

ზ. ეზუგბაია, ი. ირემაშვილი,
ფ. თოდუა, ა. ეზუგბაია

სამონტაჟო სამუშაოების ტექნოლოგია

„ტექნიკური უნივერსიტეტი“

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ზ. ეზუგბაია, ი. ირემაშვილი,
ფ. თოდუა, ა. ეზუგბაია

სამონტაჟო სამუშაოების ტექნოლოგია



დამტკიცებულია სტუ-ს

სარედაქციო-საგამომცემლო საბჭოს

მიერ. 02.07.2009, ოქმი №6

თბილისი
2009

უპკ 624.01

სახელმძღვანელოში განხილულია შენობა-ნაგებობების მონტაჟის თეორიული საფუძვლები და ძირითადი სამშენებლო-სამონტაჟო პროცესები, ასაწყობი კონსტრუქციების მონტაჟი თანამედროვე სამშენებლო მასალების ტექნოლოგიების გამოყენებით.

სახელმძღვანელო განკუთვნილია უმაღლესი სასწავლებლების სამშენებლო სპეციალობის სტუდენტებისათვის. იგი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მშენებლობის დარგის სპეციალისტების მიერ.

აკად. დოქტორის ზ. ეზუგბაიას რედაქციით

რეცენზენტი ტექნ. მეცნ. აკად. დოქტორი ი. ქვარაია

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2009

ISBN 978-9941-14-685-5

<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.

თავი 1. სამართო დებულებები

1.1. სამონტაჟო სამუშაოთა ბანკითარება

შენობების და ნაგებობების მშენებლობა გამსხვილებული დეტალებით ხორციელდებოდა ჯერ კიდევ შორეულ წარსულში. შემკვრელი მასალების აღმოჩენით მოიხსნა მსხვილი ქვების გამოყენების საჭიროება და მხოლოდ იშვიათ შემთხვევაში, მონუმენტური შენობების აგებისას, გამოიყენებოდა დიდი ქვები.

გამსხვილებული დეტალებით მშენებლობის განვითარებაში მნიშვნელოვანი როლი შეასრულა შენობებისა და ნაგებობების აწყოების პროცესის ათვისებამ.

ასაწყობ კონსტრუქციებს ფართოდ იყენებენ საცხოვრებელ, კულტურულ-საყოფაცხოვრებო, სასოფლო-სამეურნეო, სამრეწველო, სატრანსპორტო და ჰიდროტექნიკურ შენობა-ნაგებობათა მშენებლობაში. დღეისათვის შენებადი სამრეწველო ობიექტი თითქმის, მთლიანად მონტაჟდება საქარხნო სრულყოფის ელემენტებისა და კონსტრუქციებისგან.

მშენებლობის პრაქტიკამ თვალნათლივ აჩვენა, რომ ასაწყობი კონსტრუქციების გამოყენებას მრავალი უპირატესობა გააჩნია. მისი გამოყენება უზრუნველყოფს მშენებლობის ინდუსტრიალობას და მშენებლობაზე შრომითი დანახარჯების 2-3-ჯერ შემცირებას; ქმნის შენების ვადის დაახლოებით 2-ჯერ შეკვეცას, შენობის წონის მნიშვნელოვნად შემცირებას, სატრანსპორტო სამუშაოთა გაიაფებას და მშენებლობის სეზონურობის ლიკვიდაციის პირობებს. ასაწყობი კონსტრუქციების დანერგვა საშუალებას იძლევა სამუშაოთა პროცესები მაქსიმალურად იქნეს მექანიზირებული და ყველა ძირითადი სამშენებლო სამუშაო მოედანზე სამონტაჟო სამუშაოებად გარდაიქმნას.

1.2. სამონტაჟო სამუშაოთა ორგანიზაციული პრინციპები

მონტაჟის ორგანიზაციული პრინციპები მოიცავს:

- 1) ნულოვანი ციკლის სამუშაოთა შესრულებას და გარე კომუნიკაციების მიყვანას შენობასთან;
- 2) სამონტაჟო სამუშაოთა განხორციელებას ნაკადური მეთოდით ამწესატრანსპორტო მანქანებთან ერთად კომპლექსში;
- 3) ასაწყობი კონსტრუქციების მონტაჟს სატრანსპორტო საშუალებებიდან („თვლებიდან“) ან საობიექტო საწყობიდან;
- 4) კონსტრუქციების წინასწარ გამსხვილებას მსხვილ ბლოკებად;
- 5) ასაგები შენობის დაყოფას სამონტაჟო უბნებად ან მონაზომებად, მუშების კომპლექსური ბრიგადების და სამონტაჟო მექანიზმების შერჩევას;
- 6) ასაგები ნაგებობების ცალკეული დამონტაჟებული უბნების რიტმულ ჩაბარებას შემდგომი სამუშაოების განხორციელებისათვის;
- 7) სამონტაჟო სამუშაოების მეთოდების და სათანადო მექანიზმების შერჩევას ვარიანტების ტექნიკურ-ეკონომიკური შედარების საფუძველზე.

1.3. სამონტაჟო პროცესების ტექნოლოგიური სტრუქტურა

მშენებლობისათვის მნიშვნელოვანი ფაქტორია ასაგები შენობის მთლიანი ტექნოლოგიურობა (ასაწყოები ელემენტების ტექნოლოგიურობის ჩათვლით), რომელშიც შედის:

- 1) სამონტაჟო ელემენტების ტიპოზომების მინიმალური რაოდენობა (ე.ი. კონსტრუქციების ტიპიზაციის ხარისხი);
- 2) ასაწყოები კონსტრუქციების მაქსიმალური სამშენებლო მზადყოფნა - გეომეტრიული ზომების და ჩასატანებელი დეტალების სიზუსტის ხარისხი;
- 3) ასაწყოები ელემენტების ჩაბმის, აწვევის, დაყენების და შემოწმების მოხერხებულობა;
- 4) კვანძების, პირაპირების და ნაკერების დამუშავების და შევსების სიმარტივე და კეთილმოწყობა;
- 5) კონსტრუქციების წონითი უთანაბრობის კოეფიციენტის მოახლოება 1-თან.

$$K_g = \frac{\bar{G}}{G_{\max}}$$

სადაც \bar{G} არის სამონტაჟო ელემენტების საშუალო მასა, ტ;

G_{\max} - ყველაზე მძიმე ელემენტის მასა, ტ.

ასაწყოები კონსტრუქციების მონტაჟის პროცესების ტექნოლოგიური სტრუქტურა შეიცავს მთავარ პროცესებს - საორგანიზაციო, მექანიზაციის და სამონტაჟო ოპერაციებს. მთავარი პროცესები შესაბამისად შედგება მრავალი ცალკეული ეტაპებისაგან (ცხრ.1).

მშენებლობა ეტაპების მიხედვით შეიცავს სატრანსპორტო, მოსამზადებელ და სამონტაჟო პროცესებს.

სატრანსპორტო პროცესებში შედის კონსტრუქციების ტრანსპორტირება ცენტრალურ და საობიექტო საწყოებში, კონსტრუქციების დატვირთვა და გადმოტვირთვა, მათი დახარისხება და დაწყოება; კონსტრუქციების მიწოდება გამსხვილების სტენდიდან და საწყოებიდან მონტაჟისათვის; მასალების, ნახევარფაბრიკატების, დეტალების და მოწყობილობის ტრანსპორტირება სამონტაჟო ზონაში. ასაწყოები კონსტრუქციების დაწყოებისას ყურადღებით მოწმდება მათი ზომები, მარკირება და კომპლექტიანობა.

მოსამზადებელ პროცესებში შედის კონსტრუქციების მდგომარეობის შემოწმება, გამსხვილება, დროებითი გაძლიერების მოწყობა, მომზადება მონტაჟისათვის; კონსტრუქციების მიწოდება უშუალოდ სამონტაჟო ზონაში; კონსტრუქციების აღჭურვა მოწყობილობებით დროებითი დამაგრებისათვის და სამუშაოების უსაფრთხოდ შესრულებისათვის; კაწრების დატანა სამონტაჟო ელემენტებზე; ხარაჩოების და სამონტაჟო კიბეების (თუ ამას ითვალისწინებს მონტაჟის პროცესი) შეკიდვა.

