, საყრდენ კედლებში ფენების სახით.	ბიტუმი 0.6-1.0 ხრეშოვანი 1.5-1.0 მასალები 3.0-4.0	0.6-1.0 1.5-2.0
იგივე, მექანიზირებულ საწყოებში ღია შტაბელები საფენებით ღია შტაბელები	რკინაბეტონის 3.0-4.0 კონსტრუქცია, მ ³ 0.8-0.4 ქვიშა, მ ³ 1.5-2.0	5.0-6.0 2.0-2.1 2.0-2.5
ფსვიერი, ჩამოყრით დახურულ საწყოებში	ცემენტი და მინერალური ფსვიერი მასალა, ტ 2.0-2.8	1.5-2.0
იგივე მექანიზირებულ საწყოებში ტარა	12.0 3.0	10.0 2.0
კონუსური შტაბელები მექანიზირებულ საწყოებში	ღორღოვანი მასალა, მ ³ 3.0-4.0	5.0-6.0
შტაბელები ფარდულების ქვეშ ან დახურულ საწყოებში	ცივი ასფალტბეტონი, ტ.	1.5-2.0



ნახ. 3.1 ღია ვაგონიდან ცემენტის გადმოტვირთვის მექანიზებული სქემა: 1-ვაგონი; 2-ცემენტის განმტვირთველი; 3-სილოსები; 4-ბეტონის ქარხნის ბუნკერი; 5-პნევმოსადენი; 6-პნევმატიკური ხრახნიანი სადენი; 7- ბუნკერი (ზემოთი)



ნახ.3.2 კონტეინერიდან ცემენტის გადმოტვირთვის მექანიზებული სქემა: 1- ბეტონამრევი; 2-საცმი; 3-შლანგი; 4-კონტეინერი; 5-სინესტის გამოყოფი კომპრესორი;

საწარმოო დაწესებულებებში სრული უსაფრთხოების მოთხოვნების მიზნით უნდა შეიქმნას ნორმალური და ჯანმრთელი მუშაობის პირობები. ცემენტისა და მინერალური ფხვნილის შენახვის დროს საინვენტარო საწყობებში მტერიანი მასალების რკინიგზის ვაგონებიდან დასაცლელად გამოიყენება სილოსური დაცლა სხვა სატრანსპორტო საშუალებებისაგან, რომელიც ზორციელდება პნევმატიკური მექანიზმებით (ნახ. 3.1).

სამშენებლო მოედნებზე ცემენტის საწყობად გამოიყენება სპეციალური კონტეინერები, რომლიდანაც განტვირთვა ზორციელდება საპერო-შეწოვ დანადგარების საშუალებით (ნახ.3.2).

მომსახურე პერსონალათვის დამწვრობის თავიდან აცილების მიზნით ბიტუმის ან გუდრონის გადმოტვირთვა, რომელიც მიკრულია ცისტერნებზე ზორციელდება ორთქლით გაცხელებით, ზოლო ბუნკერებიდან და ნახევარვაგონებიდან კი გამაცხელებელი გადამქაჩვი მოწყობილობით.

ყველაზე უფრო უსაფრთხო საშუალებაა ბიტუმის ან გუდრონის ელექტრული გაცხელება.

უფრო უსაფრთხოდ ითვლება: ბიტუმის გაცხელება მოძრავი ფენების გამოყენების მეთოდით. ელექტროგამაცხელებელი ელემენტებით, დატვირთვა-გადმოტვირთვის დროს ძალიან საშიშ საშუალოს წარმოადგენს გრძივი, მრგვალი მასალები, როგორცაა მილები, ხის მორები და სხვ. ამისათვის მათი დატვირთვა ან დაცლა ზორციელდება სპეციალურად გამოყოფილ ადგილებში, დამხმარე მტვირთავებით ან სხვა საშუალებებით.

ტვირთის დაწყობა საწყობებში და სატრანპორტო საშუალებებზე უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ პირობებს:

მომუშაის უსაფრთხოება შტაბელებთან ან მის ახლოს უნდა იყოს დაცული;

დამცავი საშუალებები უნდა ნორმალურად ფუნქციონირებდეს, მომუშავეთა მიერ სახანძრო ტექნიკა ადვილად გამოყენებადი უნდა იყოს;

• ჰაერის ნაკადის ცირკულირებას დაზურულ საწყობებში უნდა უზრუნველყოფდეს სელონური და ბუნებრივი ვენტილაცია;

• საინჟინრო კომუნიკაციების კვანძების, ელექტროგადამცემი ხაზების, ელექტროძომარაგების დაცვა მოთხოვნათა შესაბამისად უნდა განხორციელდეს.

3.2 ქვის, ქვიშის და ხრეშის გზისპირა კარიერების უსაფრთხო ექსპლუატაცია

საავტომობილო გზების მშენებლობისას მასალებით დასაკმაყოფილებლად იქმნება ქვის, ხრეშისა და ქვიშის კარიერები. კარიერები შეიძლება იყოს სამრეწველო და სამშენებლო დანიშნულების.

სამრეწველო კარიერები მუდმივად ამარაგებენ საგზაო-სამშენებლო მასალებით ისეთ მშენებლობას, რომელიც დაშორებულია 1500 კმ-მდე მანძილით.

სამშენებლო კარიერები ამარაგებენ საგზაო-საშენი მასალებით მშენებლობებს, რომლებიც ახლოს არიან განლაგებული კარიერებთან. ისინი იქმნება დროებითი გზის მშენებლობისას და მათი ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა, როგორც წესი, არ აღემატება სამშენებლო ვადებს.

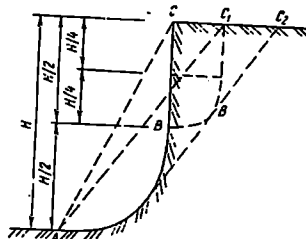
სამშენებლო კარიერები შეიძლება იყოს გზისპირა ან ბაზური. თეთი კარიერი წარმოადგენს მთების გადამუშავების კომპლექსს, რომლის ელემენტებს წარმოადგენს: ფერდობები, საშუალო ფართობები, კლდოვანი ქანების ნანგრევები.

კარიერების დამუშავების დროს ძირითად საშიშროებას წარმოადგენს მიწის მასების ჩამოქცევა ან ფერდობების არაღამაყყოფილებელი სიმაღლით, რის შედეგად ადგილი აქვს დიდ დანაკარგებს. ამიტომ უსაფრთხო მუშაობის უზრუნველყოფა იწყება მიწის ფენების სიმაღლის დადგენის შემდეგ.

ღრმა ჭრილებში გრუნტის დამუშავებისას მიწის ქანების ჩამოქცევა მიმდინარეობს მრუდხაზოვან ზედაპირზე (ნახ.3.3), ამიტომ ფერდობების ანგარიში მდგრადობაზე უნდა მოხდეს ცილინდრულ-ზედაპირული მეთოდით. ამ მეთოდის აზრი გამოიხატება იმაში, რომ განისაზღვროს მდგრადობის კოეფიციენტი η , რომელიც დამოკიდებულია ჭრილის სიღრმეზე და გრუნტის ფიზიკურ ხასიათზე. ეს დამოკიდებულება განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$\eta = fA + C/\gamma h^2 B \quad (3.3)$$

სადაც f არის ხახუნის კოეფიციენტი; A და B კოეფიციენტი, რომლებიც დამოკიდებულია პრიზმული ჩამოქცევის სიდიდეზე;



ნახ 3.3 მრუდხაზოვანი ზედაპირიდან ქანების ჩამოქცევის სქემა.

C — ქანის ჩაჭიდების სიდიდე, ნ/მ^2 ; γ — გრუნტის სიმკვრივე, ნ/მ^3 .

ფერდობი ითვლება მდგრადად, თუ მდგრადობის კოეფიციენტი

$$\eta \geq 1.1 \quad 1.5 \quad (3.4)$$

კარიერებში ქვის, ხრეშის და ქვიშის მოპოვებისას უსაფრთხო მუშაობისათვის აუცილებელია დამუშავება წარმოებდეს საფეხურებად ან ქვესაფეხურებად. მიწათმოქმედების მანქანები, მისი მოწყობილობანი და მექანიზმები მთის ქანების ტრანსპორტირებისათვის ნაწილობრივად საშუალო მოედნებზე. საშუალო მოედნის ფართობის სიგანეს ითვალისწინებენ ისეთს, რომ მასზე შესაძლებელი იყოს ჩამოქცევის პრიზმის საზღვრებს გარეთ უსაფრთხო განაწილება და ყველა სატრანსპორტო და საკარიერო მანქანების გადაადგილება.

უსაფრთხო საშუაოს მანძილი — ფერდობიდან დატვირთვის ღერძამდე შეიძლება გამოვსახოთ ფორმულით:

$$L = h(ctg\varphi - ctg\alpha), \text{ როდესაც } \alpha > \varphi \quad (3.5)$$

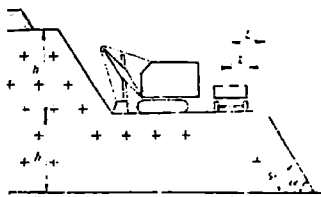
სადაც L არის მანძილი დატვირთვის ღერძიდან ჩამონგრევის პრიზმის ძირამდე, მ;

φ — ბუნებრივი დაფერდობის კუთხე; α — საფეხურის დახრის კუთხე; h — საფეხურის სიმაღლე, მ.

ერთჩამოიანი ან პირდაპირჩამოიანი ექსკავატორით ქანების დამუშავების დროს შეიძლება წარმოიქმნას გადმოშვერილი ან დაკიდებული გრუნტები, რომლებიც დროთა განმავლობაში თავისთავად ჩამოინგრევიან. ამისათვის კეთდება უსაფრთხოების ზოლები, რომლის სიგანე B გამოითვლება ფორმულით (ნახ.3.5)

$$B=h(ctg\alpha-ctg\alpha), \quad (3.6)$$

სადაც h არის საფეხურის სიმაღლე, მ;



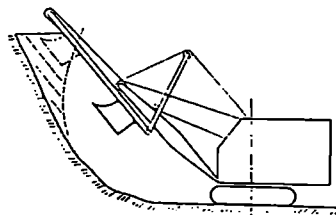
ნახ. 3.4 კარიერის ჭრილი

ა– ფერდობის მდგრადი საფეხურის კუთხე; ა– დასამუშავებელი ფერდობის კუთხე.

ფერდობის მდგრადი საფეხურის კუთხის და დასამუშავებელი ფერდობის კუთხის მნიშვნელობები მოყვანილია ცხრილში 3.2

ცხრილი 3.2

გრუნტების სახეობა	გაფხვიერების კოეფიციენტი	დასამუშავებელი ფერდობის კუთხე, გრად.	მდგრადი საფეხურის ფერდობის კუთხე, გრად.
ფხვიერი I		445 /ფხვიერი/	35-40
II		50	35-45
III		55	35-45
IV		60	35-45
კლდოვანი IV, V	1.3	60-65	45-55
VI, VII	1.4	70-75	60-65
VIII, IX	1.45-1.5	80	70
X, XI	1.5	80	75



ნახ.3.5 საკარიერო სარანდი (მთლელი) ექსკავატორი

საფეხურის დამუშავებისას წარმოქმნილი (ნახ.3.5) გადმოშვებული ან დაკიდებული გრუნტების წარმონაქმნის გასწორება ხდება სკრეპერორანდებით (გუთნებით).

უსაფრთხოების ტექნიკის და სამრეწველო სანიტარიის მოთხოვნილებების შესაბამისად ქალაქში გზების მშენებლობისა და რემონტის წარმოების დროს აუცილებელია ჰიგიენის დაცვაასფალტბეტონის ქარხნებში და საგზაო წარმოების ორგანიზაციის ბაზებში მუშაობისას კარიერების ფერდობის სიმაღლე არ უნდა აღმატებოდეს:

ერთჩაბჩიანი მექანიკური ექსკავატორით მასალის ამოღების მაქსიმალურ სიმაღლეს და დამუშავება ხდება ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების გამოყენების გარეშე, ხოლო ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების გამოყენების შემთხვევაში საფეხურის სიმაღლე შეიძლება იყოს 1.5-ჯერ მეტი ექსკავატორის აჩაბჩის სიმაღლეზე. მყარი გრუნტის დამუშავებისას გამოიყენება ერთი ან ორრიგა აფეთქებები.

მუშების გადაადგილებისათვის ფერდობიდან ფერდობზე ეწყობა მდგრადი ორმხრივი კიბეები სახელურებით, ამ შემთხვევაში დახრის კუთხე აიღება არა უმეტეს 60° -ისა. თუ სიმაღლე აღემატება 10 მ-ს, მაშინ ეწყობა კიბეები სიგანით არა ნაკლებ 0.8 მ-ის. ყოველი 12 მ-ის სიმაღლეზე ეწყობა ჰორიზონტალური მოედნები. კიბეების მაგივრად შეიძლება მოწყვოს საცალფეხო ბილიკები დახრის კუთხით არა უმეტეს 20° -ისა. კიბეებისა და საცალფეხო ბილიკების მოწყობას ვითვალისწინებთ ძირითადად მაშინ, როცა საფეხურის სიგრძე არა ნაკლებ 500 მ-ია. კიბეების წინ ჰორიზონტალურ მოედნებს ვასუფთავებთ არა ნაკლებ 0.8 მ სიგანით. კლდოვან გრუნტებს (ხანდახან ყინულოვანს) ვანგრევთ აფეთქებით. აფეთქებისას ქანები ფხვიერდება და მტვირთავი მანქანებით იტვირთება სატრანსპორტო საშუალებებზე.

სახიფათო ზონის საზღვრები დგინდება ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების დაწყებამდე. ყველა სამიში ზონა აღინიშნება ადგილზე. სამიში ზონის ირგვლივ ინიშნება სპეციალური სამორიგეო პუნქტები, რომლებიც აფრთხილებენ ადამიანებს არ მოხვდნენ სამიშ ზონაში.

ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების წარმოებას თან სდევს სეისმური ზემოქმედება შენობებზე, ნაგებობებზე და სამშენებლო ტექნიკაზე. სეისმური უსაფრთხოების რადიუსი გამოისახება ფორმულით

$$r_k = K_k \cdot d_k^3 \sqrt{Q} \quad (3.7)$$

სადაც K_k არის სეისმურობის კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია გრუნტის სახეობაზე;

d_k – აფეთქების დამახასიათებელი კოეფიციენტი; Q – ფეთქებადი ნივთიერების წონა, კგ.

ამ ფორმულით შეიძლება გამოეთვალოთ მაქსიმალური დასაშვები ფეთქებადი ნივთიერების წონა, რომელიც უზრუნველყოფს შენობების და ნაგებობების უსაფრთხოებას მოცემულ რადიუსში.

$$Q = r^3 / K_k^3 \cdot d_k^3 \quad (3.8)$$

გარდა სეისმური ზემოქმედებისა შენობებზე და ნაგებობებზე აფეთქების დროს შეიძლება იმოქმედოს საპერო დარტყმამ ტალღის სახით, რომელიც გამოისახება ფორმულით:

$$r_g = K_g \sqrt{Q} \quad (3.9)$$

სადაც K_g არის კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია ფეთქებადი ნივთიერებების თვისებებზე აფეთქების პირობებში.

კარიერებში მუშების თავშესაფარად აფეთქების წარმოების დროს სამიშ ზონაში ეაწყოთ ბლინდაჟებს, რომელიც გადახურულია ხის მასალით.

ბაზური, წარმოებითი და გზისპირა კარიერების გენერალური გეგმის დაპროექტების დროს ვითვალისწინებთ პიკინური ზონის დაცვას. (ქვის, ხრეშის და ქვიშის მოპოვების – პიკინური ზონის სიგანე უნდა იყოს არანაკლებ 500 მ).

გარდა წარმოებისათვის დანიშნული შენობებისა, გენერალური გეგმაში ვითვალისწინებთ აგრეთვე საყოფაცხოვრებო მომსახურების, სამედიცინო პუნქტების, სასადილოების ნაგებობებს, ინჟინრულ ქსელებს, კომუნიკაციებს და სხვ. დაშორება მათ შორის უნდა იყოს უსაფრთხო პიკინური თვალსაზრისის და ზანძარსაწინააღმდეგო მოთხოვნების გათვალისწინებით.

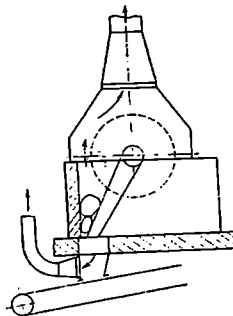
3.3 შრომის დაცვა ქარხნებსა და ბაზებში

3.3.1 შრომის დაცვა ქვისსამსხვრევე ქარხნებში

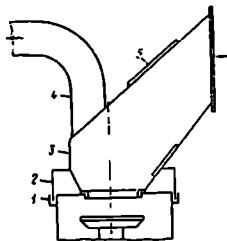
ქვისსამსხვრევე ქარხნები წარმოადგენს მთის ქანების გადამამუშავებელ ობიექტს, საიდანაც მიიღება ღორღი, ხრეში, ქვიშა.

ქვისსამსხვრევე მოწყობილობის მუშაობას თან სდევს მტერისა და ხმაურის წარმოშობა, გარდა ამისა არსებობს მომუშავეთა ტრავმირების საშიშროება მანქანების მოძრაეი ან მბრუნავი დეტალებისაგან და სხვ. აქედან გამომდინარე ქვისსამსხვრევე სააქროში შრომის დაცვის ძირითადი ღონისძიებები ისე უნდა იყოს მიმართული, რომ შემცირდეს მავნე ფაქტორების და პოტენციური ტრავმირების ზემოქმედების საშიშროება მომუშავეებზე. ეს მიზანი შეიძლება მიღწეულ იქნას კოლექტიური ან ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით, საწარმოს კომპლექსური მექანიზაციით და ავტომატიზაციით, კეთილმოწყობითა და გამწვანებით.

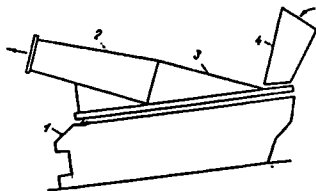
ქვის მსხვრევის დროს მტერის წარმოშობის თავიდან აცილების მიზნით, სამუშაო სააქროებში აგრევატებზე ვაწყობთ გარსაცმებს და დამტერიაწებული ჰაერის შემწოვ დანადგარებს (ნაც.3.6) ამ დანადგარის ძირითად მოთხოვნას წარმოადგენს: მტერის დაჭერის ევექტურობა, მოხერხებული ექსპლუატაცია, სიმარტივე და მოწყობილობის მოქმედების ზანგრძლიოება.



ნახ. 3.6 ყბებიანი სამსხვრეველას დამცავი გარსაცმის მოწყობილობის სქემა



ნახ. 3.7 კონუსური საშსხრეველას დამკაცი გარსაცმის მოწყობილობის სქემა



ნახ.3.8 ვიბროცხვიდან გამწოვის სქემა

კონუსურ სამტერეველებს ზევიდან ეზურავთ საფარებით, რომელიც მიერთებულია კორპუსთან რეზინის ელასტიური საფარველების საშუალებით. საფარველის ქვედა ნაწილი შედის კუთხოვანის ქვეშ, რომელიც ქმნის შემაერთებელ კილოს სამტერეველასთან (ნახ.3.7). ელასტიკური საფარველები წვედებზე რხევების გადაცემას დამკაცი გარსაცმზე.

რობოტული საშსხრეველები აღჭურვილი არიან ასპირაციული შემწოვებით, მასალების დაწნეით მიღებული სიჩქარეების ჩამჭრობებით და მიმართულებით აღნიშნულის საშუალებით მიღწეულია მტერიანი პერის ნაკადის მოძრაობის სიჩქარის შემცირება და მტერის მოცილების ეფექტურობის ამაღლება (ნახ.3.8)

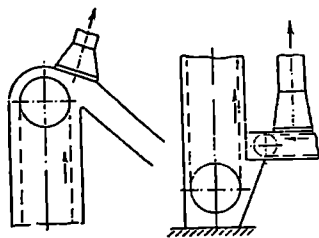
ადგილობრივ გამწოვ დანადგარებს ეწყობთ აგრეთვე მტერის წარმოშობის ადგილზე მასალების ელექტრონული ან ლენტური ტრანსპორტირების დროს (ნახ.3.9).

სამაქროებში საშუალო ადგილებზე მტერის მოხვედრის ასაცილებლად გარდა ზემოთ ჩამოთვლილი დანადგარებისა, ეყენებთ აგრეთვე პერმეტიულ მოწყობილობებს, სადაც შეერთების ადგილებში საფენებად გამოიყენება რეზინი და ქვა.