მოსამზადებელი პროცესები გულისხმობს აგრეთვე: საძირკვლების საყრდენი ზედაპირების მომზადებას; კონსტრუქციების შემოწმებას; ხარაჩოების გადასასვლელი მოედნების, კიბეების და შემოღობვის მოწყობას.

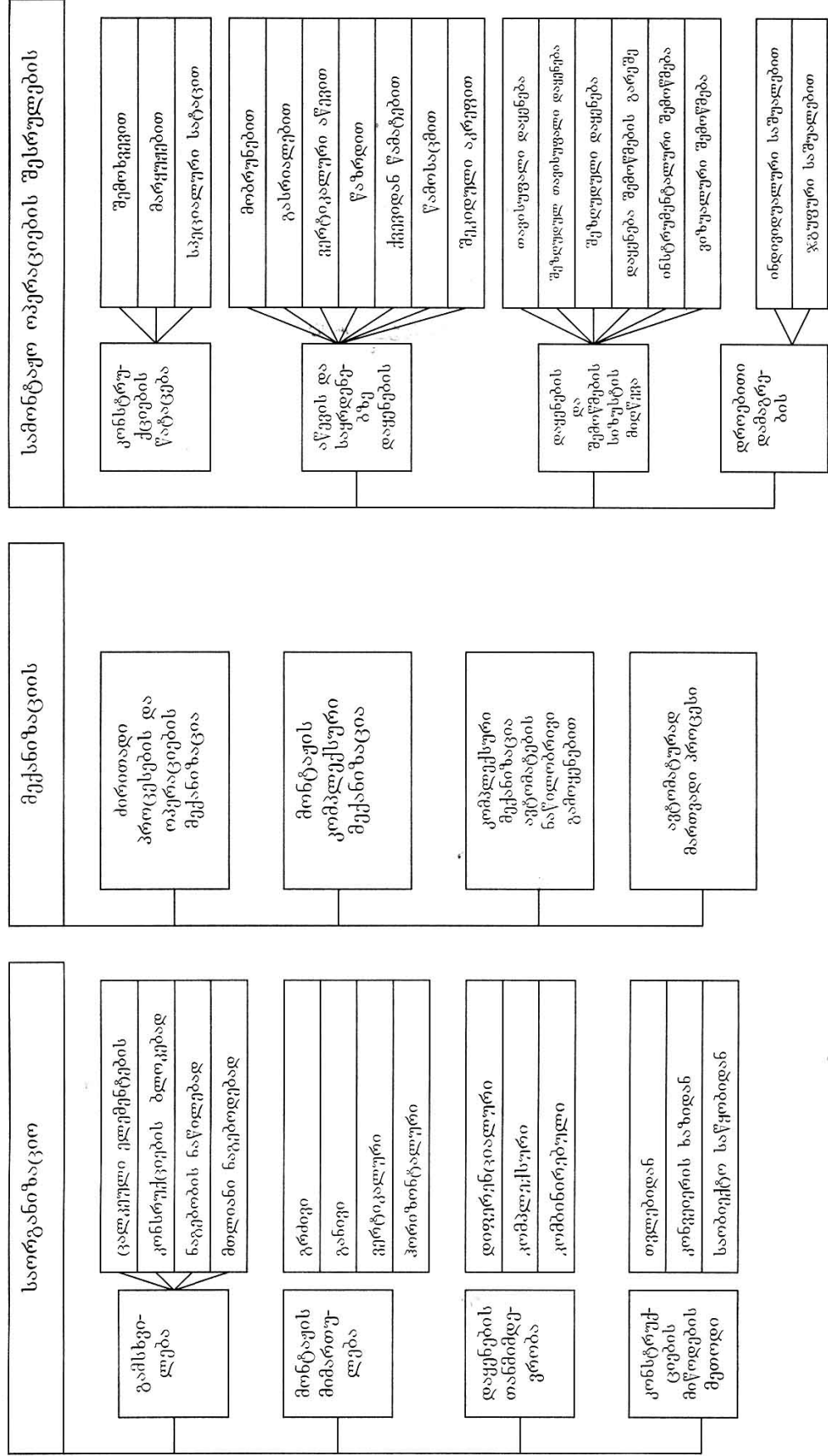
სამონტაჟო (ძირითად) პროცესებში შედის კონსტრუქციების დაყენება საპროექტო მდგომარეობაში (ე.ი. მონტაჟი). მონტაჟის პროცესების შემადგენლობაა: კონსტრუქციების დაყენების ადგილების მომზადება; კონსტრუქციების ჩაბმა (დაჯამბარება), აწვევა და გადაადგილება სივრცეში, ორიენტირება და დაყენება დროებითი დამაგრებით; ჯამბარის მოხსნა; საბოლოო შემოწმება და დამაგრება; დროებითი დამაგრების მოხსნა; პირაპირების და ნაკერების ამოღება.

ასაწყო კონსტრუქციების მონტაჟის პროცესების ტექნოლოგიური სტრუქტურა

ცხრილი 1

სსსსს

გამოყენებული ხერხები და ილეთები



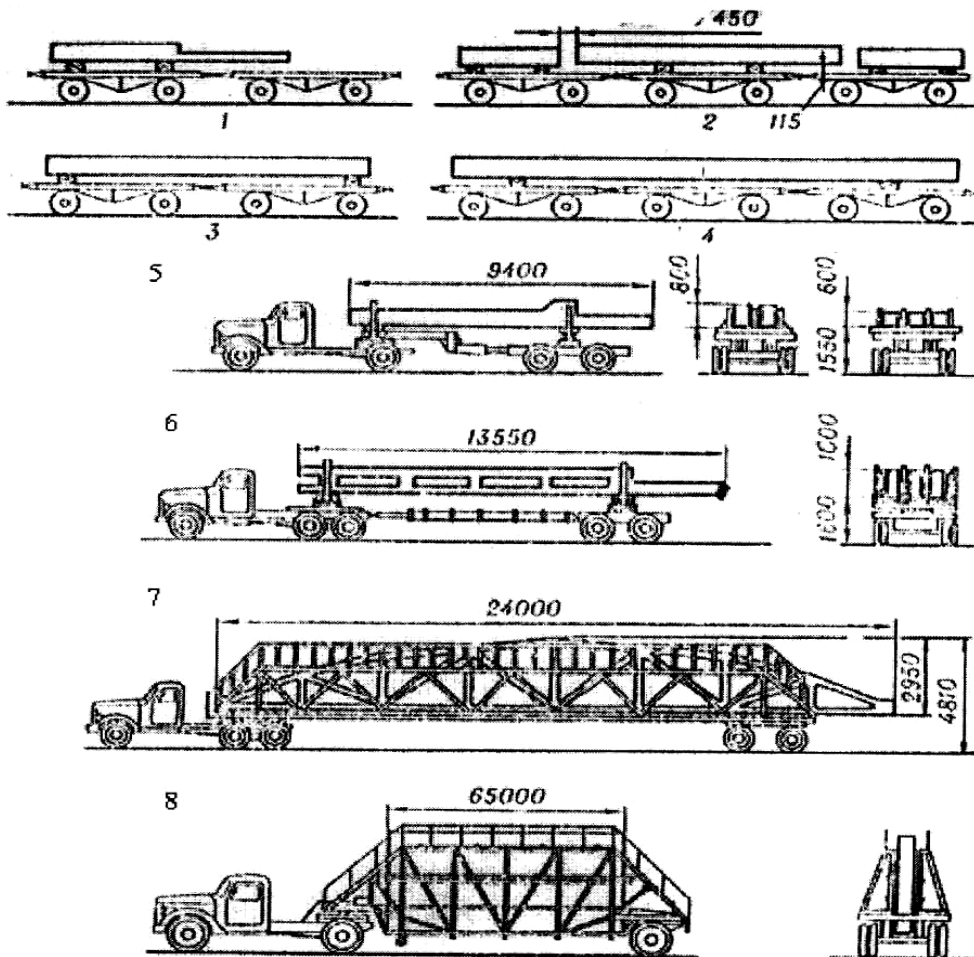
1.4. ასაწყო კონსტრუქციების ტრანსპორტირება

ასაწყო კონსტრუქციების ტრანსპორტირება დამამზადებელი ქარხნიდან სამშენებლო მოედნამდე ხორციელდება საავტომობილო, რკინიგზის, წყლის და საჰაერო ტრანსპორტით.

სამშენებლო ტრანსპორტის შერჩევასათვის ძირითად ფაქტორებს წარმოადგენს: მშენებლობის ადგილმდებარეობა; სატრანსპორტო კომუნიკაციების სიხლოვე ობიექტთან; ასაწყო კონსტრუქციების ქარხნების განლაგება; კლიმატური პირობები; კონსტრუქციების მასა, გაბარიტები, ტრანსპორტირების მანძილი.

საავტომობილო ტრანსპორტის გამოყენება მიზანშეწონილია, თუ კონსტრუქციების ზიდვის მანძილი არ აღემატება 200 კმ. სხვა შემთხვევაში გამოიყენება რკინიგზა.

ასაწობი, 6 მეტრამდე სიგრძის ელემენტების ტრანსპორტირება ხდება ძარიანი ავტომობილების საშუალებით. უფრო გრძელი ელემენტები გადაიზიდება მისაბმელიანი ავტომატარებლებით, უძარო ნახევრადმისაბმელებით, პანელმზიდებით, წამწეშიდებით, მისაბმელი ტრაილერებით (ნახ.1) და სხვ.



ნახ. 1. კონსტრუქციების გადაზიდვის სქემები რკინიგზის და საავტომობილო ტრანსპორტით.

1,2,3,4-რკინიგზის ტრანსპორტით; 5,6,7,8-საავტომობილო ტრანსპორტით

ასაწობი ელემენტების დატვირთვა სატრანსპორტო საშუალებებზე ხორციელდება შემდეგი მოთხოვნების გათვალისწინებით;

- 1) ელემენტები გადაიზიდება საპროექტო მდგომარეობასთან მიახლოებულ პოზიციაში (სვეტების გარდა, ვინაიდან ისინი გადაიზიდება კორიზონტალურ მდგომარეობაში);
- 2) ასაწყობი ელემენტები უნდა ეყრდნობოდეს ინვენტარულ 30 მმ ხის სადებებს. სადებების განლაგება უნდა იყოს მითითებული მუშა ნახაზებზე;
- 3) მრავალმარუსიანი დატვირთვის დროს სადებები უნდა იყოს განლაგებული ერთ ვერტიკალზე;
- 4) ასაწყობი ელემენტები ტრანსპორტზე დამაგრებული უნდა იყოს ხისტად.

1.5. ასაწყობი კონსტრუქციების მიღება

სამშენებლო მოედნებზე შემოზიდულ კონსტრუქციებს სამშენებლო ორგანიზაცია იღებს შესაბამისი პასპორტების მიხედვით. კონსტრუქციების მიღების დროს უნდა შემოწმდეს:

- 1) დამამზადებელი ქარხნის ტექნიკური კონტროლის განყოფილების შტამპი;
- 2) ღერძული კაწრების არსებობა კონსტრუქციებზე და კონსტრუქციების სიმძიმის ცენტრის ნიშნულის მდგომარეობის ადგილი;
- 3) ცალმხრივად არმირებული ელემენტებისათვის სამონტაჟო კაწრების არსებობა;
- 4) დაზიანებების ხარისხი, გეომეტრიული ზომების სისწორე, ჩასატანებელი დეტალების განლაგება, არხების და ნახვრეტების ხარისხი;
- 5) ნაკეთობის ზედაპირის შესაბამისობა პროექტის მოთხოვნებთან;
- 6) დეფორმაციების, ნიჟარების და ბზარების სიდიდე;
- 7) არმატურის შევრიდეები.

იმ შემთხვევაში, თუ ნაკეთობა უხარისხოა, ფორმდება შესაბამისი რეკლამაციის აქტი სამშენებლო ორგანიზაციის და ქარხნის წარმომადგენლების მონაწილეობით. დაწუნებული ნაკეთობა უბრუნდება ქარხანას.

1.6. ასაწყობი კონსტრუქციების დასაწყობება

სამშენებლო მოედნებზე წარმოების პირობებიდან გამომდინარე აწყობენ ცენტრალურ ან საობიექტო საწყობებს. თუ კონსტრუქციების მონტაჟი მიმდინარეობს უშუალოდ სატრანსპორტო საშუალებებიდან, საწყობების მოწყობა არ არის საჭირო.

ცენტრალურ საწყობებს აწყობენ იმ შემთხვევაში, როდესაც დამამზადებელი ქარხნიდან სამშენებლო მოედნამდე საგრძნობლად დიდი მანძილია. ამასთან საწყობში უნდა შეიქმნას კონსტრუქციების სათანადო მარაგი, რათა სამონტაჟო სამუშაოები მიმდინარეობდეს შეუფერხებლად. ცენტრალური საწყობები საჭიროა იმ შემთხვევაშიც, როდესაც ერთდროულად რამდენიმე ობიექტი შენდება და კონსტრუქციებს შემოზიდვის შემდეგ სჭირდება გადახარისხება და წინასწარი დამუშავება (გამსხვილება, რემონტი და ა.შ.).

ცენტრალურ საწყობებზე გადმოტვირთულ კონსტრუქციებს ახარისხებენ მარკების და ობიექტების მიხედვით, ატარებენ მათ აღრიცხვას, ამოწმებენ ხარისხს, ადგენენ რეკლამაციებს, არემონტებენ კონსტრუქციებს, ასუფთავებენ ჟანგისაგან, ამზადებენ მონტაჟისათვის და აწვდიან სამონტაჟო ზონაში.

ცენტრალური საწყობები უნდა იყოს მოწყობილი შესაბამისი ქანობით მოშანდაკებულ მოედანზე.

კონსტრუქციები საწვობებში ინახება საპროექტო მდგომარეობასთან მიახლოებულ პოზიციაში (ნახ. 2).

საწვობის საერთო საჭირო ფართობი, კონსტრუქციების სახეობის მიხედვით, განისაზღვრება ფორმულით:

$$F = \sum \frac{Q_i K}{q_i}, \text{ მ}^2$$

სადაც F არის საწვობის საერთო ფართობი, მ;

Q_i - შესაბამისი მარკის (სახის) კონსტრუქციების მასა, რომლებიც ერთდროულად ინახება საწვობში, ტ;

q_i - ხვედრითი დატვირთვა საწვობის ფართის 1 მ²-ზე ცალკეულ კონსტრუქციებს შორის გასასვლელების გათვალისწინებით (სვეტებისათვის 0,3-0,6; კოჭებისათვის 0,5-1; წამწეებისათვის 0,06-0,13; ლითონის ფურცლოვანი კონსტრუქციებისათვის 1 ტ/მ²)

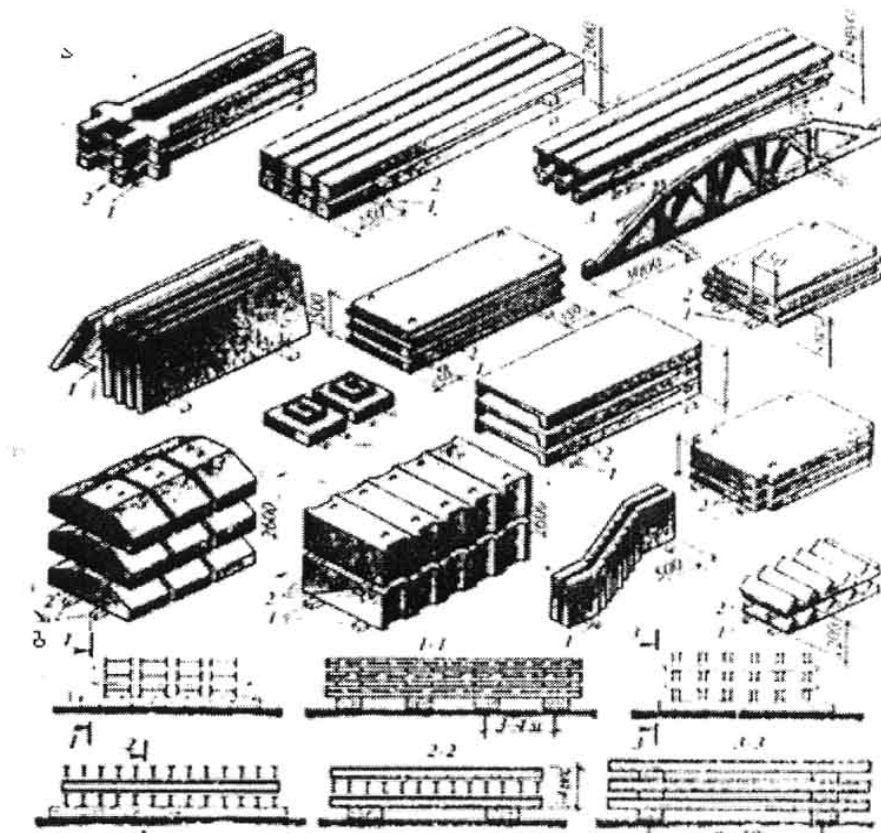
K - კოეფიციენტი, ითვალისწინებს საწვობში დამატებით ფართობებს, რომელიც საჭიროა დასახარისხებელი მოედნების მოსაწყობად და დატვირთვა-განტვირთვის ოპერაციების შესასრულებლად (1,1-1,15).