ქვის მსხვრევის გარდამავალ ტექნოლოგიურ პროცესს წარმოადგენს ქვის დამუშავების სველი მეთოდი და წინასწარი დანამუშავება, რომლის დროსაც გამოიყენება პიდროგაუმტერულობის მეთოდი. გარდა ამ მეთოდებისა ყველაზე დიდ ეფექტს იძლევა თანამედროვე ტექნოლოგიური პროცესების გამოყენება: ბლოკირების მოწყობილობა, რომელიც საშუალებას იძლევა ავტომატურად გამორთოს ქვის სამსხვრევი დანადგარი, ვენტილაციის შემთხვევითი გამორთვის დროს და სხვ.

ქვის სამსხვრევე ქარხნებში ხმაურის წინააღმდეგ ბრძოლა წარმოებს ხმის ჩამხშობი გარსაცმებითაც. გარდა ამისა, ხმაურიან აგრეგატებს ღვაძენ ცალკე ამორტიზირებულ საძირკვლებზე რხევების ჩასაქრობად. ხმის წარმოშობის ადგილზე ამრეკლი და ხმის ჩამქრობი ეკრანების მოწყობა ყველაზე ეფექტური ღონისძიებაა ხმაურის ჩასაქრობად. მაგ.: ხმაურის დადაბლების მიზნით გამოიყენება ურთიერთდამრტყმელი დრეკადი მასალის რკინის დეტალები და ბურთულებიანი წისქვილები, რომელიც ფართოდაა გამოყენებული საგზაო მშენებლობაში ქვის სამსხვრეველებში. ბურთულებიანი წისქვილების მუშაობის დროს დოლის ბრუნვისას გაგორებული ბურთულები ქმნიან დასაშვებზე მეტ ხმაურს, ამიტომ ხმაურის შემცირებისათვის გამოიყენება დრეკადი რეზინის სიბოგამძლე რბილი საფენები, რომელსაც აყენებენ ფილებს შორის და წისქვილის კორპუსში.

ქვის სამსხვრევი ქარხნების გენერალური პროექტის გეგმაში გათვალისწინებული უნდა იქნეს პიგიურული მოთხოვნებისათვის ფართობი, წყალშემკრები ადგილი, გამდინარე წყლების გადამღები, საცხოვრებელი შენობების მიმართ ტერიტორიის განლაგება და სხვ.



ნახ. 3.9 ელექტორიდან გაწოვების სქემა

მეზობელ შენობებს შორის დაშორება ისე უნდა იყოს გათვალისწინებული, რომ ხმაურიანი და მტკრის წარმოქმნილი წარმოება მანვე შეზღუდვას არ ახდენდეს მოსახლეობაზე, მეზობელ შენობებში მომუშავეებზე. ქარხნის ტერიტორიის და ახლოს მდებარე საცხოვრებელ კორპუსებს შორის აუცილებელია გავითვალისწინოთ დამცავი ზონები.

ქარხნის ტერიტორია და დამცავი ზონები აუცილებელია ვიქონიოთ კეთილმოწყობილი და გამწვანებული. ყველა გზების სიგანე და ქვეთად მოსიარულეთა ბილიკები უნდა აკმაყოფილებდეს უსაფრთხო მოძრაობის წესებს, ხოლო გასასვლელები და მისასვლელები დამის პერიოდში აუცილებლად განათდეს.

3.3.2 ბიტუმის მასალების, ემულსიების ბაზების და ქარხნების უსაფრთხო ექსპლუატაცია

ბიტუმის მასალების ბაზებს აკეთებენ იმ მიზნით, რათა მიიღონ, შეინახონ და მოამზადონ ორიგინალური შემკრავი მასალები, რომ ეს მასალები შემდეგში გამოყენებულ იქნეს საავტომობილო გზების მშენებლობისათვის.

ბიტუმი ნათობგადამამუშავებელი ქარხნებიდან ბაზებში მიიზიდება რკინიგზით ან სანაოსნო ტრანსპორტით. სატრანსპორტო საშუალებებიდან გადმოტვირთვის დროს ბიტუმს ათბობენ თხევად მდგომარეობამდე ($60^{\circ} - 100^{\circ} \text{ C}$ -მდე). ბიტუმს გადაზიდვის წინ სამშენებლო მოედნებზე ან ასფალტბეტონის ქარხნებში აცხელებენ საშუაო ტემპერატურამდე ($150^{\circ} - 170^{\circ} \text{ C}$ ი). ბიტუმის მიტანის, ჩამოსხმის, შენახვის და გაცხელების პროცესში არსებობს მომუშავეების თერმული დამწვრობის საშიშროება, ამიტომ ამ საშუალობის შესრულება აუცილებლად უნდა ხდებოდეს ინდივიდუალური დამცავი საშუალებების გამოყენებით.

ბიტუმის გაცხელებისათვის საშუაო ტემპერატურამდე გამოიყენება სითბოგადამცემები: ჰაერის, აირით, ელექტრული, სითბითი და კომბინირებული. აირით სითბოს გადაცემის გამოყენების დროს არსებობს საშიშროება აირისა და ჰაერის ნარევის აფეთქებისა, ხოლო ჰაერით სითბოგადაცემისას არის ჭურჭლის აფეთქების შესაძლებლობაც, რომლებიც მუშაობენ წნევის ქვეშ. ორივე შემთხვევაში არის ზალხის ტრავმირების საშიშროება. გარდა ამისა ჰერაირიანი ნაერთის აფეთქების დროს შეიძლება ცეცხლი მოეციდოს ბიტუმის ორთქლს.

უსაფრთხოების წესების დარღვევის დროს შეიძლება მოხდეს გაცხელებული ბიტუმიდან წარმოქმნილი ჰაერის ააღება, ამიტომ უსაფრთხო მუშაობის უზრუნველსაყოფად ბიტუმის გათხელება წარმოებს დღის პერიოდში ორთქლის დახმარებით. გამათხელებლის მიწოდება გაცხელებულ ბიტუმში ხორციელდება ელასტიური მილების საშუალებით, რომლის ბოლო ჩაშვებულია ბიტუმში. ბიტუმის გათხელება ხორციელდება სპეციალურად გამოყოფილ ადგილებში, რომელიც განლაგებულია 30 – 50 მ-ის დაშორებით სხვა დანადგარებიდან.

ცეცხლოშიაღებულ ბიტუმის ჩასაქრობად წყლის გამოყენება არ შეიძლება, რადგან ცხელ ბიტუმში მოხვედრილი წყალი წარმოქმნის შხეფებს და ამით იზრდება ხანძრის გაჩენის საშიშროება.

ყველაზე უფრო ეფექტურია ამ დროს ცეცხლმოკიდებული ბიტუმის ზონის იზოლირება გარემოცველი პერიზაგან. ამისათვის გამოიყენებენ ქიმიურ და საპერო-შექანიურ ქაფს, ქვიშას, აზბესტს და სხვ.

ბიტუმის პასტას და საგზაო ემულსიას აკეთებენ ისეთი მავნე ნივთიერებების გამოყენებით, როგორიცაა ქვანახშირის კუპრი, კრეოზიტული და ანტრაციტული ზეთები, რომლებიც სხეულზე მოხვედრისას კანს აღიზიანებს, ხოლო შვის სხივების ქვეშ უფრო ძლიერდება ამ ნივთიერებების მავნე მოქმედება.

აქტიური ნივთიერებების გაცხელება და არევა ბიტუმის ზედაპირთან ზორციელებდა ქარის მოქმედების მხრიდან საეცალურ გამოყოფილ ადგილებზე.

ბიტუმის ბაზების დაპროექტების გენერალურ გეგმაზე აუცილებელია ვაჩვენოთ ამ ტერიტორიაზე გაბატონებული ქარის მიმართულება. ტექნოლოგიურ პროცესებში, მავნე ნივთიერებების გამოყოფა უნდა ზორციელდებოდეს ქარის მიმართულებით, აგრეთვე აუცილებელია იყოს გათვალისწინებული ყველა პიგიური და ზანძარსაწინააღმდეგო მოთხოვნები.

ემულსიას აშადაბენ ბიტუმიდან, გაცხელებულს 150°C -მდე და წყალში ხსნად ემულგატორისაგან – გაცხელებულს 90°C -მდე. ემულსიის ქვეშედაპირთან უკეთ მიკერისათვის უმატებენ კირის ფხვნილს. ემულსიის დაშადაბის საშიშროება მდგომარეობს იმაში, რომ შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს თერმულ და ქიმიურ დამწვრობას. ამიტომ ემულსიის მოშადაბა უნდა ზორციელდებოდეს კანის, თვალების, სასუნთქი ორგანოების ინდივიდუალური დამცავი საშუალებებით.

ემულსიის ბაზებისა და ქარხნების გენერალური გეგმა აუცილებელია პასუხობდეს ყველა საერთო მოთხოვნებს, რომელიც წაყენებული აქვს საწარმო დაწესებულების გენერალურ გეგმებს.

3.3.3 შრომის დაცვა ასფალტბეტონის ქარხნებში

ასფალტბეტონის ქარხნები გათვალისწინებულია იმისათვის, რომ დააშადაოს ასფალტბეტონის ნარევი. ძირითადად ასფალტბეტონის ნარევის მოშადაბისას საშიშროებას წარმოადგენს: ტემპერატურის მომატება; ზედაპირული აქტიური ნივთიერების შესაძლო ზემოქმედება ადამიანის კანზე; მავნე აირების გამოყოფა; დამტვერიანება. გარდა ამისა, კომპონენტების დატვირთვა და გადმოტვირთვისას, შუა ასფალტბეტონის ნარევის არევისას და სხვა რომელიმე ოპერაციების შესრულების დროს არსებობს მოშადაბის პერსონალის მექანიკური ტრავმების საშიშროება. კომპონენტების დაზარისების დროს წარმოიშობა ვიბრაცია და ხმაური, რომელიც მავნე ზეგავლენას ახდენს მომუშავეებზე, ამიტომ ღონისძიებები უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად მომუშავეთათვის ანალოგიურია, როგორც ბიტუმის მოშადაბის და ემულსიების ექსპლუატაციის ბაზებში.

განსაკუთრებით საშიშაა შესაძლო აფეთქება მასალების გამოშრობის დროს სპეციალურ საშრობო დოლებში. მასალების საშრობი აგრეგატი შედგება საშრობი დოლისაგან, გააჩნია საცეცხლე და მფრქვევანა. მასალების გახურება და გაშრობა (ხრეშის, ღორღის და ქვიშის) ხორციელდება გაცხელებული აირით. იმისათვის, რომ არ მოხდეს თვით აალება და აფეთქება, დოლში აყენებენ შზომ ხელსაწყოს, რომელიც იძლევა ნიშანს, აუცილებელია შეწყდეს საწვავის მიწოდება, რომ არ მოხდეს აალება. ყველზე უფრო უსაფრთხოდ ითვლება ელექტრული მეთოდით მასალების გაშრობა.

მბოლავი გაზების და მტერიანი ჰაერის მოცილება საშრობი დულურიდან ხორციელდება ვენტილაციით, რომელიც მოთავსებულია ბოლგამშვებ მილებში, სადაც მილებს უნდა გააჩნდეს განსაზღვრული სიმაღლე H

$$H = \sqrt{A + MEm/C_p \sqrt{\Delta T}} \quad (3.10)$$

სადაც A არის ტემპერატურული სტრატეფიკაციის კოეფიციენტი; M – მანენ გამონაყოფის რაოდენობა, გ/წთ; E – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს გამოყოფილი ნივთიერებების შეერთებას; m – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მილის ბოლოდან გამონაბოლქვი ნივთიერებების გამოყოფის პირობებს; C_p – ჰაერის დასაშვები ნორმატიული დამტერიანება, გ/მ³; V – გამონაბოლქვი გაზების მოცულობა, მ³; ΔT – ტემპერატურული სხვაობა გამოტყორცნილ გაზსა და გარემო პირობებს შორის, °C.

ასფალტბეტონის მასის გადამუშავება ხორციელდება ამრევე აგრეგატში, რომელიც წარმოადგენს ხმაურისა და (რხევითი სიხშირის) ვიბრაციის წარმოშობის წყაროს, ამიტომ ამრევეი აგრეგატის მოედნებზე და კონსტრუქციებზე ითვალისწინებენ ვიბრაციის ჩამქრობი (სიხშირის ჩამქრობი) მოწყობილობის გაკეთებას.

ამრევე დანადგარებში ცხელი ბიტუმი მიწოდება სხვა კომპონენტებთან ერთად წნევის ქვეშ (მახლობებით 0.6 – 2.0 მგ პა) გაბნეულ ღრუბლის მაგვარ მდგომარეობაში. აქედან გამომდინარე აუცილებელია დაცული იქნეს მოთხოვნები წნევის ქვეშ მომუშავე ჭურჭლებისა და მოწყობილობების მიმართ. ყველა აგრეგატი წარმოადგენს საშიშ წყაროს მომუშავე პერსონალისათვის, ამიტომ საჭიროა უსაფრთხო ექსპლუატაციის პირობების შექმნა. მათი აღჭურვა დისტანციური სისტემებით და ავტომატიური მართვით. ქარის, ბიტუმგამტარი და სხვა თბილი ან ცხელი ნივთიერებების გამტარი მილები, გარედან შეფუთული უნდა იქნან თბოიზოლაციით.

უნდა აღინიშნოს განსაკუთრებით ის ფაქტი, რომ ასფალტმარევი მოწყობილობის გაშვებისას საქმენების ანთების წერტილში არსებობს აფეთქების საშიშროება, ამიტომ საქმენების ანთების დროს, პირველ რიგში აუცილებელია ჰაერის ან ორთქლის ონკანის გაღება, ხოლო შემდეგ საწვავის მიმწოდებელი ონკანის გახსნა. საქმენებზე ანთება ხდება სანთებელით.

ასფალტბეტონის დაპროექტების გენერალურ გეგმაში გათვალისწინებული უნდა იქნეს ასევე სანიტარულ-ჰიგიენური მოთხოვნები, როგორც გათვალისწინებულია მე-3 კლასის საწარმოო

დაწესებულებისათვის, ხოლო საცხოვრებელი კორპუსიდან ის განლაგებული უნდა იქნეს ქარის ჩამართულებით და მათ შორის საზღვარი აუცილებელია ითვალისწინებდეს სანიტარულ პიგიენურ მოთხოვნებს. სიგანე ზონისა აიღება 300 – 500 მ-ი. ქარხნის ტერიტორიაზე მდებარე გზები დაფარული უნდა იქნეს მკერვი საფარით და იყოს წრული. აკმაყოფილებდეს ცალმხრივ მოძრაობას. დამორება მეზობელ შენობებს შორის უნდა აკმაყოფილებდეს სანიტარულ-პიგიენურ და სახანძრო უსაფრთხოების მოთხოვნებს.

3.4 შრომის დაცვა ცემენტისა და ბეტონის ქარხნებში

ცემენტისა და ბეტონის ქარხნებში არსებობს შემდეგი საშიშროებანი: ცემენტის მტერის ზემოქმედება. შემავსებელი მასალისაგან წარმოქმნილი მტერის ზემოქმედება, შესაძლებელია ტრავმირება მოძრავი და მბრუნავი დეტალებისაგან და ამრევი დანადგარების კვანძებისაგან. ბეტონის ნარევის მოშაღების დროს სხვადასხვა ეტაპზე, ზემოქმედებას ახდენს მომსახურე პერსონალზე ვიბრაციის და ხმაურის არსებობა. გარდა ამისა, ნარევის დამზადების პროცესში გამოიყენება კირქვა, რომელიც კანზე მოხვედრისას იწვევს სხეულის დამწვრობას და თვალის საცრემლე აფსკის წვას. კირქვის მტვერს შეუძლია გამოიწვიოს სასუნთქი ორგანოების დაავადებაც. აგრეთვე ქარხნის იატაკის ზედაპირზე არის მრავალი რაოდენობის ჭრილი (მაგ: ბუნკერების შესასვსები), რომელშიც შეიძლება შემთხვევით ჩავარდეს მომსახურე პერსონალი. არსებობს ასევე ხალხის დაზიანების საშიშროება ელექტრული დენითაც.

ბეტონის ნარევის დადუღების ძირითად შემადგენელ მასალას წარმოადგენს ცემენტი. ცემენტის შემაკავშირებელი თვისებების გასაძლიერებლად აწარმოებენ მის დამატებით გადამუშავებას ქარხნებში, რომელსაც თან სდევს ხმაურის და ვიბრაციის წარმოქმნა. შრომის დაცვის მოთხოვნების მიმართ ყველაზე პროგრესიულია აკუსტიკური ტექნოლოგიით მომზადებული ბეტონის ნარევი, რადგან ამ დროს სამუშაო ადგილზე გამორიცხულია მაგნი ფაქტორების წარმოქმნა.

ბეტონამრევი დანადგარები საზიფათოა მისი მოძრავი და მბრუნავი ნაწილებით. ამიტომ, რომ აუცილოთ ხალხის სამშ შონაში მოხვედრა, საჭიროა მოძრავი და მბრუნავი ნაწილები დახურული იყოს მყარი გარსაქმებით.

ამწეები გვერდიდან იხურება მყარი მავთულებიანი ბადებით. იატაკის ზედაპირზე მდებარე ჭრილების მოწყობილობები უნდა გამორიცხავდეს ადამიანების ბუნკერების შესასვსებ ჭრილებში შესაძლო ჩავარდნის ალბათობას.

ამრევი მანქანის გობი მთლიანად იფარგლება ან დაფარულია მავთულის უჯრედებიანი ბადით, რომლის ზომები 7X7 სმ-ია.

ცემენტის მტერიანობის თავიდან ასაცილებლად დოზატორ-შემავსებლებს და შემკრავი მასალების განმტვირთვე ხერხებს ვამაგრებთ ჩქარჩამომშენები მოწყობილობებით, რომლებიც უზრუნველყოფენ განმტვირთავი გზის პერმეტიზაციას.

საგზაო მშენებლობის პერიოდში ყველაზე უსაფრთხოა ავტობეტონამრევი, რადგან ჩატვირთვის პროცესში ბეტონის მასის არევისა და გადმოტვირთვის დროს პრაქტიკულად გამორიცხულია ადამიანების მოხვედრა მოძრავი და მზრუნავი ნაწილების მოქმედების ქვეშ.

ცემენტბეტონის ქარხნების დაპროექტებისას შრომის დაცვის მოთხოვნებს ყველაზე მეტად პასუხობენ ის ქარხნები, სადაც ყველა ოპერაცია მექანიზებულია.

პროგრესულად შეიძლება ჩაითვალოს მრავალფრაქციული დოზატორების დანერგვა, რომელიც საშუალებას იძლევა შემცირებულ იქნეს ტექნოლოგიური სისტემის მოწყობილობების მექანიზმები და კვანძები.

პარტერული შთავსებით, ეერტიკალური სქემის მოწყობილობით, ცემენტი დოზატორიდან გადაეცემა უშუალოდ ბეტონამრევეში. გარდა ამისა, მნიშვნელოვნად მცირდება მტერის გამყოფა გადატვირთვის რიცხვების შემცირების ხარჯზე. ამ მეთოდის დროს ცემენტი პნევმო-სატვირთო საშუალებით მიეწოდება სახარჯო სათავსში, რომელიც იმყოფება ბეტონამრევის ქვეშ.

ცემენტის და ბეტონის ქარხნის საწყობებს წაყენება შრომის დაცვის განსაკუთრებული მოთხოვნები.

ფხვიერი მასალები (ქვიშა, ზრეში, ღორღი) შეიძლება შენახული იქნეს როგორც ღია, ასევე დახურულ საწყობებში, მათი გადაზიდვა ქარხნებში ზორციელდება რკინიგზით ან სატრანსპორტო საშუალებებით, დატვირთვა-დაცლითი საშუალების ორგანიზაციის დროს საჭიროა მივალწით მოლიან მექანიზაციას, მაგრამ რამოდენიმე არსებული დაცვის მეთოდი მთლიანად არ გამოირიცხავს ხელით საშუალებებს. მაგ: ვაგონებისა და ნახერადვაგონებისაგან აშწებით დაცლისას გრეიფერებში ტვირთის გარკვეული ნაწილი რჩება, რის გაწმენდაზეც საჭიროა გამოიყენონ ხელით შრომა.

სატრანსპორტო საშუალებებიდან ცემენტის გადმოტვირთვის დროს გამოიყენება პნევმატიკური განმტვირთავები.

ცემენტის შენახვა წარმოებს ტიპურ საწყობებში, ხოლო მათგან გადმოტვირთვა ზორციელდება მექანიზაციის გამოყენებით.

მოშუშავთათვის განსაკუთრებული შრომის სანიტარულ პიგიური პირობების შექმნა ცემენტის და ბეტონის ქარხნებში შეიძლება მიღწეულ იქნეს ბეტონის მასის მომზადება ავტომატიზაციის მეთოდით.

ცემენტის და ბეტონის ქარხნების გენერალური პროექტის გეგმას წაყენება ანალოგიური მოთხოვნები, როგორც ქვის სამტერევი ქარხნების გენერალური პროექტის გეგმას.

3.5 შრომის დაცვა ასაწყობი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების დამაშადებელ ქარხნებში და პოლიგონებში

ასაწყობი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციებში გასაწყობი დეტალების და არმატურის ბალები მზადდება საციალურ სამუშაოებში.

ღეროების მომზადება (გამართვა, დაჭრა, მოღუნვა და სხვ.) ხორციელდება მექანიზებული საციალურ დაზგებზე და ჩარხებზე. უსაფრთხო მუშაობის უზრუნველსაყოფად დაზგები და ჩარხები მყარად უნდა მაგრდებოდეს საძირკველზე. მათ აუცილებლად უნდა გააჩნდეს: დამცველი მოწყობილობა, ჩამრთავი მოწყობილობა, დამცავი ბალები და სხვ. დაშორება მეზობელ დანადგარებს შორის უნდა იძლეოდეს მომსახურე პერსონალის თავისუფლად გადაადგილების საშუალებას. ჩარხის საშენი ადგილები დაფარული უნდა იყოს რკინის ბალებით ან გარსაცმებით ისე, რომ მუშაობის დროს ჩარხზე მომსახურე პერსონალი არ მოხედეს ამ სახეობით ადგილებში. ყველაზე საშიშ პროცესს წარმოადგენს ბალებისა და კარკასების დამზადება, რადგან ჩვეულებრივად არმატურის ღეროების ერთმანეთთან შეერთება ხდება ელექტროშედულების საშუალებით. თუმცა თანამედროვე ქარხნებსა და პოლიგონებზე არმატურის ღეროების შედულება შეიძლება შესრულდეს ავტომატურ დანადგარებზე.

ელექტროშედულებითი სამუშაოების წარმოების დროს ხდება ულტრაიისფერი სხივების გამოყოფა. ეს გამოისხივება ძირითადად მოქმედებს ადამიანის თვალებზე, იწვევს მისი სისხლძარღვებისა და ბაღურის გაღიზიანებას. გარდა ამისა, ულტრაიისფერ და ინფრაწითელ სხივებს უნარი აქვთ გამოიწვიონ ადამიანის კანის დამწვრობა, ხოლო გამოსხივების დიდი ხნით მოქმედება ახდენს თვალის ბროლის ამღვრევას (დაბრმავენას).

ელექტროშედულებითი მუშაობისას წარმოიქმნება მანეთ აირები მტკრისა და რკინის ორთქლის სახით, რომლებიც ცუდად მოქმედებენ ადამიანის სუნთქვის ორგანოებზე.

საშუალოდ 1 კვ ელექტროდის წვისას გამოიყოფა 20 გრ მტკერი. მტკერი შედგება შხამიანი ფტორული შენაერთების და დაჟანგული რკინის ნაწილაკებისაგან, ამიტომ იმ შენობებში, სადაც მიმდინარეობს ელექტროშედულებითი სამუშაოები, უნდა მოქმედებდეს საკმაოდ ეფექტური ვენტილაცია. ამასთან ერთად, სამუშაოების პროცესს თან მოჰყვება გახურებული რკინის შხეფების გამოყოფა, რომელიც შეიძლება გახდეს თერმული დამწვრობის მიზეზი.

მაღალი ღერის ძაბვის დროს (600 ა და მეტი) ელექტროგამტარი მათეულები უნდა იყოს საიმედო იზოლაციით დაფარული და მიერთებული ელექტროდის დამტკრზე, სახელურის ავლით, ისე რომ არ შექმნას მომსახურე პერსონალის ელექტროდენით დაზიანების საშიშროება ხელით მუშაობის პროცესში, ხოლო ავტომატური და ნახევრადავტომატური რკალური შედულების დროს გამოყოფილი

აირეზი და მტვერი განიღვენება ადგილობრივი გამწოვებით. მშრალი და სუფთა ფლიუსის გამოყენება ქმნის საშუალებას საგრძნობლად შემცირდეს მავნე ნივთიერებებისა და აირების გამოყოფა.

კონტაქტურ შედუღებას თან მოჰყვება, ნაპერწყლის, მავნე აირების შემცველი ნახშირორჟანგის გამოყოფა, ამიტომ ამ მავნე ნივთიერებების გამოყოფის შესამცირებლად ღეროები უნდა იქნეს გაწმენდილი დაჟანგული ნაწილისაგან და ყოველგვარი ზედმეტი მინარევებისაგან. შესაძლებელი ადგილები უნდა დაიფაროს გამჭვირვალე საფარით, რომელიც იცავს შემდუღებელს სიკაშკაშისაგან, ნაპერწყლებისაგან და საშუალებას იძლევა უფრო მეტი ყურადღება მიექცეს შედუღების პროცესს.

რკინა-ბეტონის ნაკეთობის ფორმირება შედგება ბეტონის მასის ჩასხმისაგან, განაწილებისაგან და დატკეპნისაგან. ეს ტექნოლოგიური პროცესები ზორციელდება ზედაპირული და სიღრმული ვიბრაციებით. სხვადასხვა ვიბრატორებზე, ტვირთამწეობაზე მიხედვით პერსონალისათვის ხმაური და ვიბრაცია წარმოადგენს საშიშროებას.

მომუშავეთა ვიბრაციისაგან დაცვის ყველაზე უფრო მეტ ეფექტურ საშუალებას წარმოადგენს მომსახურე პერსონალის უშუალო კონტაქტის გამორიცხვა ვიბრირების მოედანზე სპეციალური საყალიბე მანქანებისაგან. ამიტომ ვიბრომოედნების საძირკვლისაგან გამოყოფა ხდება ვიბროიზოლაციით და ვიბრირების ცალ-ცალკე ნაწილაკების დახმარებით.

ფუნდამენტის ტალღის ამპლიტუდა გამოისახება ფორმულით

$$A = P_z / K_z \cdot m_w^2, \quad (3.11)$$

სადაც $P_z = Q_{\Sigma} / Q$ არის ნორმატიული ვერტიკალური შემადგენელი წინააღმდეგობის ძალა ვიბრომოედნებზე, ნ; Q_{Σ} – ვიბრაციის ექსცენტრიკის მომენტი, ნ. მ; Q – მოედნებზე მოძრავი ნაწილების ნორმატიული წონა, საყალიბე ნაწილებთან ერთად, ტ. $K_z = C_z \cdot F$ – სიხისტის კოეფიციენტი, კოეფიციენტი დრეკადობაზე და თანაბარი კუშმვის დროს, ტ/მ³, F – საძირკვლის ფართობი, მ². $m_w = Q_f + Q_m / g$ – მთელი დანადგარის მასა, ტ; Q_f – ფუნდამენტის ნაყარი გრუნტის წონა, ტ; Q_m – მანქანების წონა, ტ; g – სიმძიმის ძალის აჩქარება, მ/წმ². $w = 0.105n$ – მბრუნავი მანქანების კუთხური სიჩქარე, რად/წმ; n – ბრუნვის სიხშირე, ს-⁻¹.

მიღებული ამპლიტუდის დასაშვებ მნიშვნელობას ვადარებთ ნორმატიულს. გადაჭარბების შემთხვევაში ვაპროექტებთ სპეციალურ ვიბროდამცავებს. ყალიბებში ბეტონის გამაგრება ზორციელდება სითბური დამუშავების მეთოდით, პერიოდული ან უწყვეტი მოქმედების დანადგარებით. სითბურ კამერებში ნაკეთობების ჩადების ან ამოღების დროს, სითბური დამუშავების შემდეგ, მუშები შეიძლება მოხვდნენ მაღალი ტემპერატურის ან სითბური გამოსხივების ზემოქმედების ქვეშ და მიიღონ დაზიანება. უზიფათოდ ითვლება ნაკეთობის დამზადება გახურებული (მასალებისაგან) ნარევებისაგან.

მასალაშეფასების უსაფრთხოება

4.1 საგზარო-საგზინაგზო მანქანა-შეფასების ექსპლუატაციის დროს მიღებული საწარმო
ტრავმატიზმის მიზეზები

საავტომობილო გზების მშენებლობის მექანიზმის დონის ამაღლება აუზრევს მუშების საფრთხე პირობებს. კომპლექსური მექანიზმის საშუალებას იძლევა შეემცირებოდეს ზედიზედ შრომის ხვედრითი წილი და ამით უზრუნველყოფილი შრომის შედეგებით უსაფრთხო პირობები, მაგრამ საგზინაგზო მოედნის მანქანებით გადატვირთვა გარკვეულ საშიშროებას წარმოადგენს ადამიანებისათვის.

მშენებლობაში ტრავმატიზმის ძირითად მიზეზს წარმოადგენს მანქანების მდგრადობის დაკარგვა, კონსტრუქციული ნაკლოვანებები, მანქანის არადაამუშავებული ტექნიკური მდგომარეობა, ადამიანების ყოფნა მანქანების მუშაობის სახიფათო ზონაში და სხვ.

მუშაობის დროს ზოგიერთი საგზარო-საგზინაგზო მანქანა (მიწის მთხრელი, სატრანსპორტო, ტვირთმწე) კარგავს მდგრადობას და ამოყრავდება. ამოყრავდება ზდება მაშინ, როცა ამოყრავებული მომენტი მეტია შეკავებულ მომენტზე. ამ დროს მნიშვნელოვანი მატერიალური ზარალის გარდა, შესაძლოა ადამიანიც დაზარალდეს. მიწისმთხრელი მანქანების ამოყრავება ზდება დაუშვებელი სიდიდის გრძივი ან განივი დახრის მქონე ქანების უბანზე მუშაობის დროს. თვითმავალი და კოშკურა აწეები ხშირად ყრავდება იდი ტვირთის აწევის ან საკუთარი მდგრადობის დაკარგვის გამო. მიზეზი მრავალია: როგორც ავტონომიური, მუშაობა დახრილ უბანზე, ნორმატიულზე მეტი ტვირთის აწევა, ქარის ზეგავლენა და სხვ.

სატრანსპორტო საშუალებების ექსპლუატაციის დროს უბედური შემთხვევის მიზეზია ადამიანების ყოფნა მუშაობის სახიფათო ზონაში. სახიფათო ზონების ზომები ტვირთმწე მანქანებისათვის დამოკიდებულია ისრის სიგრძეზე და ტვირთის აწევის სიმაღლეზე.

ისრის აწევისათვის სახიფათო ზონის ზომების დადგენა შეიძლება ნახ.4.1-ზე გამოსახული სქემის მიხედვით. სახიფათო ზონის R რადიუსი მიიღება ისრის მოძრაობის r რადიუსისა და ტვირთის ვარდნის დროს ადამიანებისათვის უსაფრთხო მანძილზე გადაადგილების S სიდიდის მიხედვით

სადაც

$$R=r+S, \quad (4.1)$$
$$S=\sqrt{h[(1-\cos\varphi)+a]}$$

სადაც h – არის ტვირთის აწევის სიმაღლე, (მ); ℓ – ჩასაბმელი ბაგირის სიგრძე, (მ); α – მანძილი კონსტრუქციის სიმძიმის ცენტრიდან მის დიდ მხარამდე; φ – ჯამბარის ბაგირის გადახრის კუთხე ვერტიკალურ მიმართულებასთან.

კომპერა ამწის მუშაობის სახიფათო ზონას წარმოადგენს არე, რომელშიც სრულდება მთლიანად ამწის ან მისი ცალკეული ნაწილების მუშა ან თავისუფალი მოძრაობა (ნახ. 4.2). ისრიათ ამწისათვის სახიფათო ზონის სიგანე $2R$ განისაზღვრება აგრეთვე ანალოგიურად, ისრის გამოწვევის r და კონსტრუქციის ვერტიკალიდან დაცილების S მანძილის მიხედვით ($R=r+S$), ხოლო სიგრძე L დამოკიდებულია ამწის სამოძრაო გზის ℓ სიდიდეზე.

$$L=2R+\ell \quad (4.2)$$

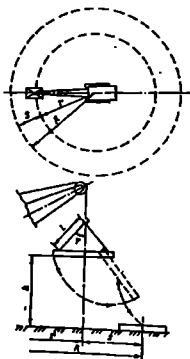
სახიფათო ზონის სიმაღლე განისაზღვრება ისრის მინიმალურად გამოწვევისას, როგორც კუჭის მაქსიმალურად აწევის h სიმაღლეზე და მაქსიმალურად აწეული კუჭიდან ისრის ავამდე α მანძილის ჯამი

$$H=h+\alpha \quad (4.3)$$

ამწის მონტაჟისა და დემონტაჟის დროს სახიფათო ზონა შეიძლება განისაზღვროს ნახ. 4.3-ზე მოცემული სქემის მიხედვით.

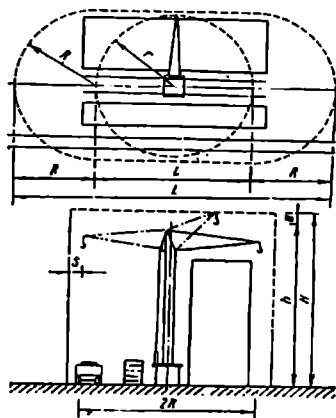
პირდაპირნიშბიანი ექსკავატორისათვის მუშაობის დროს აჩაჩვის მხარეს სახიფათო ზონა განისაზღვრება აჩაჩვის რადიუსის R -ის და ზედა სანგრევის ბუნებრივი ქანობების ხაზთან b მანძილის ჯამით ე.ი. ($R_0=R+b$), ხოლო განტვირთვის მხარეს – აჩაჩვის R რადიუსით (ნახ.4.4).

სახიფათო ზონები გაჩნდა აგრეთვე სტაციონარულ მანქანებსა და მექანიზმებს. ისინი წარმოიქმნება ზოგიერთი კვანძის მოძრაობის ან ბრუნვის დროს, მაგალითად კბილანური ან ლეკლური გადაცემები (ნახ. 4.5) ასეთ ზონებში ადამიანის მოხვედრა იწვევს სხეულის მძიმე დაზიანებას.

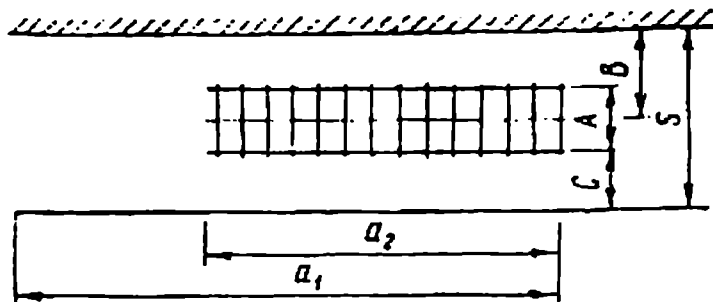


ნახ. 4.1 ისრული ამწის სახიფათო ზონის განსაზღვრის სქემა

R - სახიფათო ზონის რადიუსი; r - ისრის სამოძრაო რადიუსი; S - უსაფრთხო გადაადგილების სიღიდე; h - ტვირთის აწევის სიმაღლე; l - ჩასაბმელი ბაგირის სიგრძე; φ - წამბარის ბაგირის დახრის კუთხე ვერტიკალთან.



ნახ. 4.2 კოშკურა აშწის მუშაობის სახიფათო ზონის განსაზღვრა



ნახ. 4.3 კოშკურა აშწის მონტაჟისა და დემონტაჟის დროს სახიფათო ზონის განსაზღვრის სქემა

4.2 მიწისმთხრელი მანქანების და მექანიზმების უსაფრთხო ექსპლუატაციის პირობები

ჭრილების დაბუშვების და ყრილების მოწყობის დროს მიწისმთხრელი მანქანები ზშირად მუშაობენ ისეთ პირობებში, როცა შესაძლებელია მათი მდგრადობის დაკარგვა. მიწისმთხრელ მანქანებზე მუშაობის დროს მოქმედებს შემკავებელი და ამოყირავებელი ძალები. მანქანის მდგრადობა უზრუნველყოფილია მაშინ, როცა შემკავებელ მომენტთა ჯამი მეტია ამოყირავებელ მომენტთა ჯამზე: $M_{\text{შკ}} > M_{\text{შკა}}$. მდგრადობის დასახასიათებლად შემოტანილია მდგრადობის კოეფიციენტის ცნება ($K_{\text{შ}}$).

$$K_{\text{შ}} = M_{\text{შ}} / M_{\text{შკა}} \quad (4.4)$$

მანქანის ყოველი მდგრადობისათვის (მუშა, არამუშა, მონტაჟი და სხვ.) გამოყავთ მდგრადობის კოეფიციენტი. ამოყირავების საშიშროება განსაკუთრებით ღიძია, თუ მანქანა მუშაობს ან თავისუფლად გადაადგილდება მოედანზე, რომელსაც გააჩნია დასაშვებზე მეტი გრძივი ან განივი ქანობი. პორიზონტალურ მოედანზე მომუშავე ბულდოზერის მდგრადობის სქემა ნაჩვენებია ნახ. 4.8-ზე. ამ შემთხვევაში ამოყირავებელი მომენტი წარმოიქმნება მაშინ, როცა ბულდოზერის დანას ხვდება რაღაც წინააღმდეგობა და ბულდოზერი განიცდის ამოყირავებას O წერტილის მიმართ. ამოყირავებელი მომენტის ჯამი განისაზღვრება ფორმულით

$$M_{\text{შკა}} = 2Sh_1 + 2R_0^3 l_1 \quad (4.5)$$

ხოლო შემკავებელი მომენტების ჯამი ტოლია:

$$M_{\text{შ}} = G_2 l_2 + 2R_0^3 h_2 \quad (4.6)$$

სადაც: S არის ჰიდრულიკური ცილინდრებისაგან ბულდოზერზე მოქმედი ძალა, (6);

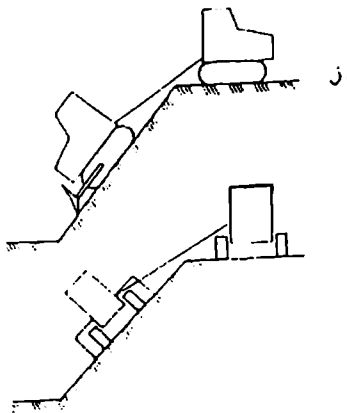
R_0^3 R_0^3 - წინააღმდეგობის შეხვედრისას ბულდოზერზე მოქმედი ვერტიკალური და პორიზონტალური ძალები, (6); G_2 -ბულდოზერის წონა; l_1 l_2 h_1 h_2 მოქმედ ძალებთან მხრები ამოყირავებელი O წერტილის მიმართ, რომლითაც მოქმედებენ ბულდოზერზე შემკავებელი და ამოყირავებელი ძალები, მ;

ბულდოზერის მდგრადობის მარაგის კოეფიციენტი მუშაობისას გადაადგილებისას ან ღვობისას ტოლია 1.5. მოედანზე აუცილებელ პირობებში მუშაობისას, როდესაც დაუშვებელი ქანობებია, ბულდოზერის მდგრადობა შეიძლება უზრუნველყოფილი მეთოდით, რომელიც ნაჩვენებია ნახ. 4.6-ზე.

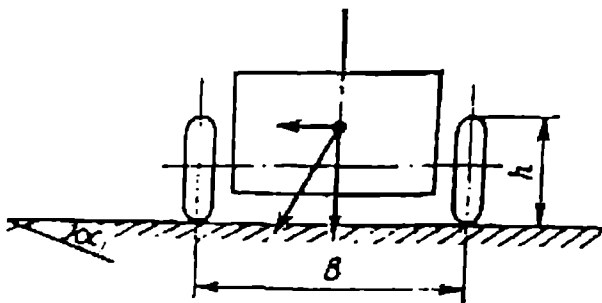
ფერდობზე მომუშავე სკრეპერის მდგრადობისათვის აუცილებელია, რომ პორიზონტთან დახრის მაქსიმალური კუთხე α ნაკლები იყოს სიდიდესზე (ნახ. 4.7)

$$\alpha = \arctg(B/2h), \quad (4.7)$$

სადაც B არის სკრეპერის უკანა თვლებს შორის განივი ბაზა, (მ); h - მანძილი სკრეპერის სიმაღლის ცენტრიდან საყრდენ მოედანამდე, მ;



ნახ. 4.7 მდგრადობის უზრუნველყოფის სქემა ბულდოზერის დაუშვებელ ქანობზე მუშაობის დროს
 ა - ქანობზე გრძივად მოძრაობის დროს; ბ - ქანობზე განივი მოძრაობის დროს.