რკინაბეტონის კონსტრუქციების საჭირო მარაგი საწვობში გამოითვლება ფორმულით:

$$Q_i = Q \cdot t$$

სადაც Q არის კონსტრუქციების დღიური ხარჯის სიდიდე, ტ;

t - კონსტრუქციების მარაგის არსებობის ხანგრძლივობა (მიიღება 3-7 დღე, ექსტრემალურ შემთხვევაში - 30 დღე).



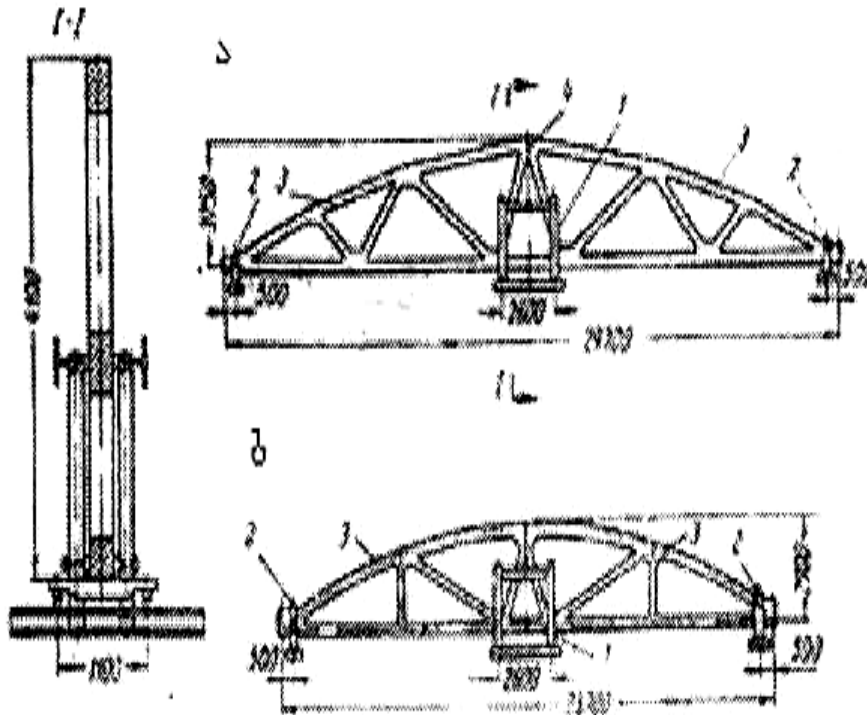
ნახ 2. ასაწვობი კონსტრუქციების შენახვა ცენტრალურ საწვობში
ა-რკინაბეტონის; ბ-ლითონის.

1-ქვესადებები; 2-შუასადებები; 3-ლითონის საყრდენი; 4-კასეტა

2.1. კონსტრუქციების გამსხვილება

კონსტრუქციების გამსხვილება საჭიროა იმ შემთხვევაში, როდესაც დიდი გაბარიტული ზომების და მასის გამო ელემენტები სამშენებლო ობიექტზე შემოიზიდება ცალკეული სექციების სახით. რკინაბეტონის კონსტრუქციებიდან შეიძლება გამსხვილდეს 24-30 მეტრიანი წამწები, ერთსართულიანი მიმეტის საბრეწველო შენობის მაღალი ზომის სვეტები. ზოგიერთ შემთხვევაში იკრიფება ბრტყელი ბლოკები - რკინაბეტონის სვეტები და რიგელები, რითაც იქმნება ჩარჩოსებრი სისტემები.

ასაწყობი კონსტრუქციების გამსხვილება ხორციელდება ძირითადად საწყობების ტერიტორიაზე ან სპეციალურად მომზადებულ მოედნებზე სტაციონარული სტელაჟების საშუალებით. რკინაბეტონის წამწების გამსხვილება ხდება სპეციალურ კასეტის ტიპის სტელაჟებზე ვერტიკალურ მდგომარეობაში (ნახ. 7).



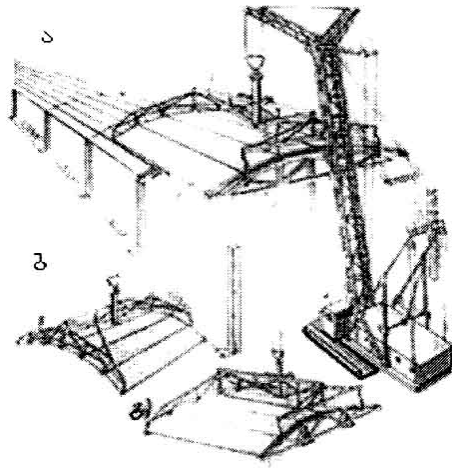
ნახ. 7. ნივნივა წამწის გამსხვილება კასეტის ტიპის სტელაჟზე:
 ა-30-მეტრიანი წამწის გამსხვილება; ბ-24-მეტრიანი წამწის გამსხვილება.
 1-შეწვევილებული კასეტა; 2-კასეტები; 3-ნახევარწამწე; 4-წამწეს პირაპირი

რკინაბეტონის სვეტების გამსხვილება ხორციელდება ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში; შემადგენელი ნაწილების შემოწმება სრულდება სპეციალური კონსტრუქტორის საშუალებით.

ელემენტების შეერთების და პირაპირების შედუღების შემდეგ ხდება კვანძის დაბეტონება. ბეტონის კლასი პირაპირში განისაზღვრება პროექტით.

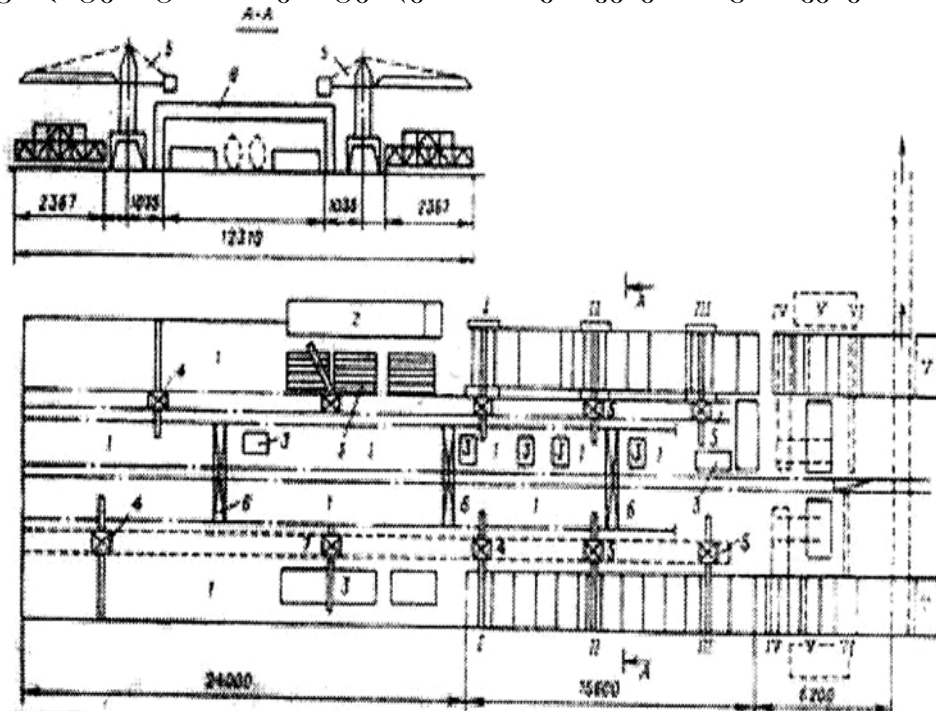
ბოლო პერიოდში ხშირად კონსტრუქციებს ამსხვილებენ სამონტაჟო და სამონტაჟო-ტექნოლოგიურ ბლოკებში. ასეთი გამსხვილება საგრძნობლად ამცირებს მშენებლობის ვადებს (ნახ. 8).