ნახ. 4.8 სკრეპერის განივად მოძრაობის დროს მდგრადობის საანგარიშო სქემა

საგზაო მშენებლობაში გამოყენებული ექსკავატორებიდან ყველაზე ნაკლები მდგრადობა გააჩნიათ არასრული მობრუნების ექსკავატორებს პნევმატიკურ საბურავებზე. მათი შემოწმება მდგრადობაზე ხდება ნახ. 4.8-ზე მოცემული სქემების მიხედვით. მოედნის მაქსიმალური დახრა პორიზონტის მიმართ, როცა ექსკავატორი ინარჩუნებს მდგრადობას $\alpha = \arctg(a/h)$

ექსკავატორის ფერდობზე ასვლის დროს დახრის კუთხის მაქსიმალური სიდიდის მნიშვნელობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$J(\cos \alpha - h \sin \alpha) - M_g = 0 \quad (4.8)$$

$$J(\alpha \cos \alpha - \hbar \sin \alpha) - M_0 i \hbar = 0$$

სადაც J – არის ექსკავატორის წონა, (6); M_0 – რეაქტიული მომენტი უკანა წამყვან თვლებზე (6.ა.); M_0 – ძრავის მბრუნავი მომენტი, (6.ბ); i – ტრანსმისიის ზღვრული რიცხვი; $\hbar$ – ტრანსმისიის მარგი ქმედების კოეფიციენტი.

მოედნის უსაფრთხო დახრის კუთხე პორიზონტთან, რომლის დროსაც უზრუნველყოფილია ექსკავატორის განივი მდგრადობა, განისაზღვრება ფორმულით

$$\alpha = \arctg(c/h) \quad (4.9)$$

სადაც C არის უმოკლესი მანძილი, მ-ში, ექსკავატორის სიმაღლის ცენტრიდან პერტიკულარ სიბრტყეზე, რომელიც გადის წინა თვლების ბალანსირზე და უკანა თვლების ღერძზე (ნახ. 4.9) იგი გამოისახება ფორმულით:

$$C = [B/2(L - \alpha)] / [\sqrt{L^2 - (B/2)^2}] \quad (4.10)$$

სადაც B არის უკანა თვლების ბაზა, (მ); L – წინა და უკანა თვლების ღერძებს შორის მანძილი, (მ);

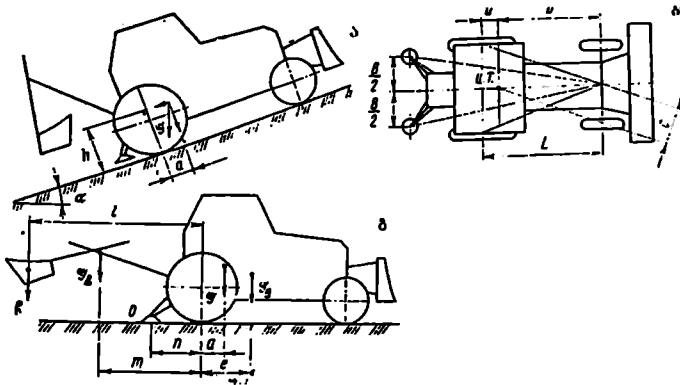
ექსკავატორი შეიძლება ამოყირადეს დამატებითი საყრდენების მიმართ. ამომყირაველ მომენტს წარმოქმნის ტვირთის მასა G -ტ, რომელიც მოთავსებულია ციხეში და საექსკავაციო მოწყობილობის მასა G_m

$$M_{\Sigma} = I_{\Sigma}(\ell - n) + I_{\Sigma}(m - n), \quad (4.11)$$

სადაც ℓ არის ციხევის მაქსიმალური გამოწვევა, მ; m – უკანა თვლების ღერძსა და I_{Σ} ძალის მოქმედების მიმართულებას შორის მანძილი, მ; n – უკანა თვლების ღერძზე გამავალი პერტიკულარი სიბრტყესა და ამომყირაველ O წერტილს შორის მანძილი (მ).

შემაკვებელ მომენტს ქმნის ექსკავატორის წონა საექსკავაციო მოწყობილობის მასის აღრიცხვის გარეშე

$$M_{\Sigma} = I_{\Sigma}(e + n) \quad (4.12)$$



ნახ.4.9 ერთრამიანი არასრული მოძრუნების ექსკავატორის მდგრადობის საანგარიშო სქემა

სადაც l არის მანძილი უკანა თვლების ღერძსა და G_y ძალის მოქმედების მიმართულებას შორის.

ექსკავატორის სატვირთო მდგრადობა უზრუნველყოფილია, თუ სატვირთო მდგრადობის კოეფიციენტი უტოლდება 1.15-ს, ე.ი.

$$K_{\text{მდგ}} = M_y / M_{\text{კრ}} = [G_y(l+n)] / [G_y(l-n) + G_b(m-n)] \geq 1.15$$

სადაც G_y არის ექსკავატორის წონა, (ბ); G_b - ციხეში ტვირთის წონა, (კგ); G_b - მუშა საექსკავაციო მოწყობილობის წონა, (კგ)

ანალოგიური მეთოდით განისაზღვრება სხვა მარკის ექსკავატორების მუშაობის მდგრადობა, რომლებიც აღჭურვილნი არიან პირდაპირი ან უკუნიჩბით.

ექსკავატორები, რომლებიც გამოიყენებიან გზის მშენებლობისას გარდიცარდმო ფერდობების დასაგეგმავად, ამოწმებენ მათ მდგრადობაზე როგორც მუშა, აგრეთვე ტრანსპორტირებისა და მონტაჟის მდგომარეობაში.

მუშა მდგომარეობაში ექსკავატორის მდგრადობის შემოწმებისას უნდა გაითვალისწინოთ, რომ ექსკავატორის გადაყრავთა შეიძლება მოხდეს 0 წერტილში (ნახ. 4.10). ვლელულობთ, რომ ქარის მოქმედებით წარმოქმნილი ძალა $P_{\text{კარ}}$ 0 წერტილის მიმართ იგივე მიმართულებისაა, როგორც ისარზე განთავსებულ ჩაშვების საჭრისებზე ჭრის ძალები.

მაშინ მდგრადობის კოეფიციენტი

$$K_{\text{მდგ}} = G_y a / p_{\text{კარ}} h + p_{\text{კარ}} b, \quad (4.14)$$

სადაც a , b , h არის მოღებულ ძალათა მხრები, (მ); G_y - ექსკავატორების წონა (ბ);

ნებისმიერ შემთხვევაში ვლელულობთ, რომ $K_{\text{მდგ}} \geq 1,3+1,4$

იმ ექსკავატორების მდგრადობას, რომლებიც მუშაობენ განივ თხრაზე, ვანგარიშობთ მუშა და მოთხრილი ქნის ტრანსპორტირების მდგომარეობაში. ამ დროს გადაწყვირავებული მომენტები წარმოიქმნება ავსებული და ცარიელი ჩაშვების ისარზე მოდებული ჭრის ძალებით და თხრის დროს წარმოქმნილი ძალებით. (ნახ.4.11.). ქანის ტრანსპორტირებისას მდგრადობის კოეფიციენტი იანგარიშება

$$k_{\text{აღ}} = G \cdot \alpha / G_{\text{ჩაბ}}, \quad (4.15)$$

ხოლო მუშა მდგომარეობისას კი

$$k_{\text{აღ}} = J_p^2 \alpha / (J_{\text{აბრ}} + P_{\text{კრ}} \cdot c' \cdot \sin \alpha), \quad (4.16)$$

სადაც J_p და J_p^2 არის ექსკავატორის წონა შესაბამისად ქანის ტრანსპორტირებისას და მუშა მდგომარეობაში, ჩაშვების ისრის წონის H -ის გარეშე;

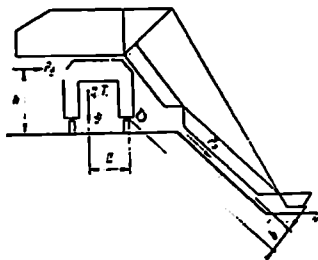
$G_{\text{ჩაბ}}$ და $G \cdot \alpha$ - ჩაშვების ისრის მასა შესაბამისად ტრანსპორტირებისას და მუშა მდგომარეობისას (ჩაშვებაში არსებული ქანის მასასთან ერთად), α .

$P_{\text{კრ}}$ - ჭრაზე მოდებული ძალა;

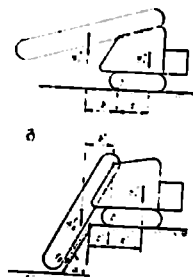
$\alpha, \alpha', b, b', C'$ - O წერტილის მიმართ მოდებული ძალის მხრებია, მ.

განივ თხრაზე მომუშავე ექსკავატორის მდგრადობის კოეფიციენტს ვღებულობთ $k_{\text{აღ}} \geq 1.3 + 1.4$.

საავტომობილო გზების მშენებლობისას გამოყენებული სხვადასხვა მიწისმთხრელი და სატრანსპორტო საშუალებების მდგრადობას ვანგარიშობთ ზემოთ მოყვანილი მეთოდის ანალოგიურად.



ნახ. 4.10 განივ თხრაზე მუშა მდგომარეობაში მყოფი ექსკავატორის მდგრადობის საანგარიშო სქემა



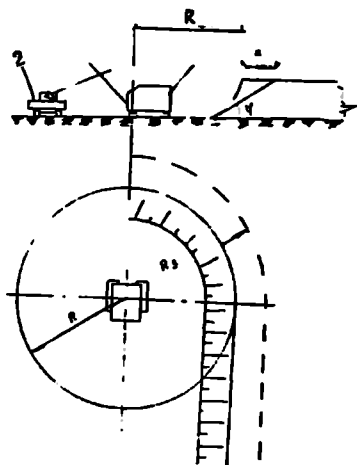
ნახ 4.11 განივ თხრაზე მომუშავე ექსკავატორის მუშა და ქანის ტრანსპორტირების
მდგომარეობაში ბოლო მდგომარეობის საანგარიშო სქემა

4.3 ექსკავატორის საშუალო ფრონტის გაბარიტები და სასვლელი მოწყობილობების მდგომარეობა

პირდაპირჩაშჩიანი მექანიკური ექსკავატორის საშუალო ფრონტის გაბარიტები (ნახ 4.12) ლატერიტისას გამოითვლება ფორმულით

$$R_{\text{ფ}} = R + a,$$

სადაც $R_{\text{ფ}}$ არის თხრილის მაქსიმალური რადიუსი; a – დამორება ხანგრძლივ ჩარბადან ბუნებრივ დახრის საზამდე.



ნახ. 4.12 პირდაპირი ნიშბიანი ექსკავატორის საშუალო ფრონტის გაბარიტები

მიწის საშუალების დროს გრუნტი შეიძლება ჩამოწვეს, რაც შესაძლებელია იყოს გამოწვეული მისი დიდი ტენიანობით, ზედმეტი დატვირთვით და გამაგრების უქონლობით.

ისტ III-4-91-ის თანახმად ქვაბულების და ტრანშეის თხრილის ვერტიკალური კედლებით გამაგრების გარეშე უკლდო და გაუყინავ ქანებში სიღრმე არ უნდა აღემატებოდეს 1 მ-ს. ნაყარ, ქვიშან და დინატეს კლდოვან ქანებში – 1.25 მ, ქვიშნარებში და თიხნარებში – 1.5 მ-ს.

ქვაბულებში მუშაობა გაუმაგრებელი კედლებით დასაშვებია მხოლოდ სამუშაოთა გრუნტის ჩამოშლის პრიზმისგან დაშორებით, რომელიც დადგენილია სამუშაოთა წარმოების პროექტით. თუ ეს დაშორებები პროექტში მოცემული არ არის, მაშინ კედლიდან მანქანის დაშორების მანძილს ვიღებთ ისტ-ის თანახმად.

დარტყმითი მეთოდით გაყინული გრუნტების დამუშავებისას საშიშ ზონად ითვლება ნატეხების გაბნევის ტერიტორია. ნატეხების გაბნევის მაქსიმალური სიგრძე

$$L_{a, \text{კ}} = V_0^2 \sin(2k\alpha_{a\kappa} + 2b)/g, \quad (4.16)$$

სადაც V_0^2 – არის ნატეხების გაბნევის მაქსიმალური სიჩქარე; k – ექსპერიმენტული კოეფიციენტი, 0.63; $\alpha_{a\kappa}$ – მუშა ნაწილის გრუნტთან შექმნილი კუთხე, 65-90°; b – ექსპერიმენტული მაჩვენებელი, მ; $g=9.81 \text{ მ/წმ}^2$.

გაბნევის მაქსიმალური სიმაღლე

$$h_{a, \text{კ}} = V_0^2 \sin^2(k\alpha + \beta)/2g, \quad (4.17)$$

სადაც $k\alpha + \beta$ – ნატეხების გაბნევის საწყისი კუთხეა.

საშიში ზონის რადიუსს აფეთქებითი სამუშაოების წარმოების დროს იღებენ ისტ-ის თანახმად “ასაფეთქებელ სამუშაოთა საერთო წესები”. უსაფრთხო ზონად იღებენ ანგარიშიდან მიღებულ ყველაზე დიდ მნიშვნელობას, დარტყმითი ტალღისა და ნატეხების გაფანტვის სიდიდის მიხედვით.

მტერიტათვი მექანიზმების, აგრეთვე სხვა მანქანების მდგრადობას უზრუნველყოფენ წინასწარი დაგეგმვით და გრუნტის დატკეპნით მუშა მოედანზე. თუ მოედნის წარეცხებაა მოსალოდნელი, აუცილებელია ზედაპირული წყლების მოშორება.

მომუშავე მრავალნიშნანი მტერიტათვის ტერიტორიაზე საშიშ ზონას წარმოადგენს შნეკის მეკებავის მიმდინარე ტერიტორია და ნიჩბებიანი მტერიტათვით მასალების მანქანაში ჩატვირთვის დროს მიმდებარე მოედანი.

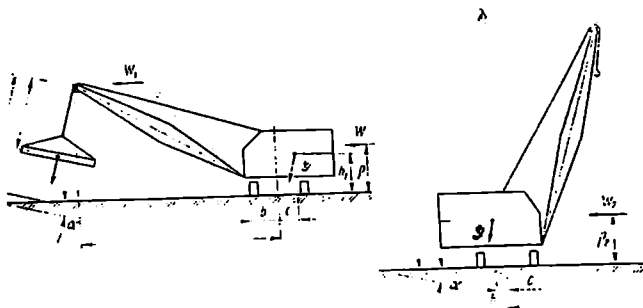
ისრიანი ამწეების დასაშინტაუებლად წინასწარ უნდა შემოწმდეს გრუნტის სიმტკიცე იმ ტერიტორიაზე, სადაც მონტაჟდება ამწე. თუ გრუნტი სუსტია, იგი უნდა იქნეს გამაგრებული ქვებით ან ფიცრებით.

ლუზებით ამწეების დამაგრება უნდა შემოწმდეს მუშაობის დაწყებამდე. დამაგრების ადგილები სასურველია შემოიღოს, რათა თავიდან ავიცილოთ შემთხვევითი დარტყმები ან მათზე მექანიზმების გადაღლა.

4.4. სამონტაჟო და საგზაო-სამშენებლო მანქანა-შექანიზმების მდგრადობა

ძირითადი საშიშროება, რომელიც წარმოიქმნება სამონტაჟო მანქანების ექსპლუატაციის დროს, ესაა მათი ამოყრავების საშიშროება. სამონტაჟო მანქანების ამოყრავება ყოველთვის იწვევს განსაკუთრებით მძიმე შედეგებს და დიდ მატერიალურ ზარალს. ამოყრავების მიზეზს ყოველთვის წარმოადგენს ამოყრავებელი მომენტის მეტობა შემკავებელ მომენტზე $M_{აგ} \gg M_{აშ}$ მანქანის მდგრადობას განსაზღვრავს მდგრადობის კოეფიციენტი $K_{აგ} = M_{აშ}/M_{აგ}$

საგზაო მშენებლობაში თვითმავალი ამწეები ზშირად მუშაობენ დახრილ მოედნებზე. ამ დროს ყველაზე არახელსაყრელი საშუაო პირობები (მდგრადობის უზრუნველსაყოფად) გამოსახულია ნახ. 4.13-ზე.



ნახ. 4.13 თვითმავალი ისრული ამწის საანგარიშო სქემა

თვითმავალი ისრული ამწის დატვირთულ მდგომარეობაში მდგრადობას ამოწმებენ ფორმულით:

$$K_1 = \frac{j[b+c]\cos\alpha - h_1 \sin\alpha - \frac{Qn^2 l h}{900 - n^2 H} - \frac{66(j_{0n} + Q)nhl}{(900 - n^2 H)gt_3} - \frac{QV}{gt} (a-b) - \frac{QV_1}{gt_1} h_1}{Q(a-b)} \rightarrow$$

$$\rightarrow \frac{\frac{j_1 v}{gt_1} h_1 - \frac{(j_{0n} + Q)v_2^1}{gt_2} h - \frac{(j_{0n} + Q)v_2^1}{gt_2} (a-b) - w_p - w_1 p_1}{Q(a-b)} \geq 1.5 \quad (4.18)$$

ამწის საკუთარ მდგრადობას ამოწმებენ ფორმულით:

$$K_2 = \frac{C[(h-c)\cos\alpha - n_1 \sin\alpha]}{H_2 P_2} \geq 1,15 \quad (1.19)$$

წინა ფორმულებში მიღებულია შემდეგი აღნიშვნები:

ც არის ისრის და ისრის მოწყობილობის წონა, ნ; K_1 – მდგრადობის კოეფიციენტი დატვირთვისას; K_2 – ამწის საკუთარი მდგრადობის კოეფიციენტი; Q – უდიდესი ტვირთის წონა, (ნ); G – ამწის წონა, თ; l – ამწის ბრუნვის ღერძსა და ტვირთის სიმძიმის ცენტრს შორის მანძილი, პორიზონტალურ სიბრტყეზე ამწის დაყენების დროს, მ; a – მანძილი, ტვირთის ცენტრსა და ამწის ბრუნვის ღერძზე გამავალ, ამოყირავების წახნაგის პარალელურ სიბრტყეს შორის, პორიზონტალურ სიბრტყეზე ამწის დაყენების დროს (ისრის გადაყირავებული წიბოს მიმართ პერპენდიკულარულად გაწვავების დროს $a=l$); მ; b – ბრუნვის ღერძსა და ამოყირავების წახნაგს შორის მანძილი (მ);

C – მანძილი, ამწის სიმძიმის ცენტრსა და ამწის ღერძის ღერძზე გამავალ, ამოყირავების წახნაგის პარალელურ სიბრტყეს შორის, მ; h – მანძილი, ამწის სიმძიმის ცენტრიდან სიბრტყემდე, რომელიც გადის საყრდენი კონტურის წერტილში, მ; h_1 – ამწის სიმძიმის ცენტრსა და საყრდენი კონტურის სიბრტყეს შორის მანძილი (მ); V – ტვირთის აწევის სიჩქარე, მ/წმ; v_1 – ამწის გადაადგილების სიჩქარე, (მ/წმ); v_2 – ისრის თავის პორიზონტალურად გადაადგილების სიჩქარე, (მ/წმ); v_2'' – ისრის თავის ვერტიკალურად გადაადგილების სიჩქარე, (მ/წმ); Π – ამწის მობრუნების რაოდენობა, წუთში; t – ამწევი მექანიზმის დაუმყარებელი რეჟიმით მუშაობის დრო (გაშვება, დამუხრუჭება) (წმ); t_1 – გადაადგილების მექანიზმის დაუმყარებელი რეჟიმით მუშაობის დრო (გაშვება, დამუხრუჭება), (წმ); H – მანძილი ისრის თავიდან ჩამოკიდებული ტვირთის სიმძიმის ცენტრამდე, მ; l_2 და l_3 – შესაბამისად ისრის გამოწვევის მექანიზმის და ამწის მობრუნების მექანიზმის დაუმყარებელი მუშაობის დრო (გაშვება, დამუხრუჭება), (წმ); W – ქარის დაწოლის ძალა, რომელიც მოქმედებს წიბოს გადაყირავებაზე პერპენდიკულარულად და პარალელურად ამწის დაყენების სიბრტყეზე, ნ; W_1, W_2 – ქარის დაწოლის ძალა, რომელიც მოქმედებს წიბოს გადაყირავებაზე პერპენდიკულარულად და ამწის დაყენების სიბრტყეზე პარალელურად, ქარს ქვემოთ ამწის ფართზე, ნ; $pp_1=h_1p_2$ – საყრდენი კონტურის სიბრტყესა და ქარის დატვირთვის მოდების წერტილს შორის მანძილი ამწის გადაადგილების მიმართულებით, (მ); a – ამწის დახრის კუთხე (გზის დახრის კუთხე); g – თავისუფალი ვარდნის აჩქარება;

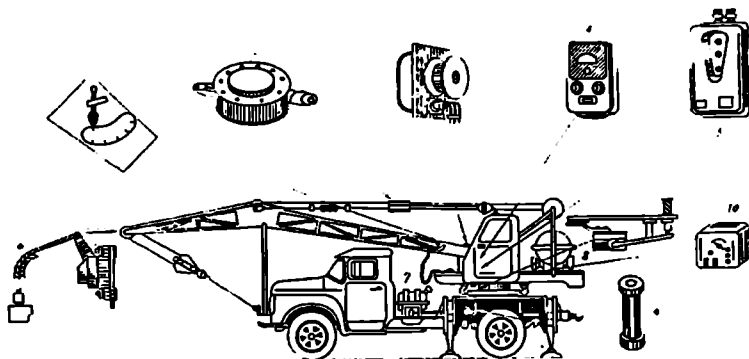
$$\frac{QV_1}{g t_1} \cdot h \quad \text{და} \quad \frac{GV_1}{g t_1} \cdot h_1$$

წევრები ითვალისწინებენ დატვირთვისას მდგრადობის შემოწმებას, როდესაც ამწე გათვალისწინებულია ტვირთით გადაადგილებისათვის.

$$\frac{66(G_{\text{sup}} + \alpha)nh}{(900 - n^2 H)g_1}$$

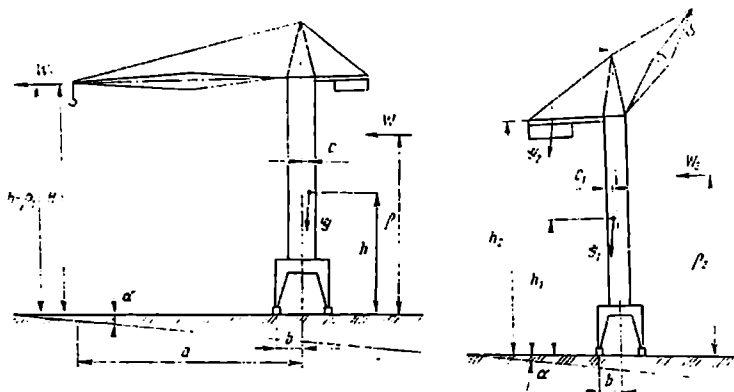
წვერით გაითვალისწინება დატვირთული აწწის ისართან ერთად მდგრადობის შემოწმება, როდესაც ისარი ამოყირავების წიბოსთან აღგენს 45°-იან კუთხეს.

აწწის მდგრადობა გარანტირებულია, თუ $K_1 \geq 1.15$ და $K_2 \geq 1.15$. მოყვანილი ფორმულები გამოსადეგია კოშკური აწწეების მდგრადობის შესამოწმებლადაც, ნახ. 4.13-ზე წარმოდგენილი საანგარიშო სქემების მიხედვით. სატვირთო მდგრადობის ანგარიში ხდება ისრის მაქსიმალური გამოწვევის დროს, ზოლო საკუთარი მდგრადობა – მინიმალური გამოწვევის დროს.

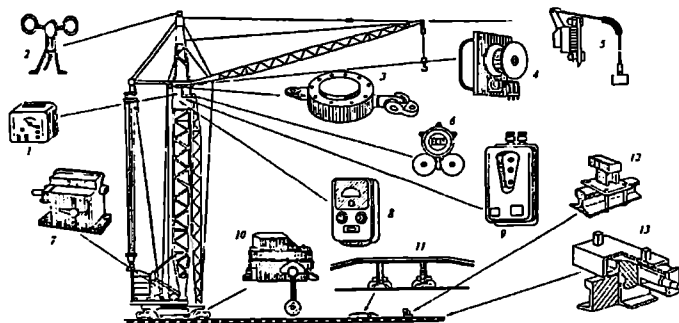


ნახ. 4.14გ. ხელსაწყოებისა და მოწყობილობების განლაგება თვითმავალ აწწეზე, რომლებიც უზრუნველყოფენ მის უსაფრთხო მუშაობას:

1- ისრის აწწის კუთხის მარჯვენაგული; 2- ტვირთის სიმაღლეზე აწწის შეზღუდვის გადამწოდი; 3 - ისრის აწწის შეზღუდვის გადამწოდი; 4 - ტვირთამწეობის შეზღუდვის სასიგნალო პანელი; 5 - ტვირთამწეობის შეზღუდვის რელე-ბლოკი; 6- კაქვის აწწის სიმაღლის შეზღუდვის ზოლო გამომთველი; 7- ისრის გასროლის შემზღუდველი ბლოკ-რელე; 8- ხმოვანი სიგნალი; 9- დაზრის საზომი; 10 - სასიგნალო გამორთვის ხელსაწყო აწწის ელექტროგადამცემ ხაზთან ახლოს მუშაობისას



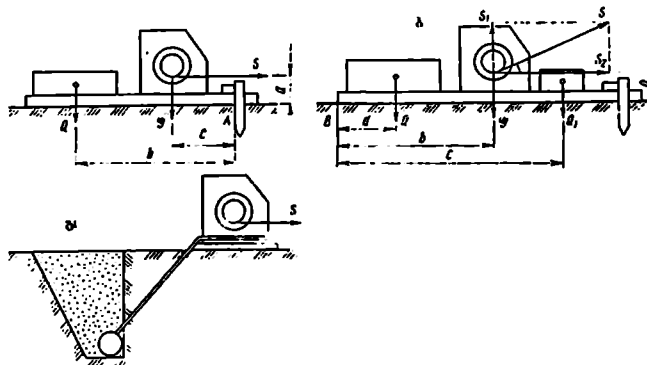
ნახ. 4.15 კოშკურა ამწის საანგარიშო სქემა დატვირთვის (ა) და საკუთარ (ბ) მდგრადობისათვის.



ნახ. 4.16. ზელსაწყობისა და მოწყობილობების განლაგება კოშკურა ამწეზე, რომლებიც უზრუნველყოფენ მის უსაფრთხო მუშაობას: 1-ამწის ელექტროგადამცემ ხაზთან ახლოს მუშაობისას სასიგნალო და გამორთვის ზელსაწყო, 2- ანემომეტრი, 3 ტვირთის სიმაღლეზე აწევის შეზღუდვის გადამწოდი; 4 - აწევის ისრის კუთხის შეზღუდვის გადამწოდი; 5 - კაკვის აწევის სიმაღლის შეზღუდვის ბოლო გამომრთველი; 6 - ხმოვანი სიგნალი; 7- კოშკურას შემობრუნების შეზღუდვის ბოლო გამომრთველი; 8 - ტვირთამწეობის შეზღუდვის სასიგნალო პანელი; 9 - ტვირთამწეობის შეზღუდვის რელე-ბლოკი; 10 - ამწის მოძრაობის შეზღუდვის ბოლო გამომრთველი; 11 - სახაზო-სალიანდაგო ინვენტარი; 12 - ჩიხის საყრდენი; 13 - ძვრასაწინალო მოწყობილობა.

სამონიტაჟო მექანიზმებად ხშირად იყენებენ ჯალამბრებს. მათი ექსპლუატაციის დროსაც არსებობს ამოყირავების ან ძვრის საშიშროება. ამიტომ მუშაობის უსაფრთხოების მიზნით

ჯალამბრებს ამაგრებენ ე.წ. ლუზით (ნახ. 4.17) ჯალამბარის ანგარიში დაკავთ საპირწონის მასის შერჩევამდე S ძალის სხვადასხვა ვარიანტების მიმართულებისათვის. თუ S ძალა მიმართულია პორიზონტალურად, მაშინ ანგარიში წარმოებს ნახ.4.18 ა სქემის მიხედვით.



ნახ.4.18 ჯალამბარების მდგრადობაზე საანგარიშო სქემა;

ა) ლუზით და ერთი საპირწონე ტვირთით გამაგრება; ბ) ლუზით და ორი საპირწონე ტვირთით გამაგრება; გ) პორიზონტალურად ჩადრმავებული ლუზით გამაგრება.

ამოყირავებულ მომენტს ქმნის ძალა

$$S: M_{\text{ფ}} = S \cdot a. \quad (4.20)$$

შემაკვებელ მომენტს ქმნის საპირწონე მასა Q და G ჯალამბარის მასა

$$M_{\text{ფ}} = Qb + jc. \quad (4.21)$$

ანგარიშის დროს უშვებენ, რომ ამოყირავება შესაძლებელია A წერტილის ირგვლივ. შესაბამისად, მდგრადობის კოეფიციენტი

$$k_{\text{მდგ}} = M_{\text{ფ}} / M_{\text{ფ}} = (Qb + Gc) / Sa \quad (4.22)$$

თუ მივიღებთ, რომ $k = 1.5$, მაშინ განესაზღვრავთ საპირწონის მასას, რომელიც უზრუნველყოფს ჯალამბარის მდგრადობას:

$$Q = (1.5Sa - Gc) / b \quad (4.23)$$

როცა S ძალა მიმართულია ზევით, პორიზონტალურად ა კუთხით, შეიძლება ტვირთმა, რომელიც მოთავსებულია ჯალამბარის უკანა მხარეს, ვერ უზრუნველყოს ჯალამბარის მდგრადობა, მაშინ

საჭიროა დამატებითი ტვირთის მოთავსება მეორე მხარეზე (ნახ. 4.18 ბ). ამომყირავებელი მომენტის $M_{\text{ფრ}}=S_1b$ (4.23)

შემავებელი მომენტი:

$$M_{\text{ფრ}}=Qd+Gb+S_2a+Q_1C. \quad (4.24)$$

როცა $k_g=1.5$ მაშინ დამატებითი საპირწონის მასა გამოითვლება ფორმულით:

$$Q=(1.5bS\sin \alpha-Qd-Gb- aS\cos \alpha)/c \quad (4.25)$$

სადაც

$$S_1 = S\sin \alpha;$$

$$S_2 = S\cos \alpha.$$

განვიხილოთ ერთჩაფშიანი ექსკავატორების (პირდაპირი თუ უკუ ნიჩბიანი ექსკავატორები, დრავლანი) მდგრადობა. მდგრადობის დასადგენად აუცილებელია ჩავატაროთ ექსკავატორების სტატიკური ანგარიში, რადგანაც ამ მეთოდით შეგვიძლია დავადგინოთ მბრუნავი პლატფორმის წონასწორობა, დატვირთვა საყრდენ გორგოლაჭებზე და ექსკავატორის მდგრადობა მუშა პროცესში.

პლატფორმის წონასწორობა მიიღწევა მექანიზმების სათანადო განლაგებით, საპირწონის შერჩევით. იმისათვის, რომ საპირწონე გვექონდეს მცირე, აუცილებელია ექსკავატორის მუშაობისთვის საჭირო მექანიზმები განვაღავოთ პლატფორმის რაც შეიძლება უკანა მხარეს. საპირწონის მასის ანგარიში აუცილებელია ჩავატაროთ ორი შემთხვევისათვის (ნახ.4.19): სახელური წინ წაწეულია მისი სიგრძის 2/3-ით და ჩაშა ავსებულია; ჩაშა დაშვებულია.

შევადგინოთ მომენტების განტოლება A წერტილის მიმართ

$$G_{\text{ჩაქ1}}+G_{\text{სახ2}}+G_{\text{ისრ3}}=G_{\text{აღ4}}+G_{\text{აფ5}}+G_{\text{გენ6}}+G_{\text{სა7}}. \quad (4.26)$$

აქედან შეგვიძლია განვსაზღვროთ საპირწონის მასა

$$G_{\text{სა}} = \frac{G_{\text{ჩაქ1}}+G_{\text{სახ2}}+G_{\text{ისრ3}}-(G_{\text{აღ4}}+G_{\text{აფ5}}+G_{\text{გენ6}})}{r_7} \quad (4.27)$$

სადაც $G_{\text{ჩაქ}}$, $G_{\text{სახ}}$, $G_{\text{ისრ}}$, $G_{\text{აღ}}$, $G_{\text{აფ}}$, $G_{\text{გენ}}$, $G_{\text{სა}}$ შესაბამისად არის ჩაშის მასა ავსებული ქანით, სახელურის მასა, ისრის მასა, ამწე-მექანიზმების მასა, ძრავ-გენერატორთა სისტემის მასა და საპირწონის მასა, ხოლო r_1 , r_2 , r_3 , r_4 , r_5 , r_6 , r_7 ამ მასების მხრები.

4.27 ფორმულის საშუალებით ვანგარიშობთ საპირწონის მასას A წერტილის მიმართ. ამ შემთხვევაში ისრის დახრის კუთხე პორიზონტთან მაქსიმალურია ($\gamma_{\text{მაქ}}$). იმისათვის, რომ ანგარიში იყოს საიმედო მომენტების განტოლებას ვადგენთ აგრეთვე B წერტილის მიმართაც და ვანგარიშობთ საპირწონის მასას.

ჩვენ შეიძლება საქმე გვექონდეს სამ შემთხვევასთან:

$$G_{\text{სა}}^A \leq G_{\text{სა}}^B;$$

$$\begin{aligned} G^A_{\text{სა}} &= G^B_{\text{სა}}; \\ G^A_{\text{სა}} &> G^B_{\text{სა}}. \end{aligned} \quad (4.28)$$

პირველი და მეორე შემთხვევა დასაშვებია, ხოლო მესამე შემთხვევაში ექსკავატორის მექანიზმები პლატფორმაზე ისე უნდა გადავაადგილოთ, რომ ადგილი ჰქონდეს პირველ და მეორე შემთხვევებს, რათა დაცული იქნას პირობა:

$$M_{\text{გფ}} \geq 1.1 M_{\text{გაღ}}$$

$M_{\text{გფ}}$ და $M_{\text{გაღ}}$ შესაბამისად შემაკეხელი და გადამყირავებელი მომენტების ჯამია.

ექსკავატორის მდგრადობა მოწმდება აგრეთვე მოძრაობის დროს. ამისთვის განვიხილოთ ორი შემთხვევა: ექსკავატორი მოძრაობს აღმართზე და დაღმართზე (ნახ. 4.20).

ამ ნახაზიდან გამომდინარე, შეიძლება დაეწეროს, რომ

$$G \cos \alpha_{\text{გკს}} (\frac{l}{2} - e) = M_{\text{გფ}} - M_{\text{გაღ}} \quad (4.29)$$

სადაც $\alpha_{\text{გკს}}$ ექსკავატორის მოძრაობის მიმართულებით ქანის დახრის კუთხეა;

l – მუხლუხების სიგრძეა, ხოლო e – ტოლქმედის გადაადგილების მანძილია სიმეტრიის ცენტრიდან;

G – ექსკავატორის მასა.

აღმართის შემთხვევაში მაქსიმალური დატვირთვა მოდის მუხლუხის უკანა ნაწილზე, ხოლო დაღმართში – წინა ნაწილზე.

მდგრადობის ანგარიშისთვის ვისარგებლოთ 4.29 ფორმულით და გამოვიანგარიშოთ ტოლქმედის გადანაცვლების მანძილი e .

$$G \cos \alpha_{\text{გკს}} (\frac{l}{2} - e) = G \cos \alpha_{\text{გკს}} \frac{l}{2} - G \cos \alpha_{\text{გკს}} e = M_{\text{გფ}} - M_{\text{გაღ}} \quad (4.30)$$

სადაც

$$e = \frac{G \cos \alpha_{\text{გკს}} \frac{l}{2} - M_{\text{გფ}} - M_{\text{გაღ}}}{G \cos \alpha_{\text{გკს}}}$$

პირობები განხილულია ორივე შემთხვევისათვის შემდეგი თადარიგით:

$$1.1 > M_{\text{გფ}} / M_{\text{გაღ}} > 1.05. \quad (4.31)$$

დრაგლაინის მდგრადობას განვიხილავთ შემდეგი პირობებისათვის (ნახ. 4.21) ექსკავატორის დგომის პორიზონტზე დახრის კუთხე შეადგენს 10° – 12° ; ისარი დახრილია $\alpha_{\text{გფ}}$ კუთხით ($\alpha_{\text{გფ}} 25^\circ$ – 30°) საესე ჩაშვას უკავია მაქსიმალურად გაწეული მდგომარეობა. ამ დროს გადამყირავებელი მომენტის ანგარიშს განვიხილავთ ცენტრიდანული ძალების მხედველობაში მიღებით, რომელიც წარმოიშევა ექსკავატორის მობრუნებისას. მომენტი იანგარიშება ზაზზე, რომელიც გადის A წერტილში.

გადაყირავებულ მომენტს ვანგარიშობთ ფორმულით

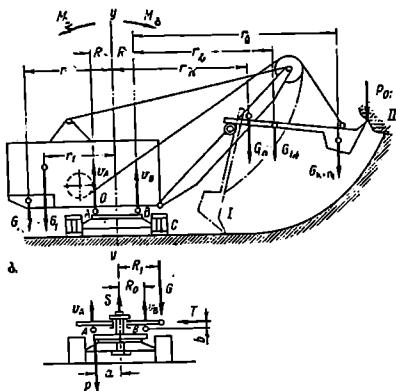
$$M_1 = [G_{\text{ის}}(r_{\text{ის}} + h_{\text{ის}} \sin \alpha) + G_{\text{ნ-ი}}(r_{\text{ნ-ი}} + h_{\text{ნ-ი}} \sin \alpha)] \cos \alpha + w_{\text{აკ}}^2 / g [G_{\text{ის}}(r_{\text{ის}} + B/2) h_{\text{ის}} + G_{\text{ნ-ი}}(r_{\text{ნ-ი}} + B/2) h_{\text{ნ-ი}}] \quad (4.32)$$

შემაკვებელი მომენტი $M_{\text{შკ}}$ იქმნება ექსკავატორის ყველა ნაწილის წონით, რომელიც მოთავსებულია A წერტილის მარცხნივ. მდგრადობის აუცილებლობისათვის ვლებულობთ მარავის კოეფიციენტს შემდეგნაირად:

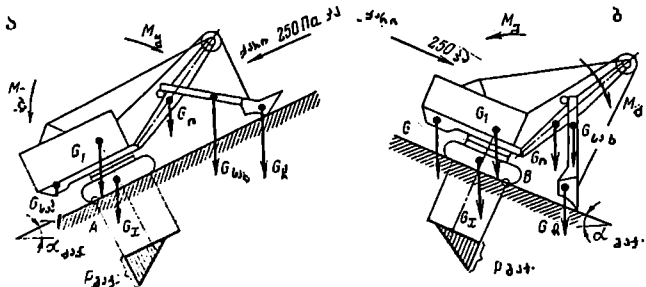
$$1.15 > \varphi = M_{\text{შკ}} / M_{\text{გაღ}} > 1.1 \quad (4.32)$$

ამვე დროს. დაცული უნდა იყოს პირობა, რომ ზემოთ აღნიშნული კოეფიციენტის დროს ექსკავატორის ზედერთი დაწოლა ქანზე A წერტილში არ უნდა აღემატებოდეს 2.5 კგ/სმ².

დიდი სიძლიერის ექსკავატორებისათვის დასაშვებია კუთხე $\alpha \leq 70^\circ$ ამ შემთხვევაში მდგრადობის მარავის კოეფიციენტი იზრდება $1.17-1.2$ -მდე.

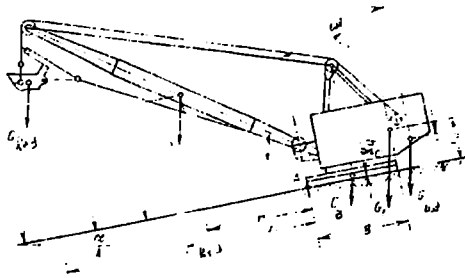


ნახ. 4.19 პირდაპირნიშბანი ექსკავატორის მდგრადობის საანგარიშო სქემა.



ნახ. 4.20 პირდაპირ ნიშბანი ექსკავატორის მდგრადობის საანგარიშო სქემა:

ა. აღმართზე; ბ. დაღმართზე,



ნახ.4.21 დრავლიანის მდგრადობის საანგარიშო სქემა

4.5 სატვირთო ავტომობილებისა და ტრაქტორების უსაფრთხო მოძრაობა გზის მშენებლობის პერიოდში

სატვირთო ავტომობილების, მისაბმელიანი ტრაქტორების ან მობილური საგზაო მაქანების მოძრაობის დროს შეიძლება მოხდეს საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევები ტრავმატიზმების მიხედვით, რომელიც გამოწვეულია მათი არასწორი მართვით და საფრთხეს უქმნის ადამიანის სიცოცხლეს.