რკინაბეტონის წამწების და სვეტების გამსხვილება წარმოებს სამშენებლო კონსტრუქციების საწყობების ფარგლებში და იქიდან მიეწოდება პირდაპირ სამონტაჟო ან წამწის მოქმედების ზონაში.



ნახ. 8. ასაწყო რკინაბეტონის ელემენტების გამსხვილება ბლოკებად და აკრეფილი ბლოკების მონტაჟი:
 ა-დაყენება საპროექტო მდგომარეობაში; ბ-ბლოკების დაჯამბარება; გ-გამსხვილება.
 1-დახურვის ფილა; 2-სამონტაჟო ტრავერსი; 3-წამწვე; 4-სამონტაჟო ამწვე;
 5-სამონტაჟო ამწვე

კონსტრუქციების გამსხვილების ხარისხი დამოკიდებულია სამონტაჟო ამწვის ტვირთამწეობაზე და მონტაჟის ეკონომიკურ ეფექტურობაზე.
 ლითონის კონსტრუქციების გამსხვილება სრულდება სპეციალურად გამოყოფილ ტერიტორიაზე, სტენდების ან კონვეიერის გამოყენებით (ნახ. 9).



ნახ. 9. ლითონის კონსტრუქციების კონვეიერული გამსხვილება მსხვილ ბლოკებად:
 1-კონსტრუქციების და ნამზადების საწყოები; 2-დამხმარე სათაესი; 3-პირველადი აკრეფის სტენდი; 4-პორტალური ამწეები; 5-კომპიურა ამწეები; 6-ჯოჯგინა ამწე;
 7-ლიანდაგები; I-III-კონსტრუქციების აკრეფის უბნები; IV-VI-მოწყობილობის აკრეფის უბნები

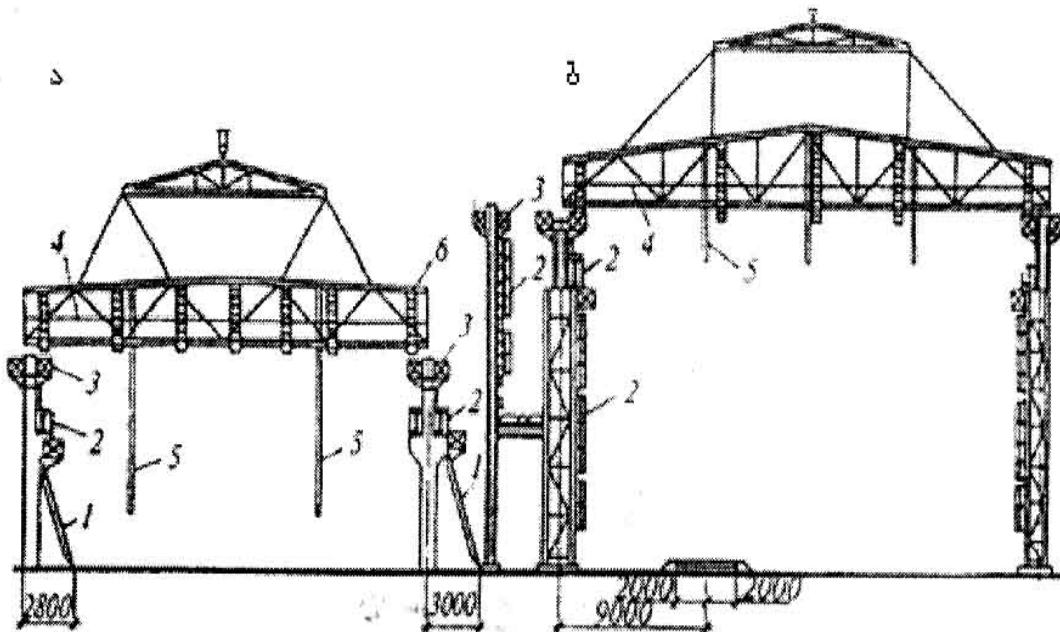
ლითონის წამწეები და ამწეებსა კოჭები, მათი განივი მოქნილობის გამო, ძირითადად ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში იკრიფება.

2.2. კონსტრუქციების აღჭურვა და მომზადება მონტაჟისათვის

სამონტაჟო კონსტრუქციების აღჭურვა სხვადასხვა ინვენტარით ითვალისწინებს შესაკიდი ხარაჩოების, მისადგმელი და შესაკიდი კიბეების, სამონტაჟო ბაქნების მოწყობას სამონტაჟო ელემენტებზე. კონსტრუქციების აღჭურვა სამონტაჟო მოწყობილობებით აუცილებელია სიმაღლეზე მემონტაჟების მუშაობის უსაფრთხო პირობების დაცვისათვის (ნახ. 10).

კონსტრუქციების მონტაჟისათვის გამოყენებული ხარაჩოები იყოფა ორ ჯგუფად: ასაწყო და სამონტაჟო. ასაწობ ხარაჩოებს იყენებენ როგორც დროებით საყრდენებს მუშებისათვის კონსტრუქციების მონტაჟის დროს. სამონტაჟო ხარაჩოებიდან ასრულებენ სხვადასხვა ოპერაციებს: პირაპირების შეთავსებას, სამონტაჟო შეერთებების შედუღებას, პირაპირების დაბეტონებას და სხვ. მაღალ სიმაღლეზე სამუშაოს განხორციელებისათვის იყენებენ ლიანდაგებზე მოძრავ კოშკებს.

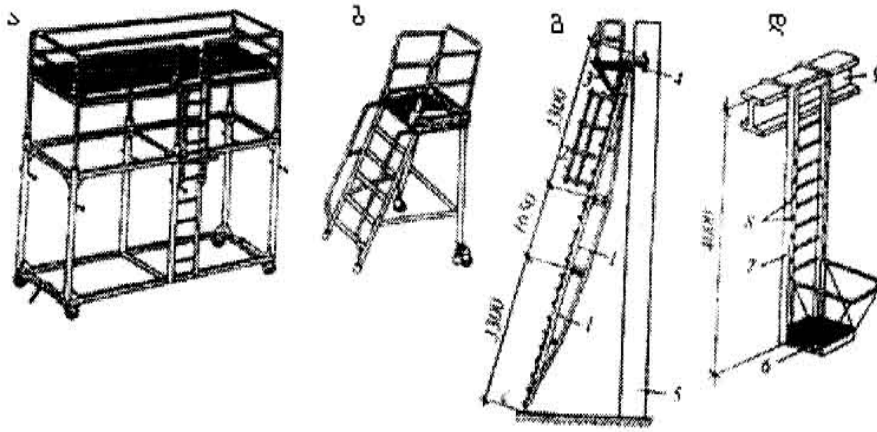
კონსტრუქციების ასაწობად კოშკებზე სამონტაჟო ბაქნები ეწყობა. ასეთი კოშკები ასაწობ და სამონტაჟო ფუნქციებს ატარებენ.



ნახ. 10. კარკასის კონსტრუქციული ელემენტების აღჭურვა მონტაჟისათვის:
ა-რკინაბეტონის, ბ-ლითონის.

1-მისადგმელი კიბე; 2-შესაკიდი კიბე; 3-შესაკიდი ხარაჩოები; 4-დაზღვევის ბაგირი;
5-ინვენტარული განბჯენი; 6-შესაკიდი საკიდელა

სამონტაჟო ხარაჩოებს იყენებენ სხვადასხვა სიმაღლეებზე სამუშაოების წარმოებისათვის (ნახ.11).