მოძრაობის წესების დაცვის დროს მშენებლობაზე შეიძლება მოხდეს შემდეგი უბედური შემთხვევები: გადაყრავება, დაცურება, დაჯახება, კიუვეტში გადავარდნა და სხვ. ქვემოთ ჩამოთვლილი უბედური შემთხვევები ხდება ავტომობილის მდგრადობის დაკარგვით, სიჩქარის გადაჭარბებით, არასაკმარისი საშუალებით მანძილით, ტვირთის არასწორი განაწილებით, გზის დეფექტებისა და სატრანსპორტო საშუალებების გაუმართაობის გამო.

მრავალ შემთხვევაში საგზაო სატრანსპორტო შემთხვევების დროს ტრავმატიზმი გამოწვეულია ავტომობილების და მოძრავი მექანიზმების ინერციის გამო, რომელიც აღიძვრება ავარიული სიტუაციის დროს.

ინერციის ძალების ანგარიში, რომელიც მოქმედებს ავტომობილზე და მოძრავ შემადგენლობაზე, წარმოებს სამ ვარიანტად:

1. სატვირთო ავტომობილების გრძივი მდგრადობა;
2. განივი მდგრადობა;
3. თვლიანი და მუხლუხიანი ტრაქტორების, გრეიდერების მდგრადობა.

განვიხილოთ ეს ვარიანტები ცალ-ცალკე:

1. უმისაბმელო ავტომობილის გრძივი მდგრადობა უზრუნველყოფილია, თუ დახრის კუთხე არ აღემატება ზღვრულ კუთხეს $\alpha_{\text{ღვ}} \leq \alpha_{\text{ზღ}}$. ამ დროს ავტომობილის დამუხრუჭებისას არ ხდება მისი გადაბრუნება. აღმართში შეიძლება ავტომობილი გადაადგილდეს 1.1 წერტილის მიმართ (ნახ.4.21).

ამ შემთხვევაში აღიბრება სიმძიმის ძალის გადაყირავებული მომენტი

$$M_{\text{გაღ}} = G \sin \alpha \cdot l_G \quad (4.33)$$

მანქანა შეინარჩუნებს წონასწორობას მანამ, სანამ სიმძიმის ძალის შეკავებული მომენტი არის $M_{\text{გაღ}} = G \cos \alpha \cdot l$ და ის აღმატება გადაყირავებულ მომენტს, ე.ი.

$$G \sin \alpha \cdot l_G \leq G \cos \alpha \cdot l \quad (4.34)$$

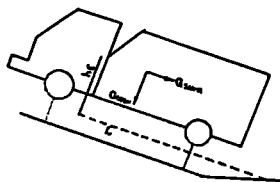
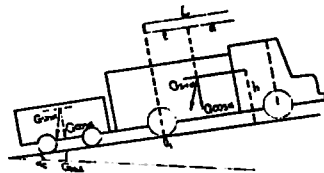
სადაც G – არის საავტომობილო მასა ტვირთით, h_G – სიმძიმის ცენტრის სიმაღლე, l – დაშორება უკანა ღერძიდან ვერტიკალამდე, რომელიც გადის სიმძიმის ცენტრზე, α – დახრის კუთხე. L – არის მანქანის ბაზა, α – დახრის კუთხე.

სინამდვილეში ავტომობილები ძალიან იშვიათად გადაბრუნდებიან ზოლზე. ხშირად მათ ერთ ადგილზე უსრიალდებათ წამყვანი თვლები. ამ შემთხვევაში მისაბეღლიანი ავტომობილების მოძრაობის ზღვრული დახრის კუთხე (იხ. ნახ. 4.22 ა), რომლის დროსაც არ ხდება ერთ ადგილზე სრიალი, გამოითვლება ფორმულით:

$$\text{tg} \alpha_{\text{სრ}} = \frac{G_{\text{ფი}}}{G(L - h_G \varphi_h) + G_{\text{ბის}}(H - h_{\text{ბის}} h)} \quad (4.35)$$

სადაც φ_h არის ავტომობილის თვლის ჩაჭიდების კოეფიციენტი, სიდიდეები α , L , $G_{\text{ბის}}$ $h_{\text{ბის}}$ – პარამეტრები მოცემულია ნახაზზე უმისაბეღლო ავტომობილებისათვის (ნახ. 4.22 ბ).

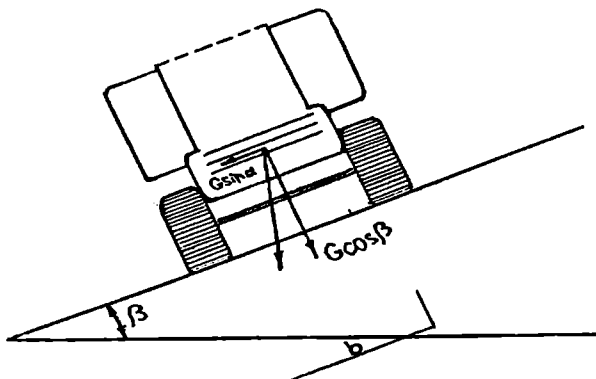
$$\text{tg} \alpha = h/h_G$$



ნახ.4.22 მისაბეღლიანი და უმისაბეღლო სატვირთო ავტომობილების მდგრადობის სანგარიშო სქემა აღმართზე მოძრაობის დროს.

ავტომობილი იქნება მდგრად მდგომარეობაში თუ სრულდება პირობა: დახრის კუთხის შემთხვევაში

$$\operatorname{tg} \alpha = (L-l) / h_G$$



ნახ. 4.23 დახრილ სიბრტყეზე განივად მოძრავი ტრაქტორის მდგრადობის საანგარიშო სქემა.

2. ავტომობილის განივი მდგრადობა (ნახ. 4.22) ხასიათდება ავტომობილის ქანობის განივად მოძრაობის ზღვრული კუთხით:

$$\operatorname{tg} \beta = b / 2h_G \quad (4.36)$$

სადაც β არის განივი ქანობი; b – ავტომობილის თვლებს შორის სიგანე.

ავტომობილისათვის საჭირო მდგრადობის საანგარიშო კუთხე იქნება გაცილებით ნაკლები, თუ მძღოლი დაღმართში მკვეთრად ამუხრუჭებს ან აღმართში მკვეთრად გააქანებს ავტომობილს ადგილიდან. კუთხეს ამცირებს აგრეთვე ცენტრიდანული ძალები მოსახვევში. განსაკუთრებით ამცირებს ავტომობილის მდგრადობას ტვირთის არასწორი განაწილება და დამაგრება.

მრუდზე ავტომობილის უსაფრთხო მოძრაობისათვის საჭიროა შენარჩუნებული იქნას მოხვევის შემდეგი რადიუსები:

$$\text{გადაყირაების პირობით} \quad r_{\text{გგ}} = V^2 / 13 \text{ გ } \Pi_{\text{გ}} \quad (4.37)$$

$$\text{გვერდითი მოცურების პირობით} \quad r_{\text{გგ}} = V^2 / 13 \text{ გ } \varphi, \quad (4.38)$$

სადაც $r_{\text{გგ}}$ არის ავტომობილის მრუდზე მოძრაობის მინიმალური რადიუსი; $V_{\text{გ}}$ – არის ეტომობილის სიჩქარე, მ/წმ; φ – თავისუფალი ვარდნის აჩქარება; $\Pi_{\text{გ}}$ – განივი მდგრადობის კოეფიციენტი,

$$\Pi_{\text{გ}} = b / 2h_n \quad (4.39)$$

ამ ფორმულით შეიძლება გამოითვალოს აგრეთვე ავტომობილების მოძრაობის კრიტიკული სიჩქარეები მოსახვევებში, მოცემულ რადიუსზე პორიზონტალურ გზაზე გადაბრუნების ან გვერდით

მოცურობის თაჱიდან აცილების მიზნით. სატვირთო ავტომობილისათჱვის $V_0=0.55 - 0.80\text{მ/წმ}$ და $b=29 \dots 40^\circ$.

ავტომობილებისა და ტრაქტორების დამუხრუჭება უნდა ხდებოდეს დროულად და მდგრადად.

ექსტრემალურ შემთხვევაში დამუხრუჭებისას აღიძვრება მნიშვნელოვანი ინერციული ძალები, რომელიც შეიძლება გახდეს ავარიის მიზეზი. ამ ძალის სიდიდე, რომელიც მოდებულია მანქანის ცენტრზე. იქნება:

$$F=G\alpha/g, \quad (4.40)$$

სადაც G – არის მანქანის მასა, ტ; α – უარყოფითი აჩქარება (დამუხრუჭებისას).

მინიმალური სამუხრუჭე მანძილი განისაზღვრება ფორმულით:

$$L_{\text{საშ}}=k_{\text{კესტ}}(V^2_{\text{საწ}} - V^2_{\text{ჩაჭ}})/g\varphi_{\text{ჩაჭ}}; \quad t_{\text{წ}}=V_{\text{საწ}}/35\varphi_{\text{ჩაჭ}}.$$

სადაც L არის მინიმალური სამუხრუჭე მანძილი; $k_{\text{კესტ}}$ – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს დამუხრუჭების ექსპლუატაციურ პირობებს ($k_{\text{კესტ}}=1.4 \dots 1.6$); $V_{\text{საწ}}$ –ავტომობილის საწყისი სიჩქარე; $\varphi_{\text{ჩაჭ}}$ – თვლის გზასთან ჩაჭიდების კოეფიციენტი; t –დამუხრუჭების დრო.

სრული სამუხრუჭე მანძილი მძღოლის რეაქციის დროსა და სამუხრუჭე სისტემის აღძვრის დროის გათვალისწინებით იქნება

$$L_{\text{საშ}}=\frac{(t_{\text{ჩ}}+t_{\text{შეწ}}+0.5tg)V_{\text{საწ}}+k_{\text{კესტ}}V_{\text{საწ}}}{g\varphi_{\text{ჩ}}} \quad (4.41)$$

სადაც $t_{\text{ჩ}}=0.2 \dots 1.5$ –არის მძღოლის რეაქციის დრო; $t=0.2 \dots 0.9$ –სამუხრუჭე სისტემის აღძვრის დრო; $t_{\text{შეწ}}$ –შერეების მღოვრედ გაზრდის დრო 0-დან მაქს-მდე.

ტრაქტორის გრძივ მდგომარეობაში გულისხმობენ:

ა) სტატიკურ მდგრადობას, როცა დამუხრუჭებული ტრაქტორი არ ბრუნდება და დგას ზღვრულ ქანობზე;

ბ) დინამიკურ მდგრადობას, როცა ის მუშაობს მისაბმელი მანქანებით და იარაღებით.

ავტომობილების ანალოგიურად თვლიანი ტრაქტორისათჱვის გრძივი და განივი მდგრადობა გამოითვლება იმავე ფორმულით.

ზღვრული დინამიკური მდგრადობა განისაზღვრება ფორმულით

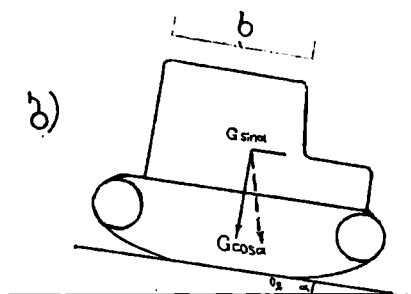
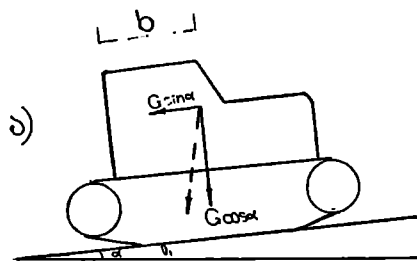
$$tg \alpha_{\text{დ}}=b/h_{\text{კ}}.$$

სადაც b და $h_{\text{კ}}$ – მთელი აგრეგატის სიმძიძის ცენტრის კოორდინატებია;

მისაბმელიანი ტრაქტორის მდგრადობის განსაზღვრა ზუსტად შეუძლებელია, თუმცა ზოგიერთი დაშვებებით შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით:

$$tg \alpha_{\text{პის}}=\frac{G_{\text{ფი}}}{G(L-h_{\text{ფი}})+G_{\text{პის}}(L-h_{\text{პის}}\varphi_{\text{ჩ}})} \quad (4.42)$$

დამუხრუჭებული მუხლუხა ტრაქტორი შეიძლება გადაბრუნდეს აღმართზე O_1 და დაღმართ O_2 წერტილის მიმართ ნახ.4.24ა, ბ)



ნახ.4.24 ნახევრადხისტი საკიდი მოწყობილობიანი მუხლუხა ტრაქტორის მდგრადობის საანგარიშო სქემა აღმართზე და დაღმართზე მოძრაობის დროს.

ნახევრადხისტი საკიდი მოწყობილობიანი მუხლუხა ტრაქტორისათვის ზღვრული დახრის კუთხეები გამოითვლება ფორმულით:

$$\text{აღმართისათვის} \quad \operatorname{tg} \alpha_{\text{აღ}} = (b - a_{\text{ფ}}) h_G \quad (4.43)$$

$$\text{დაღმართისათვის} \quad \operatorname{tg} \alpha_{\text{დაღ}} = (a_{\text{ფ}} - b) h_G$$

სადაც a_3 და a_4 – არის მანძილები წამყვანი კბილანიდან წინ და უკან ნაწიბურამდე, მუხლუხის დასაყრდნობ ზედაპირამდე;

h_G – სიმძიმის ცენტრის სიმაღლეა;

$a_{\text{აღ}}$ და $a_{\text{დაღ}}$ – ბალანსირებული საკიდიანი მუხლუხა ტრაქტორის დახრის კუთხეებია;

a_3 და a_4 – დაშორებებია საკიდის წინა და უკანა ლერძიდან მუხლუხის ზედაპირამდე, რომელიც გადის წამყვანი თვლის გეომეტრიულ ლერძზე.

განივი ღინამიკური მდგრადობა დაკიდული მოწყობილობებიანი ტრაქტორისათვის ტოლია

$$i_{\Sigma \text{ღინ}} = (b_j - a_j) h_j \quad (4.44)$$

სადაც b_j და h_j არის მოწყობილობის სატრანსპორტო მდგომარეობაში მყოფი მთელი აგრეგატის ცენტრის კოორდინატებია.

განივი ქანობის ზღერული კუთხე, რომელზეც ტრაქტორი არ გადაბრუნდება, გამოითვლება ფორმულით

$$i_{\Sigma} = 0.5(B - b_g)/h_g \quad (4.45)$$

სადაც B არის ტრაქტორის ბაზა; b_g – მუხლუხის სიგანე; h_g – სიმძიმის ცენტრის კოორდინატები.

4.6 ტაკელაჟურ მოწყობილობათა შერჩევა და ანგარიში

სამშენებლო კონსტრუქციის აწევის და დროებითი დამაგრების უსაფრთხოება ღიდადაა დამოკიდებული კონსტრუქციის ჩაჭიდებისა და დამაგრების წესზე. ტაკელაჟური მოწყობილობის დანიშნულებაა ტვირთის აწევა, დროებითი დამაგრება და ტვირთის პირმოღება მისი მონტაჟის დროს. ტაკელაჟურ მოწყობილობათა კომპლესში შედის: სატვირთო კაუჭები, ჯამბარები, ტრავერსები და სხვ. მთელი ტაკელაჟური მოწყობილობების კლასიფიკაცია ხდება ასაწევ ტვირთთან ურთიერთქმედების მიხედვით შემდეგ ჯგუფებად:

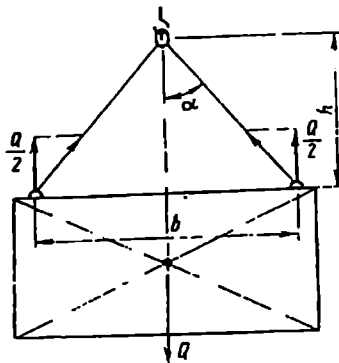
- შემკაველი (ეჭიდება ასაწევი კონსტრუქციის შევრილებს);
- ჩამჭერი (ტვირთის ვერტიკალური გვერდითი ჩაჭერა მოწყობილობის მუშა ორგანოებით);
- მიმზიდი (ელექტრო მაგნიტის პრინციპით) და სხვ.

უმარტივეს ტვირთამწევ მოწყობილობას წარმოადგენს ორშტოიანი ჯამბარა (ნახ. 4.25)

ჯამბარას არჩევენ ტვირთამწეობისა და შტოების სიგრძის მიხედვით. თითოეული შტოს ტვირთამწეობა უნდა აკმაყოფილებდეს პირობას:

$$\frac{P}{S \geq k} \quad (4.46)$$

სადაც: P არის ბაგიის გადამწყვეტი ძალა. (6) S – ძაბვის მაქსიმალური სიდიდე ჯამბარის შტოში (6); k – პარაგის კოეფიციენტი, რომელიც შეირჩევა ჯამბარის დანიშნულების მიხედვით და $k = 0.6$ როდესაც ტვირთის წონა 50 ტონაზე მეტია, ან $k = 0.8$ როდესაც ტვირთის წონა 50 ტონაზე ნაკლებია.



ნახ.4.25 ორშტრიანი ჯამბარის სქემა

ორტოტიანი ჯამბარის ყოველ შტოში ძაბვას გამოითვლიან ფორმულით:

$$S=Q/2\cos\alpha, \quad (4.47)$$

სადაც Q არის ასაწვეი ტვირთის წონა, (6); α —არის შტოს გადახრის კუთხე ვერტიკალიდან. რამდენიმე შტოს შემთხვევაში, ერთ შტოში ძაბვა იქნება

$$S=nQ/m, \quad (4.48)$$

სადაც n არის ჯამბარის დახრის კუთხეზე დამოკიდებული კოეფიციენტი.

როდესაც $\alpha=0 \dots 30 \dots 45 \dots 60$, მაშინ $n=1 \dots 1.15 \dots 1.42 \dots 2$.

m — ჯამბარაში შტოების რაოდენობა.

ჯამბარის შტოს სიგრძე დამოკიდებულია ვერტიკალიდან შტოს გადახრაზე, რომელიც არ შეიძლება 60° -ზე მეტი იყოს. შტოს სიგრძე განისაზღვრება ფორმულით:

$$C=\sqrt{(b/2)^2+h^2}, \quad (4.49)$$

სადაც: b არის მანძილი მოდების წერტილებს შორის (მ); h — მანძილი ასაწვეი ტვირთის ცენტრიდან კუჭამდე (მ).

ზოგიერთი საეციფიური ტვირთის აწვეის დროს დაუშვებელია ბაგირული ჯამბარს გამოყენება. ამ შემთხვევაში იყენებენ ჯაჭვურ ჯამბარებს. არსებობს ორი, სამი და ოთხშტრიანი ჯაჭვები. ჯაჭვის d დიამტრი გამოითვლება ფორმულით:

$$d=0.8\sqrt{S/\delta} \quad (4.50)$$

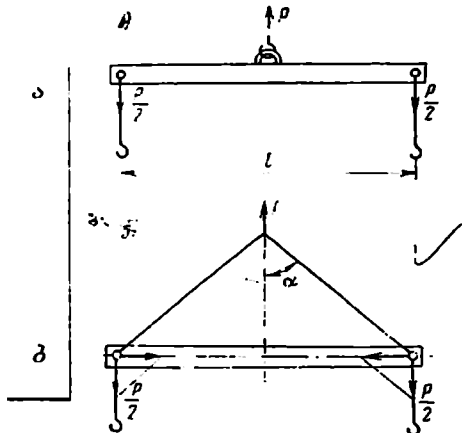
სადაც: S არის ჯამბარის შტოზე მოქმედი ძალა (ტ); δ — დასაშვები ძაბვა გაჭიმვაზე (კა).

ჯაჭვური ჯამბარის ტვირთაწმეობის მარაგის კოეფიციენტი აღებულია 5-ის ტოლად. ჯაჭვური შტოები გაცილებით საიმედოა ექსპლუატაციის დროს.

საგზაო მშენებლობაში გამოყენებულია ტრავერსის ორი ძირითადი სახე: ლუნვაზე (ნახ.4.22 ა) და კუმშვაზე მომუშავე (ნახ.4.26 ბ) პირველი ტიპის ტრავერსები იანგარიშება ლუნვაზე. მაქსიმალური მღუნავი მომენტი გამოითვლება ფორმულით:

$$M=Pl/2 \quad (4.51)$$

სადაც P არის ტვირთის მასა, (გ); l – ტრავერსის სიგრძე (სმ).