ნახ. 11. ხარახოების სქემები:

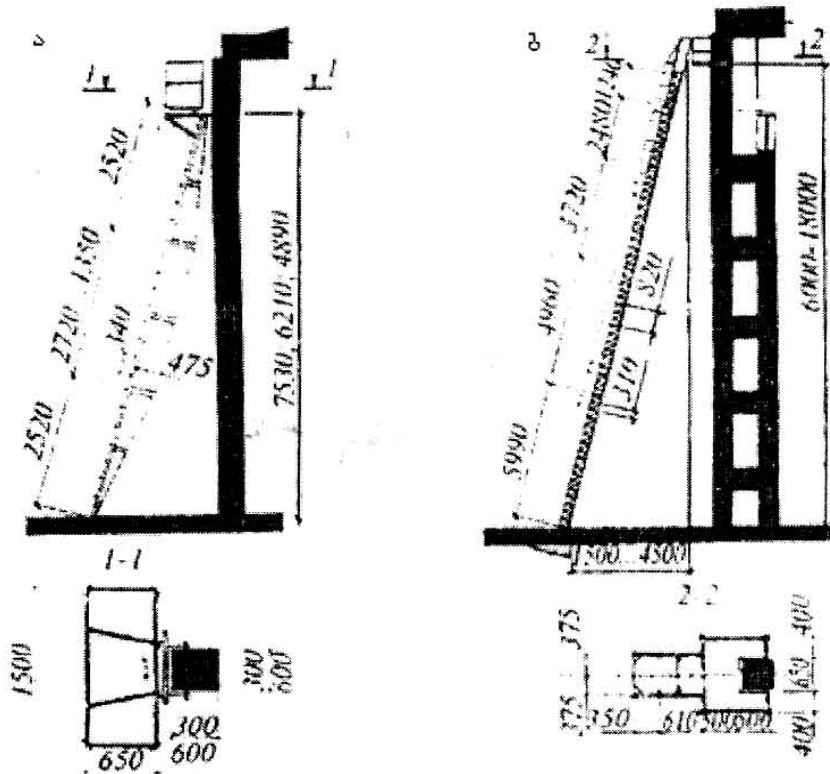
ა-გადასაადგილებელი ხარახოები; ბ-ბაქანი პწკალა; გ-მისადგმელი კიბე ბაქნით;
 დ-შესაკიდი საკიდელა კიბით.
 1-კიბის სექცია; 2-შემოღობვა; 3-შესაკიდი ბაქანი; 4-ხრახნიანი ჩამჭერი; 5-სვეტი;
 6-საკიდელა; 7-კიბე; 8-ხვრელი საკიდელას დამაგრებისათვის; 9-რიგელი

„ა“ და „ბ“ ტიპის ხარახოები გამოიყენება დაბალ სიმაღლეებზე (3,5 მეტრამდე); „გ“ ტიპის ხარახოები - 14 მ სიმაღლემდე; „დ“ ტიპის ხარახოები - 14 მ-ის ზევით.

შესაკიდი კიბეები და ხარახოები მაგრდება სვეტებზე ცალულებით და ჩასატანებელი დეტალების საშუალებებით კონსტრუქციების შეერთების (პირაპირების) ადგილებთან.

სამონტაჟო კიბეების და ხარახოების დასამზადებლად გამოიყენება ლითონის მსუბუქი შენაღობები.

წამწების და ამწქვეშა კოჭების მონტაჟისათვის საშუალო სიმაღლეებზე ძირითადად გამოიყენება მისადგმელი კიბეები ბაქნებით (ნახ.12).

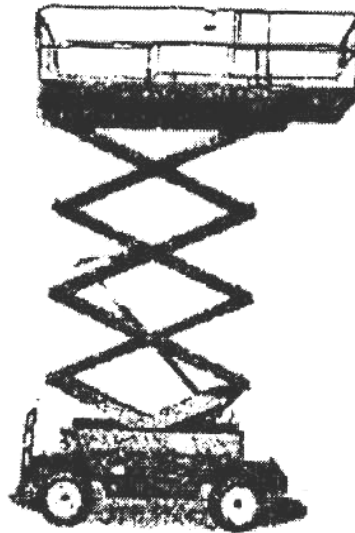


ნახ. 12. თავისუფლად მდგომი მისადგმელი კიბეები:
 ა-მისადგმელი კიბე ბაქნით სექციური; ბ-სექციური მისადგმელი

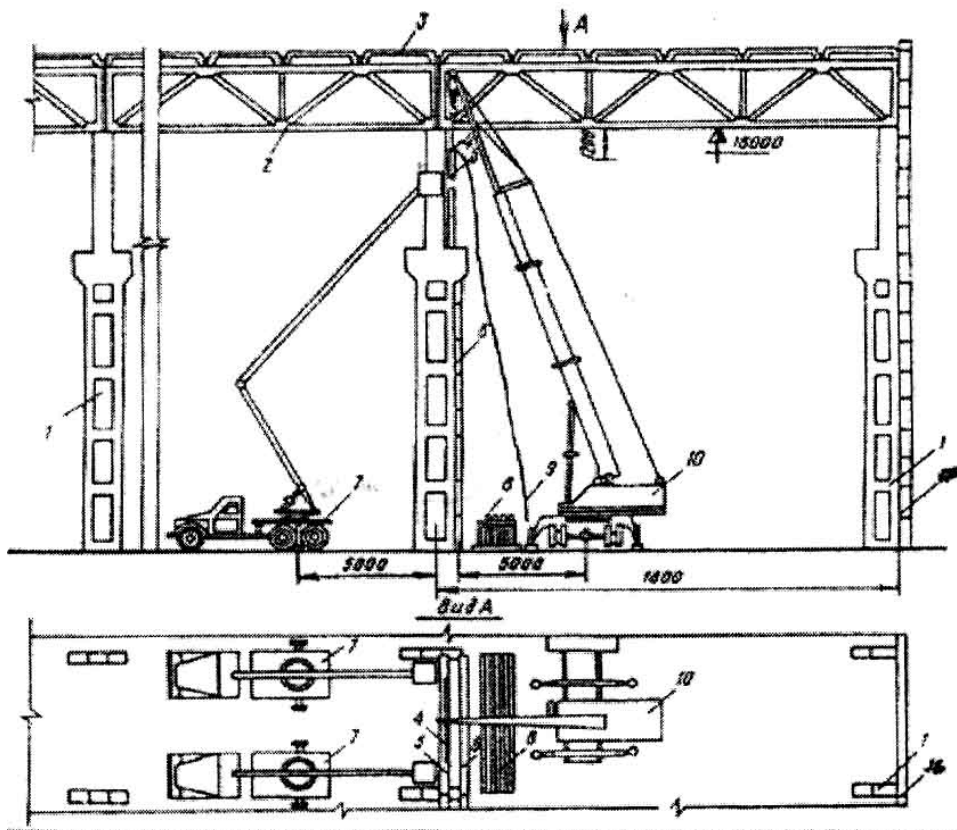
ასეთი სახის სამონტაჟო კიბეები სვეტებზე კიბეების ზედა ნაწილში მოსაჭერი ჭანჭიკებით მაგრდება.

შესაკიდი კიბეები მზადდება სიმაღლით 2,5-4 მეტრამდე და ჩამოეკიდება დაყენებულ კონსტრუქციებზე (სვეტებზე) წინასწარ მომზადებული ცალულების საშუალებით, უშუალოდ კონსტრუქციების შეერთების ადგილებთან.