ნახ. 4.26 ტრავერსის სქემის გამოთვლა: ა) ლუნვაზე მომუშავე; ბ) კუმშვაზე მომუშავე

მეორეს მხრივ მაქსიმალური მღუნავი მომენტი განივ კვეთზე გამოითვლება ფორმულით:

$$M=W [\sigma]_L, \quad (4.52)$$

სადაც: W არის წინაღობის მომენტი (სმ³); $[\sigma]_L$ – დასაშვები წინაღობა ლუნვაზე (პა).

თუ გავუტოლებთ ბოლო ორი გამოსახულების მარჯვენა მხარეებს და გადავწყვეტთ მიღებულ თანაფარდობას წინაღობის მომენტის მიმართ, მივიღებთ

$$W=Pl/2[\sigma]_L. \quad (4.53)$$

მიღებული წინაღობის მომენტის ფორმულით განისაზღვრება ტრავერსის კვეთის სიდიდე. ამავე დროს უნდა გაეთვალისწინოთ გადატვირთვის, დინამიური დატვირთვის, შრომის პირობების და ლუნვაზე მდგრადობის კოეფიციენტები.

მეორე ტიპის ტრავერსებს ანგარიშობენ როგორც შეკუმშულ ელემენტს. შემკუშავი ძალა ტოლია:

$$N=Pl \sin \alpha / 2, \quad (4.54)$$

ტრავერსის განივ კვეთას შეუძლია აიტანოს ძალა

$$N = F [\sigma]_{\text{გკ}} \quad (4.55)$$

სადაც F არის განივი კვეთის ფართობი, (მ^2); $[\sigma]$ – დასაშვები წინაღობა კუშშეაზე (პა).

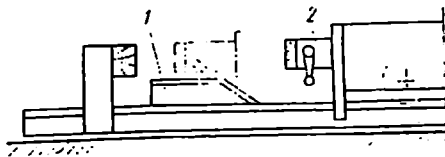
ორივე გამოსახულებიდან მარტივი გარდაქმნით ვღებულობთ განივი კვეთის ფართობის მიმართ შემდეგ გამოსახულებას

$$E = P l g \alpha / 2 [\sigma]_{\text{კ}} \quad (4.56)$$

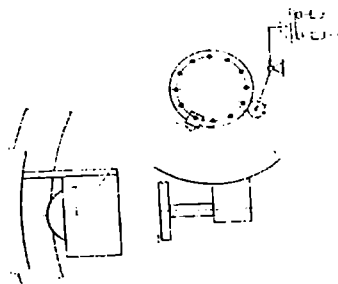
აღნიშნული ფორმულით განივი კვეთის ფართობის განსაზღვრისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს ზემოთ ჩამოთვლილი კოეფიციენტები.

4.6 საგზაო-სამშენებლო მანქანებზე და სამონტაჟო მექანიზმებზე გამოყენებული ხელსაწყოები და საშუალებები

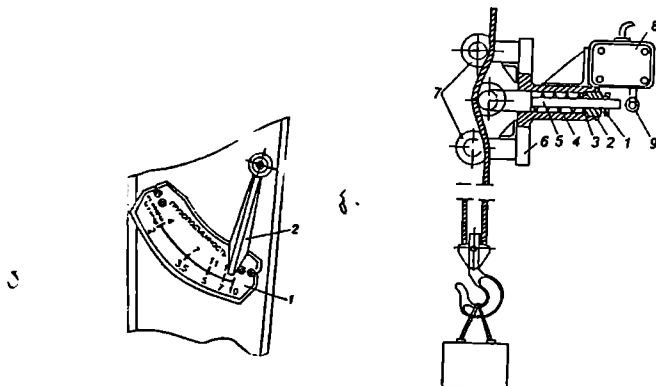
მღვრადობის უზრუნველყოფისა და გადატვირთვის თავიდან აცილების მიზნით საგზაო-სამშენებლო მანქანებზე და მექანიზმებზე მოწყობილია უსაფრთხოების ხელსაწყოები. მათ მიეკუთვნება: მოძრაობის შემზღუდველები (ნახ.4.27 4.28 4.29), რომლებიც აჩერებენ მანქანას ან მის რომელიმე მექანიზმს საჭიფათო სიტუაციის დროს; მოწყობილობანი, რომლებიც უზრუნველყოფენ მექანიზმების მღვრადობას; მღვრადობის მაჩვენებელი ხელსაწყოები (ისრის გადახრის მაჩვენებლები, ანემომეტრები და სხვ.)



ნახ.4.27 ავტოს საგზის შემზღუდველი მოწყობილობის სქემა



ნახ.4.28 ამწის მობრუნების შემზღუდველი მოწყობილობის სქემა



ნახ.4.29. ა. ისრის გამოსვლის სიდიდის მაჩვენებელი მოწყობილობის სქემა;

ბ. ტვირთის სიმაღლეზე აწევის შემზღუდველი მოწყობილობის სქემა;

1-საბჯენი კანჩი, რომელითაც რეგულირდება ზამბარის დაძაბულობა; 2-საჩერებელი კანჩი; 3-ბუქსი; 4-ზამბარა; 5-ჭოკი; 6-ტანი (კორპუსი); 7-გორგოლაჭები; 8- გამომრთველი; 9-გამომრთველის ბერკეტი.

ტვირთის სიმაღლეზე აწევის შემზღუდველი ეწყობა ტვირთის ისარზე მიკერის ან დაჯახების თავიდან ასაცილებლად (ნახ.4.29).

შემზღუდველი ეწყობა ისრის თავში. იგი მუშაობას იწყებს მაშინ, როცა გარსაკრი (4) დასაშვებზე მაღლა აიწევს.

ტვირთის სიმაღლეზე აწევის შემზღუდველი ეწყობა ტვირთის ისარზე მიკერის ან დაჯახების თავიდან ასცილებლად (ნახ. 4.29 ბ).

შემზღუდველი ეწყობა ისრის თავში. იგი მუშაობას იწყებს მაშინ, როცა კორპუსი (6) დასაშვებზე მაღლა აიწევს. კორპუსი ეხება ტვირთს (3), სწევს მაღლა და შემზღუდველების ბერკეტი გამორთავს ტვირთის საწვეი მექანიზმის ელექტრულ წრედს. (9).

ამჟამად ფართოდ მოთხოვნებს უყენებენ მანქანის კაბინებს. ძირითადი მოთხოვნებია: მემანქანის დატვა მტვერისა და გაზებისაგან, ხმაურისა და ვიბრაციისაგან; კაბინის შიგნით ნორმალური მიკროკლიმატის შექმნა წელიწადის დროსაგან დამოუკიდებლად.

მემანქანის სამუშაო ადგილი ისე უნდა იყოს განლაგებული, რომ სამუშაო პროცესის მართვის მანიპულაციებმა არ გამოიწვიონ მემანქანის ნერეულ-ფსიქიკური დაძაბვა.

4.7. სამონტაჟო მანქანა-მექანიზმებისა და საშუალებების რეგისტრაცია

სამონტაჟო და ტვირთამწვეი მანქანები საშენებლო მოედანზე ყოველი ახალი დაყენების შემდეგ უნდა იქნეს რეგისტრირებული სახელმწიფო ტექნიკური ზედამხედველობის ორგანოებში. ასეთ მანქანებს მიეკუთვნება ყველა ტიპის ამწეები, ექსკავატორები, სატვირთო ელექტროუბრკები.

ამწეები და სამონტაჟო მანქანები, რომლებიც იყენებენ ექსპლოატაციაში, ზელახლა უნდა იქნენ რეგისტრირებულნი შემდეგ შემთხვევაში: რეკონსტრუქციის შემდეგ, როცა შეიცვალა ისრის სიგრძე, კაუჭიანი ამწე გადაკეთდა გრეიფერიან ან მაგნიტურ ამწედ და სხვა ცვლილებები, რომლებიც გავლენას ახდენენ ამწეს მდგრადობაზე. რეგისტრაცია ხდება მანქანის მფლობელი საწარმოს ხელმძღვანელის წერილობითი განცხადების და მანქანის პასპორტის საფუძველზე. რეგისტრაციის შედეგები შეაქვთ სპეციალურ ჟურნალში, რომელშიც ყოველ მანქანას მინიჭებული აქვს ინდივიდუალური ნომერი. მანქანის ექსპლოატაციის უფლებას იძლევა პირი, რომელიც აწარმოებს ზედამხედველობას მის მუშაობაზე საშენებლო ორგანიზაციიდან ან საწარმოდან.

ტვირთამწვეი და სამონტაჟო მანქანების ექსპლოატაციის უფლების გაცემა ხდება ტექნიკური შემოწმების შედეგების მიხედვით, აგრეთვე ზედამხედველობის და მომსახურების ორგანიზაციების შემოწმების შედეგად.

4.8. ტრავმატიზმის პროფილაქტიკა მანქანა-მექანიზმების ექსპლოატაციის დროს

მანქანა-მექანიზმების ექსპლოატაციის უსაფრთხოება დიდადაა დამოკიდებული მათ მდგომარეობაზე, მოვლის და რემონტის ორგანიზაციაზე. საეზაო-საშენებლო მანქანები სხვა მანქანებთან შედარებით უფრო რთულ პირობებში მუშაობენ, რაც ასახულია საექსპლოატაციო ინსტრუქციაში. ყველა მანქანას, მოწყობილობას აქვს პასპორტი და საინვენტარიზაციო ნომერი, რომელიც ჩაწერილია აღრიცხვის სპეციალურ ჟურნალში. რთული კონსტრუქციის მანქანებისათვის

და მექანიზმებისათვის პასპორტები და ინსტრუქციები კვანძებისა და აგრეგატებისათვის (ძრავები, ელექტრომოწყობილობები, კომპრესორები და სხვ.) მუშადება ცალ-ცალკე.

სამშენებლო მოედანზე ყველა მანქანაზე მიმაგრებულია პირი, რომელიც ანხორციელებს მის ექსპლუატაციას. მანქანის მართვის უფლება ეძლევა მხოლოდ იმ პირებს, რომლებმაც გაიარეს სპეციალური მომზადება და ატესტაცია საკვალიფიკაციო კომისიაში. მუშაობის დროს ისინი ვალდებული არიან თან იქონიონ მართვის მოწმობა.

მანქანები აღჭურვილი უნდა იყვნენ ზომიანი და მაშუქი სიგნალიზაციით. მუშაობის ზონაში და თვით მანქანაზე უნდა იყოს გამაფრთხილებელი წარწერები. სამუშაოზე დაიშვება მხოლოდ ტექნიკურად გამართული მანქანები. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა საჭის მექანიზმის, მუხრუჭების, ბაგირების წესრიგში ყოფნას. მანქანათა ნაწილების სოგმანურმა და ჭანჭიკურმა შეერთებამ უნდა გამოირიცხოს მათი თავისუფალი დაშლა.

რემონტი, გასუფთავება და შეზუთვა შეიძლება მანქანების მთლიანი გაჩერების შემდეგ, როდესაც მანქანა ელექტრული ამძრავითაა, მაშინ ძრავიდან ძაბვას ხსნიან. ჩამრთველ მოწყობილობაზე აკრავენ გამაფრთხილებელ პლაკატს: “არ ჩართო, მუშაობენ!”

მაღალი ძაბვის ზახებთან ტვირთაშვე მანქანების მუშაობის დროს იქმნება გარკვეული საფრთხე. ამ დროს მუშაობის უსაფრთხოებისათვის სანდაფ III-4-09-89 2 ცხრილით დადგენილი მანძილები მანქანიდან ელექტრულ ზახამდე. ამ მანძილების დაცვა სავალდებულოა ყველა შემთხვევაში. სახიფათო სიტუაცია იქმნება აგრეთვე მიწისმთხრელი მანქანების მიწისქვეშა კომუნიკაციების ახლო მუშაობის დროს.

ზემოთ ჩამოთვლილ შემთხვევებში მემანქანეს ეძლევა სპეციალური უწყისი, სამუშაოთა უსაფრთხო წარმოებისათვის, რომელსაც ზელს აწერს ორგანიზაციის მთავარი ინჟინერი. ასეთი სახის სამუშაოები ტარდება საინჟინრო ტექნიკური პერსონალის მეთვალყურეობის ქვეშ.

4.9 ხალხის გადაყვანის და ტვირთის გადაზიდვის უსაფრთხოება. მექანიკური სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო ბუქსირება

როგორც ცნობილია, საქართველოში მიღებულია სავალ ნაწილზე მარჯვნივ მოძრაობა, შესაბამისად მიღებულია მექანიკურ სატრანსპორტო საშუალებების გზებზე გადაადგილების წესები, სადაც შესაძლებელია მათი გადაადგილება.

სამშენებლო მოედნების მისასვლელზე და თვით მოედნებზე გამოიყენება საგზაო ნიშნები, მაჩვენებლები და ზდება სავალი ნაწილის აღნიშვნა.

საგზაო ნიშნები და მათი დახასიათება მიღებულია სასტ 10807-88-ის და სასტ 23457-89-ით, ხოლო საგზაო აღნიშვნა სასტ 13508.84-ის და სასტ 23457-89-ით.

საგზაო და სამშენებლო მანქანების ბუქსირება დასაშვებია გადასაბმელი, ნაწილობრივი გადასაბმელი, ნაწილობრივი დატვირთვით პლატფორმაზე ან სპეციალური საყრდენი მოწყობილობებით იმ შემთხვევაში, თუ ბუქსირული სატრანსპორტო საშუალებების სიჩქარე არ აღემატება 50 კმ/სთ.

ხისტი ან არახისტი გადასაბმელი ბუქსირებისას, ბუქსირული სატრანსპორტო საშუალებების საჭესთან უნდა იყდეს მძღოლი. მოყვრულ გზაზე ბუქსირება არახისტი ბუქსირით აკრძალულია.

ხალხის გადაყვანა სატვირთო ავტომობილის ძარაზე ნებადართულია მძღოლისათვის, რომელთაც აქვს ამ საშუალოზე მუშაობის 3 წლის უწყვეტი სტაჟი. ამის გარდა ითვალისწინებენ მოთხოვნებს, რომ ძარა მოწყობილი უნდა იქნეს საჯდომებით, რომლებიც დამაგრებულია სიღრმეში არანაკლებ 15 სმ-ისა ბორტის ზედა ნაწილიდან, ხოლო საჯდომები განლაგებულია უკანა და გვერდითი ბორტების გასწვრივ გამართული მტკიცე მისაყუდებლებით. გადაყვანილი მგზავრების რიცხვი არ უნდა აღემატებოდეს გათვალისწინებულ ადგილთა რიცხვს. ძარაზე უნდა იყოს ადვილად მოსასხნელი ცეცხლქრობი, მოცულობით არანაკლები 2ლ.

გამგზავრების წინ მძროლი ვალდებულია გააფრთხილოს მგზავრები იმის შესახებ, რომ აკრძალულია მანქანის ძარაზე ფეხზე დგომა ან ბორტზე ჩამოჯდომა.

მგზავრთა გადაყვანა მოუწყობელ ძარაზე დასაშვებია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ისინი აცილებენ ტვირთს ან მიდიან ტვირთის მისაღებად, იმ პირობით, რომ მათ აქვთ მოწყობილი ადგილი.

ყველა შემთხვევაში დამოუკიდებლად იმისა, რამდენი მგზავრი გადაყვას მძღოლს, იგი ვალდებულია არ გადაჭარბოს სიჩქარეს 60 კმ/სთ. აკრძალულია მგზავრების გადაყვანა (კაბინის გარდა) თვითმცლელ ავტომობილებზე, ავტომობილ-ცისტერნებზე, სატვირთო მისაბმელებზე ან ნახევრად მისაბმელებზე.

ტვირთი საჭიროა განლაგებული და დამაგრებული იქნეს სატრანსპორტო საშუალებაზე ისე, რომ ის არ არღვევდეს ავტომობილის მდგრადობას და არ აძინებდეს მის მართვას.

ტვირთის გადატანისას, თუ მისი ზომები გამოდის სატრანსპორტო საშუალებების გაბარიტების გარეთ სივანეში, საჭიროა გვერდითი და უკანა კიდის წერტილები აღინიშნოს: ღლისით სასივანალო ფარებით ან დროშებით, ზომები 400X400მმ, ხოლო არასაკმარისი მხედველობის პირობებში არაგაბარიტის ტვირთები უნდა აღინიშნოს შუქმარეკლებით და ფარნებით წინ თეთრი და უკან წითელი ფერის შუქით.

ფეთქებადი, რადიოაქტიური, ძლიერმოქმედი მომწამლედი, ადვილადაალებადი და სხვა საშიში ტვირთები ან გაუვენებელყოფილი ტარა, გადატანილ უნდა იქნეს სათანადო სპეციალურ წესებისა და ინსტრუქციის დართვით.

თხევადი ქიმიკატები და მყაევეები დასაშვებია გადასატანად ზისგან მოწნულ ბოცებში, რომლებიც მჭიდროდ იქნება დამაგრებული ძარაზე. აალებადი სითხეები – მხოლოდ ლითონის

ტარიო. ან სპეციალური სათავისო. ბალონები შეკუმშული აირით ტრანსპორტირდება პორიზონტალურ მდგომარეობაში, სტელაჟებზე, ან ვერტიკალურ სპეციალურ კასეტებში.

ფეთქებადი ნივთიერებები ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოებისათვის აკრძალულია გადატანითი იქნეს გაზოგენერატორულ მანქანებზე და ავტომობილებზე, თვითმცლელებზე, აგრეთვე ავტომისაბმელებზე.

ბენზინის, ნავთის და სხვა ადვილადაღებადი ნივთიერებების გადატანა დასაშვებია მხოლოდ ცისტერნებით. რომლებიც უნდა იყოს აღჭურვილი სათანადო ცეცხლსაქრობი მოწყობილობებით, დამაძინებელი ჯაჭვით, რომელიც ეხება გზას. გამოსაბოლქვი ავტოტრანსპორტს უნდა ჰქონდეს მოწყობილი წინა მხარეს, რადიატორთან, დახრილი ქვემოთ.

არაგაბარიტული ტვირთების გადატანა, საგზაო და სამშენებლო მანქანების გადასვლა სივანით 5მ და სიმაღლით 4.5მ-ზე ნაკლები სარკინიგზო გადასასვლელებზე, დასაშვებია მხოლოდ რკინიგზის ხელმძღვანელობის ნებართვით.

გრძელი სამშენებლო კონსტრუქციების გადატანამ ქალაქის პირობებში შეიძლება გამოიწვიოს ავარია მძღოლის უყურადღებობისა ან ქუჩის არასაკმარისი სივანის გამო. ავარიის აცილებისათვის საჭიროა უპირველესად გამოითვალოს ტვირთის დასაშვები ზომები და სახელმწიფო ავტონსპექტაში მიღებული ნებართვა მის გადასატანად.

4.10 საგზაო-სამშენებლო მანქანების და მოწყობილობების ტექნიკური უსაფრთხოების პასპორტი

ყველა საგზაო-სამშენებლო მანქანაზე შედგენილია ტექნიკური უსაფრთხოების პასპორტი. მანქანებისა და მოწყობილობების სამართაველ დასაშვებია ის პირები, რომელთაც აქვთ მათი მართვის მოწმობა.

ამვე მოწყობილობათა და მანქანების უსაფრთხო ექსპლუატაციას თვალყური უნდა ადევნოს ყოველ სამშენებლო უბანზე წარმომადგენელმა საინჟინრო-ტექნიკური პერსონალიდან.

ყველა ამ მანქანათა გაშვების წინ ისინი შემოწმებული უნდა იქნეს ტექნიკური თვალსაზრისით. შემოწმება მხედველობაში იღებს სტატიკურ და დინამიკურ დატვირთვებზე მანქანის გამოცდას. სტატიკურ დატვირთვებზე გამოცდისას ამოწმებენ ისრისა და ანძის კვანძების ტვირთგამძლეობას. ასეთ გამოცდას ატარებენ 25%-ით მეტი ტვირთით, ტვირთამწეობაზე. დინამიკურ დატვირთვებზე გამოცდისას ამოწმებენ აგრეთვე კვანძების მუშაობას, დამუხრუჭებას. ამ შემთხვევაში ტვირთის წონა უნდა აჭარბებდეს 10%-ით დასაშვებს.

მანქანის საშუალო ფრონტში ივლისსხმება მანქანის შეუფერხებელი მუშაობისათვის გამოყოფილი ადგილი, ამასთან საშუალო ფრონტის ზომები სივრცეში განისაზღვრება მუშა

პერსონალისა და სხვა სამუშაო ხელსაწყოების სწორი და უსაფრთხო განლაგებით მშენებლობის პერიოდში.

საშიშ ზონად ითვლება ტერიტორია, რომელიც შედის სამუშაო ფრონტში და არ არის შემოღობილი. საშიში ზონა გადაადგილდება სამუშაოთა შესრულების ტერიტორიულ გადაადგილებასთან ერთად. საშიშ ზონებს მიეკუთვნება უბნები, რომლებზეც თხრის ტრანშეებს გაყვნილი ნიადაგის დროს, ფართი აწეული ტვირთის და ისრის ქვეშ და ა.შ. საშიშ ზონებს შემოღობავენ ასაწყობი კონსტრუქციებით და ღობით ან მათ გარშემო აწყობენ გამაფრთხილებელ წარწერებს, ხოლო სიბნელებაში ანთებენ წითელი ფერის სინათლეს.

დაცულ ზონად ითვლება ტერიტორია, რომელზეც აკრძალულია სამშენებლო მანქანების გადაადგილება და მშენებლობის წარმოება ან ტერიტორია, რომელზეც გადის მაღალი ძაბვის ხაზები.

მიწის სათხრელი მანქანების მძღოლები ვალდებული არიან საშენებლო უბანზე ტერიტორიაზე, ქალაქში, ქუჩაში და დასახლებულ პუნქტებში დაიცვან მოქმედი მოძრაობის წესები.

ბუღდოზერმა შეიძლება დაკარგოს მდგრადობა, თუ ის მუშაობს 15-25⁰-ის აღმართზე ან 30-35⁰ დაღმართზე. ამ შემთხვევაში მდგრადობის დაკარგვისას ის იწყებს დაცურებას.

სკრაპერი მდგრადობას კარგავს 25⁰ გრძივი კანობისა და 30⁰ განივი კანობის დროს, მდგრადობას კარგავს სკრაპერი აგრეთვე მაშინ, თუ ის მოძრაობს ახალმოწყობილ ყრილიდან 1მ-ის დაშორებით. გრეიდერის მდგრადობა რომ არ დაკარგოს, ამიტომ 1.5მ სიმაღლის ყრილზე მისი ასვლა აკრძალულია. ექსკავატორის უსაფრთხო მოძრაობისათვის მის ისარს აყენებენ მოძრაობის მიმართულების გასწვრივ.

მანქანების გადაადგილება მაღალი ძაბვის ქვეშ დაიშვება მხოლოდ სათანადო დოკუმენტაციის გაცემის შემდეგ, აგრეთვე მანქანათა მოძრაობის წესების დაცვით, როელიც მოცემულია შუს-ის ინსტრუქციაში.

გზის კანობის მაქსიმალურ კუთხედ ექსკავატორის ასვლის ან დაშვებისას ითვლება პასპორტში მოცემული კუთხე. თუ მოცემული კუთხე აღემატება პასპორტში მოცემულ ნორმებს, მაშინ მუშაობისას დაიხმარებენ ტრაქტორს, ან ჯალამბარს. ექსკავატორი მუშაობისას უნდა იდგეს სწორ სიბრტყეზე დამუხრუჭებული სავალი ნაწილით, ამასთან ბორბლების ქვეშ უწყობენ ბალიშებს და რთავენ ჩამკეტს.

ექსკავატორის მიერ გრუნტის დამუშავების დროს საშიშროება წარმოიქმნება გრუნტის მასების ჩამოშლისას.

თუ გრუნტის დამუშავებისას აღმოჩენილი იქნა ელ. ღენის კაბელები, მილები და კომუნიკაციის სხვა საშუალებანი, მიწის სამუშაოების დროებით წყდება და ეს ყველაფერი უნდა შეატყობინონ სათანადო ორგანიზაციებს და სამსახურებს.

4.11 უსაფრთხოების მოთხოვნები ხელის იარაღისადმი

ხელის იარაღით გამოწვეული უბედური შემთხვევები მოსალოდნელია მისი ცუდი გამართვის, არადანიშნულებით გამოყენების, არასწორი ხმარებით და სამუშაო ადგილის ცუდი ორგანიზაციის შედეგად.

ხელის იარაღის ტარისათვის შერჩეული მერქანი უნდა იყოს ბლანტი, მაგარი ჯიშის (არყი, რცხილა, შინდი, თუთა, აკაცია), რომელთა ტენიანობა 12%-ს არ უნდა აღემატებოდეს. ტარის ზედაპირი კეთდება გლუვი, უხიწო, ხორკლიანობისა და ანახლეჩების გარეშე. ტარის განივი კვეთი სასურველია იყოს ოვალური და არა მრგვალი, რადგან მრგვალი ტარი (განსაკუთრებით ჩაქუჩი, წერაქვი, ცული და სხვ.) ხელში ტრიალებს, მოითხოვს მეტ კუნთურ დაძაბულობას, მომუშავე უფრო მალე იღლება და იარაღის ასხლეტის შესაძლებლობაც უფრო მეტია. ისეთ იარაღებს, როგორიცაა სატეხი, სახრახნი, ქლიბი, რომელნიც მოითხოვენ ხელით დაჭერას ან ჩაქუჩით ტარის ყუაზე ღარტყმას, რასაც შეიძლება მოჰყვეს ტარის გახლეჩვა და ხელის დაზიანება, მოითხოვენ განსაკუთრებულ ყურადღებას, ამიტომ ტარს უნდა ჰქონდეს წამოცმული ლითონის რგოლები, რაც დაიცავს მას გახლეჩისაგან. იარაღის მუშა ნაწილი ტარზე საიმედოდ უნდა იყოს წამოკეპული და გაჭვდილი სოლით, რაც უზრუნველყოფს მის ტარიდან დაუსხლეტაობას.

იმ შემთხვევაში, როდესაც ორ ადამიანს ერთად უხდება მუშაობა, ერთს სატეხი უჭირავს, მეორეს ბურღი (ქვის ბურღვისას), ეს ორი მომუშავე ერთიმეორის პირდაპირ არ უნდა იდგეს, რადგან მოქმედი იარაღის ხელიდან წაცდენის შემთხვევაში, რომ მეორეს არ მოხვდეს. ეს წესი ეხება იმ შემთხვევებსაც, როდესაც კაცი მუშაობს მოსაქმევი იარაღით (ცული, ჩაქუჩი, ურო). ასეთ პირობებში წინიდან არ უნდა მივუახლოვდეთ ან გავუჩერდეთ. ვეცადოთ ყოველთვის გვერდიდან დაეუღკათ.

მჭრელპირიანი იარაღის(ცული, ხერხი) გადატანის ან ზიდვის დროს მათ მჭრელ ნაწილზე უნდა უკეთდებოდეს შალითები ან ბუდეები.

ხელის იარაღის მთელი კომპლექტი უნდა ინახებოდეს ყუთში, სადაც თითოეულს მიჩენილი აქვს თავისი ადგილი – ბუდე.

4.12 უსაფრთხოების მოთხოვნები ხელის მექანიზირებული იარაღისადმი

ხელის მექანიზირებული იარაღით სამუშაოდ დაიშვებიან მხოლოდ წინასწარ მომზადებული და საკვალიფიკაციო კომისიაზე გავლილი პირები, რომელთაც აქვთ კვალიფიკაციის მოწმობა.

მშენებლობაზე გამოსაყენებელი ხელის შექანიზირებული იარაღი იყოფა ორ ეტაპად: ელექტრული და პნევმატიკური. პირველნი მუშაობენ ელექტრულ ენერგიაზე, ხოლო მეორენი – შეკუმშული ჰაერით.

შექანიზირებული იარაღით უზიფათო მუშაობის მიზნით საჭიროა მათი სისტემური დათვალიერება, შემოწმება, შეკეთება, ხოლო გაღესვა ხდება სპეციალურად გამართულ სახელსწრწოში.

შექანიზირებული ხელსაწყო საერთო წონა ზკ არ უნდა აღემატებოდეს მძიმე იარაღს უნდა ჰქონდეს გაწონასწორებული გამართულობა, რაც აშსუბუქებს და უსაფრთხოზს ხდის იარაღის მომსახურებას.

შექანიზირებულ იარაღში მუშა მჭრელი ნაწილის ჩადგმა-მორგება, ან მისის ამოღება, შეკეთება ან რეკალირება დაიშვება მხოლოდ ხელსაწყოზს სრული გარეგნის ან გამორთვის შემდეგ.

შექანიზირებული იარაღით მუშაობა მისადგმელი კბებედიან ან საბიჯლებედიან აკრძალულია, რადგან უეცარი შერყევის შემდეგად გადმოგარდნისას მომუშავეს თან გადმოჰყვება გამოურთველი ხელსაწყო, რომლის მჭრელ მუშა ნაწილს შეუძლია მიაყენოს ტრავმა.

ფოლადის სამგარი დეტალების – დიუბელების ბეტონში, აგურში, კვამი და ლითონის ფუძეში ჩაჭედვა-ჩამაგრებას აწარმოებენ სამშენებლო დამბაჩებით. დამბაჩაში გამოიყენება დენთის აირების ძალა, რომელიც გამოტყორცნის ლულაში მოთავსებულ სამგარ დეტალს – დიუბელს.

სამშენებლო დამბაჩა თავისი მოქმედების მიხედვით გატოლებულია ცეცხლმსრუოლ იარაღთან. მათ უცოდინრად გამოყენებას შეიძლება მოჰყვეს სერიოზული მარცხი. ამიტომაც დამბაჩა გაპირონებულია სამშენებლო ორგანიზაციის მთავარ ინჟინრის ბრძანებით. დამბაჩა გაიცემა სამუშაო დღის დაწყებისას და სამუშაოს დამთავრების შემდეგ ბარდება უკან. ხელსაწყოთა საკუჭნაოს ყოველი მიღება-დაბრუნება ფორმდება სპეციალურ დავთარში ხელის მოწერით.

სამშენებლო დამბაჩები და მისი ვაზნები უნდა ინახებოდეს ჩაკეტილ კარადებში ან ყუთებში, რომლებიც უნდა დაილუქონ ან დაიპოლოზონ.

სამშენებლო ორგანიზაციის ხელმძღვანელობა ვალდებულია ამოწმებდეს დამბაჩის წესიერობას და კომპლექტის სისრულეს. შემოწმების შემდეგები იწერება დამბაჩის მიღება-გაყვების დავთარში.

ჩამოთვლილი წესების შეუსრულებლობა და უგულებელყოფა სამუშაოს წარმოების დროს იწვევს უბედურ შემთხვევებს შესაძლებელი ირიტყორცნის გამო.

სამშენებლო დამბაჩის უზიფათო მოხმარების მიზნით, მისი ლულის ტუნზე წამოგებულია ბუნიკი, რომლის დასამაგრებელ დეტალზე დაჭირების გარეშე, დამბაჩის სასხლეტი არ მოქმედებს. ბუნიკის განზრახ მოხსნა-დაშლა ისეება სისხლის სამართლის წესით.

დიუბელის ჩაჭედვა დაუშვებელია ადვილად მსხვრევად მასალებში (თუჯი, კერამიკა), რომლებიც მყიფენი არიან და ბევრ ნამსხვრევს იძლევიან. არ შეიძლება ჩაჭედვა ისეთ ფოლადის

ფურცლებში ან კონსტრუქციებში, რომელთა სიმტკიცე აღემატება დიუბელისას, ამიტომ უნდა მოვახდინოთ ფოლადის წინასწარ ქლიბით მოხინჯვა. თუ ქლიბმა ფოლადი ვერ გაჭრა, მასზე დიუბელის ჩაჭედვა არ შეიძლება.

დამზადებით მუშაობა მისადგმელი ან გასაშლელი კიბეებიდან არ შეიძლება, უნდა მოეწყოს მოაჯირებიანი ხარაჩოები ან კოშკურები. კოშკურების შემთხვევაში აუცილებელია დამცველი ქაშრების გამოყენება.

მოდული პირველი. მანქანების, მექანიზმების და მოწყობილობების უსაფრთხო ექსპლუატაცია.	3
1.1 შრომის უსაფრთხოება გზების, ხიდების და აეროდრომების მშენებლობის დროს.	3
1.2 ჭრილის ვერტიკალური კედლების სამაგრები.	8
1.3 ამოღების კიდიდან ტვირთამდე უსაფრთხო მანძილის ანგარიში.	14
1.4 უსაფრთხოების უზრუნველყოფა ყრილების მოწყობის დროს.	16
1.5 უსაფრთხოების უზრუნველყოფა მიწის ეაკისის რთულ პირობებში მოწყობის დროს.	22
1.6 ბურღვა-ავეთქებითი სამუშაოების უსაფრთხოება.	26
1.7 მიწის სამუშაოების უსაფრთხოების უზრუნველყოფა უარყოფითი ტემპერატურის დროს.	28
1.8 შრომის უსაყრთხოება გაუმჯობესებული საფარის მშენებლობის დროს. ცემენტობეტონის საფარის მშენებლობა.	30
1.9 ასფალტბეტონის საფარის მშენებლობა.	35
1.10 შრომის უსაფრთხოება დაბალი და გარდამავალი ტიპის საფარის მშენებლობის დროს.	36
1.11 ცალკეული მასალებისაგან ფენილის მოწყობის უსაფრთხო პირობები.	37
1.12 უსაფრთხოების პირობები მთლიანი და ნაწილობრივი ხის საფარის მშენებლობის დროს.	38
მოდული მეორე. სამუშაოთა უსაფრთხოება ხიდის კონსტრუქციების დამონტაჟებისას.	
2.1 საწარმო ტრავმატიზმის მიზეზები.	39
2.2 სამუშაოთა უსაფრთხოება ასაწყობი რკინაბეტონის ხიდის კონსტრუქციის მონტაჟის დროს.	40
2.3 სამუშაოთა უსაფრთხოება ხიდის ლითონის კონსტრუქციების მონტაჟის დროს.	46
2.4 შრომის უსაფრთხოება წყალგამტარი მილების მოწყობისას.	48
2.5 სამუშაოთა უსაფრთხოება დამხმარე ნაგებობების მოწყობისა და ექსპლუატაციის დროს.	52
2.5.1 საწარმო ტრავმატიზმის მიზეზები დამხმარე ნაგებობების მშენებლობის და ექსპლუატაციის დროს.	52
2.5.2 დამხმარე საშუალებების კლასიფიკაცია.	53
2.5.3 ხარაჩოებისა და ფიცარნაგების მოწყობა და ექსპლუატაცია.	55
2.5.4 ინვენტარული ხარაჩოები და ფიცარნაგები.	57
2.5.5 მილებიანი და ჩარჩოვანი ხარაჩოები, საკიდლები, გადასატანი კიბეები.	58
2.5.6 სამშენებლო იარაღების, მექანიზმების და მანქანების ექსპლუატაცია.	62
2.5.7 ძირითადი სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების უსაფრთხოება. მიწის სამუშაოები.	64
2.5.8 დამხმარე ნაგებობების სიმტკიცეზე და მდგრადობაზე ანგარიშის ძირითადი პრინციპები.	69
2.5.9 საწარმოო დანადგარების მიმართ წაყენებული საერთო მოთხოვნები.	70

მოდული მესამე. შრომის უსაფრთხოება სამრეწველო საწარმოებში.	73
3.1 საგზაო-სამშენებლო მასალებისა და კონსტრუქციებისათვის მექანიზებული საწყობების ორგანიზაცია.	73
3.2 ქვის, ქვიშის და ხრეშის გზისპირა კარიერების უსაფრთხო ექსპლუატაცია.	76
3.3 შრომის დაცვა ქარხნებსა და ბაზებში.	81
3.3.1 შრომის დაცვა ქვისსამსხერევე ქარხნებში.	81
3.3.2. ბიტუმის მასალების, ემულსიების ბაზების და ქარხნების უსაფრთხო ექსპლუატაცია.	84
3.3.3 შრომის დაცვა ასფალტბეტონის ქარხნებში	85
3.4 შრომის დაცვა ცემენტისა და ბეტონის ქარხნებში.	87
3.5 შრომის დაცვა რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების დამამზადებელ ქარხნებში და პოლიგონებში.	89
მოდული მეოთხე. საგზაო-სამშენებლო აშენ-მანქანებისა და მექანიზმების ექსპლუატაციის უსაფრთხოება.	91
4.1 საგზაო-სამშენებლო მანქანა მექანიზმების ექსპლუატაციის დროს მირებული საწარმო ტრავმატიზმის მიზეზები.	91
4.2 მიწისმთხრელი მანქანების და მექანიზმების უსაფრთხო ექსპლუატაციის პირობები.	91
4.3 ქსკავატორის სამუშაო ფრონტის გაბარიტები და სასვლელი მოწყობილობების მდგრალობა.	100
4.4 სამონტაჟო და საგზაო-სამშენებლო მანქანა-მექანიზმების მდგრალობა.	102
4.5 სატვირთო ავტომობილებისა და ტრაქტორების უსაფრთხო მოძრაობა გზის მშენებლობის პერიოდში.	110
4.6. ტაკელაჟურ მოწყობილობათა შერჩევა და ანგარიში	115
4.7 საგზაო-სამშენებლო მანქანებზე და სამონტაჟო მექანიზმებზე გამოყენებული ზელსაწყობები და საშუალებები.	118
4.8 სამონტაჟო მანქანა-მექანიზმებისა და საშუალებების რეგისტრაცია.	120
4.9 ტრავმატიზმის პროფილაქტიკა მანქანა-მექანიზმების ექსპლუატაციის დროს.	120
4.10 ხალხის გადაყვანის, ტვირთის გადაზიდვის უსაფრთხოება. მექანიკური სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო ბუქსირება.	121
4.11 საგზაო-სამშენებლო მანქანების და მოწყობილობების ტექნიკური უსაფრთხოების პასპორტი.	123
4.12 უსაფრთხოების მოთხოვნები ზელის იარაღისადმი.	125
4.13 უსაფრთხოების მოთხოვნები ზელის მექანიზირებული იარაღისადმი.	125

ლიტერატურა

1. ნ. ბოჭორიშვილი – „შრომის დაცვა საავტომობილო ტრანსპორტის სპეციალობებისათვის“ გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, 1993 წ;
2. ნ. ბოჭორიშვილი – „უსაფრთხოების ტექნიკის საფუძვლები საავტომობილო ტრანსპორტის საწარმოებში“, თბილისი, 1998 წ;
3. ნ. ბოჭორიშვილი, ნ. შურაძე – „შრომის დაცვა ჰუმანიტარულ-ტექნიკური ფაქულტეტის სპეციალობის სტუდენტებისათვის“, გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, 1999 წ;
4. ნ. ბოჭორიშვილი და სხვ. – „შრომის დაცვა კავშირგაბმულობის საწარმოებში“, თბილისი, 2000 წ;
5. Иванов Н.И. и др. – «Строительство автомобильных дорог» изд. Москва, «Транспорт», 1986 г.
6. Имайкин Г.А. – «Охрана труда в строительстве» изд. Мосева, «Транспорт», 1985 г.
7. Колесников И. А. т. др. «Охрана труда в строительстве», Москва, «Строиниздат», 1981 г.
8. ვ. კაშიბაძე და სხვ. – „შრომის დაცვა“, გამომცემლობა „განათლება“, თბილისი, 1975 წ.;
9. Колишев В. И, Турок А.С. «Охрана труда в дорожном строительстве» изд. Москва, «Транспорт», 1988 г.
10. Полтев М.К. «Охрана труда в машиностроении», изд. «Вышая школа», 1980 г,
11. Салов А. И. «Охрана труда на автомобиль ного транспорта» изд. Москва, «Транспорт», 1980 г.
12. Юдин Е. Я. «Охрана труда в машиностроении» Москва, «Машиностроение» 1976 г.
13. ნ. მაჭავარიანი, „სახანძრო უსაფრთხოება“, გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, 2007 წ.;
14. ნ. მაჭავარიანი, ლ. ყანაყელი, „პროფესიული დაავადებები“, გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2005 წ.;
15. ა, მორჩილაძე, „შრომის დაცვის სამართალი“, თბილისი, 2004 წ.;
16. ნ. ბოჭორიშვილი, თ. ჩხეიძე, ნ. ჯვარელია, ნ. შურაძე „შრომის დაცვის მენეჯმენტი“, გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, 2005 წ.;

17. ღლანნაგა, ბოტორიშვილი, „შრომის უსყროთხოების კლემენტარული მათხოვნები“, გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, 2005 წ.;
18. ღ. ნხეიძე, ნ. ჯვარელია, ნ. ბოტორიშვილი, ი. ბოტორიშვილი, „ზოგადი და საინჟინრო ეკოლოგიის საფუძვლები, გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, 2005 წ.

კომპიუტერული უზრუნველყოფა დ. კუპატაძის

იბეჭდება ავტორთა მიერ წარმოდგენილი სახით

გადაეცა წარმოებას 11.12.2008. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 14.01.2009. ქალაქის ზომა 60X84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 8. ტირაჟი 100 ეგზ.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77



Verba volant,
scripta manent