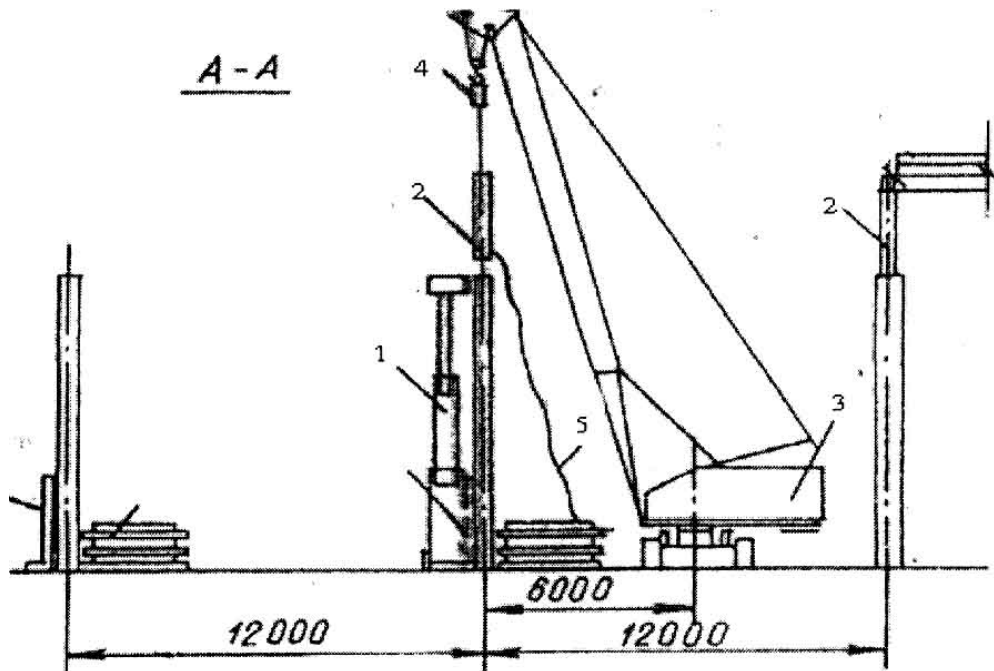
სამშენებლო მოედნებზე, სამონტაჟო სამუშაოების წარმოების პროცესში, ხშირად გამოიყენება მუშა პლატფორმები (ბაქნები) (ნახ.13), მანქანებზე მოწყობილი სამონტაჟო საწვეველა (ნახ.14) და ტელესკოპური ანძები (ნახ.15).



ნახ. 13. პლატფორმა 15 მ სიმაღლეზე მუშაობისათვის



ნახ. 14. კედლის პანელების მონტაჟის სქემა სამონტაჟო საწვეველას გამოყენებით:
 1-სვეტი; 2-ამწე; 3-გადახურვის ფილა; 4-ტრავერსი; 5-კედლის პანელი; 6-ტიხრები;
 7- სამონტაჟო საწვეველა, 8-კასეტა, 9-საჭიმარი; 10-სამონტაჟო ამწე



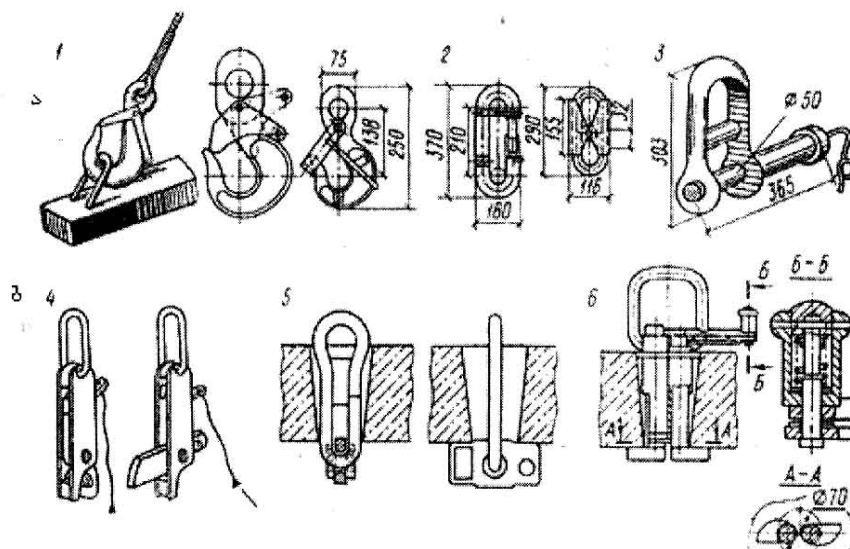
ნახ. 15. ტელესკოპური ანძის გამოყენება დახურვის წამწის მონტაჟისას: 1-ტელესკოპური ანძა; 2-ნივნივა წამწე; 3-ამწე; 4-ტრავერსი; 5-საჭიმარი

თავი 3. მონტაჟის ტექნიკური უზრუნველყოფა

3.1. ასაწყობი კონსტრუქციების დაჯამბარება

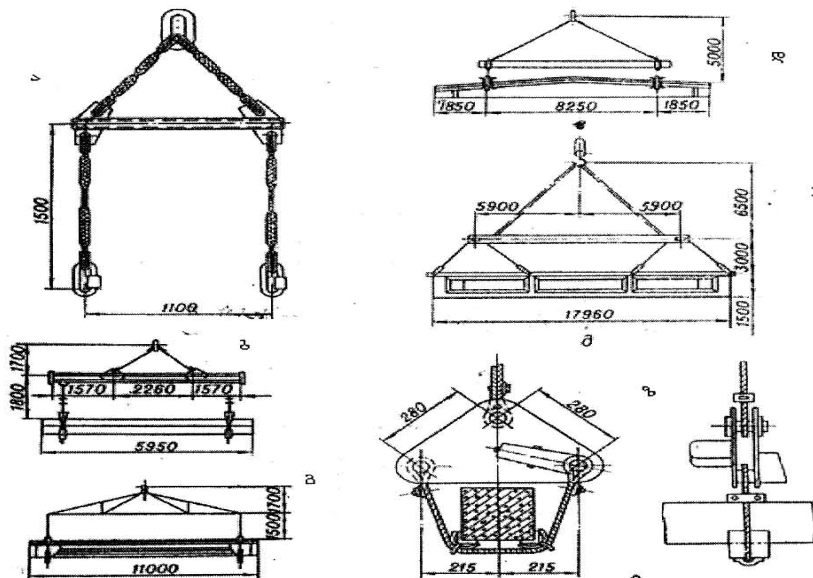
ასაწყობი კონსტრუქციების მონტაჟისათვის გამოიყენება სატაკელაუო სამარჯვი და ადჭურვილობა. სატაკელაუო სამარჯვის და ადჭურვილობის საშუალებებით სრულდება ასაწყობი კონსტრუქციების ჩაბმა, აწევა და მონტაჟი. დანიშნულების და კონსტრუქციული გადაწყვეტის მიხედვით ტვირთსაწევი მოწყობილობები იყოფა შემდეგ ჯგუფებად: სატაცები, ბაგიროვანი ჯამბარები, ჯამბარები დისტანციური მართვით, ტრავერსები.

სამონტაჟო სატაცები იყოფა მარყუჟიანებად და უმარყუჟოებად (ნახ.16):



ნახ. 16. სატაცები:

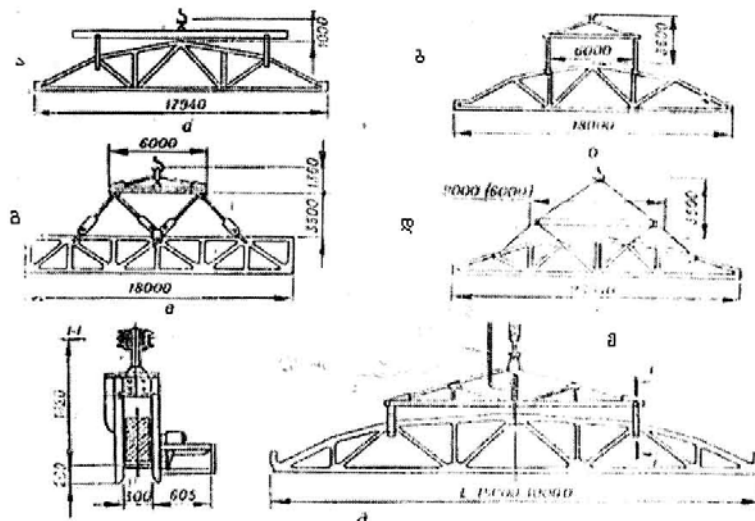
- ა-მარყუჟიანი: 1-კაკვი; 2-კარაბინი; 3-ჩამკეტი დისტანციური მართვით;
 4-ნახევრად ავტომატური;
 ბ-უმარყუჟო: 5-დებალანსიანი საყრდენით; 6-მუშტუკებიანი საყრდენით



ნახ. 20. ტრავერსი და სატაცები კოჭების ასაწევად.

ა-ორტოტა ტრავერსი მოკლე კოჭების ასაწევად; ბ-ტრავერსი სატაცებით 6 მეტრამდე სიგრძის კოჭების ასაწევად; გ-ტრავერსი სატაცებით 12 მეტრამდე სიგრძის კოჭების ასაწევად; დ-ტრავერსი მარწუხებით 12 მ კოჭების ასაწევად; ე-ტრავერსი სატაცებით 18 მ კოჭების ასაწევად, ზ-კოჭების დაჯამბარების სქემა ნახევრადავტომატური სატაციით (დისტანციური მართვით)

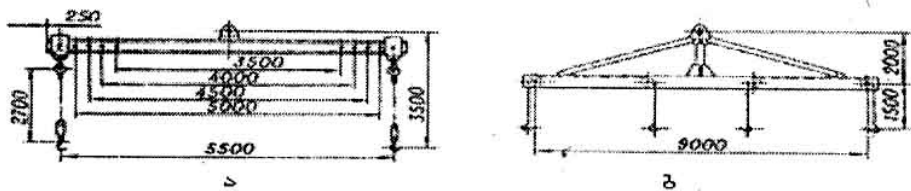
ასაწყობი რკინაბეტონის წამწეების ასაწევად გამოიყენება ლითონის ტრავერსები. ტრავერსის ჩაბმა ხორციელდება ორ, სამ ან ოთხ წერტილში (ნახ. 21).



ნახ. 21. ტრავერსები ფერმების ასაწევად;

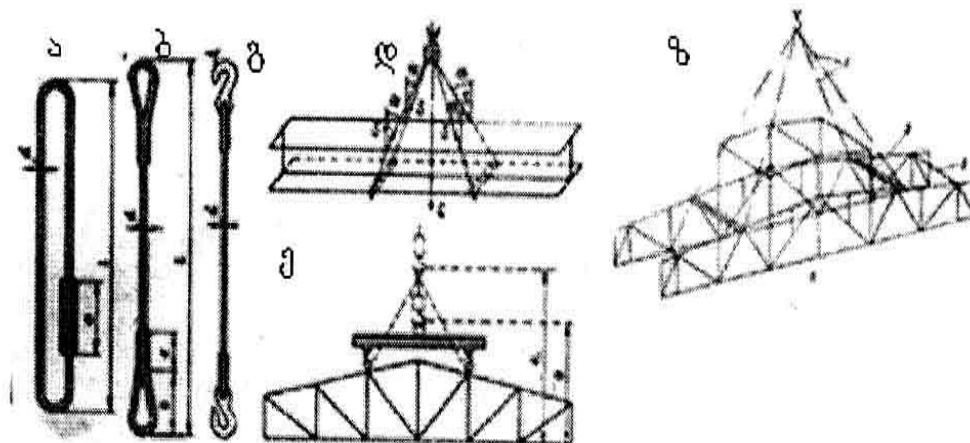
ა,ბ-ტრავერსი 18 მ ფერმების ასაწევად ორ წერტილში ჩაბმით; გ-ტრავერსი 18 მ ფერმების ასაწევად სამ წერტილში ჩაბმით; დ-ტრავერსი 24 მ ფერმების ასაწევად ოთხ წერტილში ჩაბმით; ე-ტრავერსი 30 მ ფერმების ასაწევად დისტანციური მართვით

კედლის პანელების მონტაჟისათვის გამოიყენება ორტოტა ჯამბარა ან კაკეებს შორის ცვალებად მალეზიანი ტრავერსები (ნახ. 22).



ნახ. 22. ტრავერსები კედლის პანელების ასაწევად.
 ა-6 მეტრამდე სიგრძის პანელებისათვის, ბ- 12 მეტრამდე სიგრძის პანელებისათვის

ლითონის კონსტრუქციების და ლითონის ბლოკების აწევისათვის გამოიყენება სხვადასხვა სახის ჯამბარები (ნახ. 23).



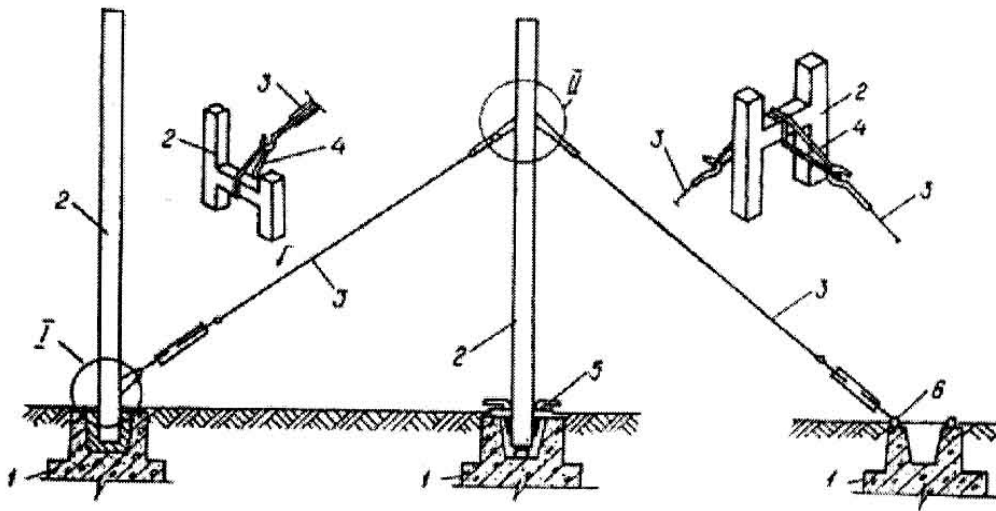
ნახ. 23 ჯამბარები ლითონის კოჭების, წამწეების და ბლოკების ასაწევად:
 ა-უნივერსალური ჯამბარა; ბ, გ- შემსუბუქებული ჯამბარა; დ-ჯამბარას ჩაბმის და საანგარიშო სქემა, ე-ლითონის ფერმის ჩაბმის სქემა; ზ-ლითონის ბლოკის ჩაბმის სქემა (1-ჯამბარა; 2-ტრავერსები; 3-დროებითი კავშირები)

3.2. ასაწყო კონსტრუქციების დროებითი დამაგრება და უმეოწმება

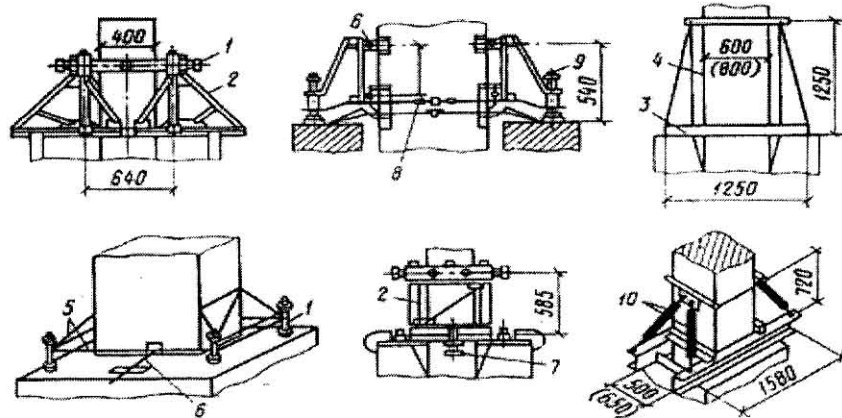
მშენებლობაში, დასამონტაჟებელი კონსტრუქციების საყრდენ ბაქნებზე დამაგრებისათვის, იყენებენ სხვადასხვა მოწყობილობებს და ხელსაწყოებს. დროებითი სამაგრი შეიძლება იყოს ინდივიდუალური და ჯგუფური. ინდივიდუალურ საშუალებებს მიეკუთვნება სოლები, ჭიმები, დონიჯები, განბჯენები, კონდუქტორები და ფიქსატორები. ჯგუფური საშუალებები ითვალისწინებენ სტატიკურად არამდგრადი რამოდენიმე სამონტაჟო ელემენტების ერთდროულად დროებით დამაგრებას.

ლითონის კონსტრუქციების დროებითი დამაგრება ხორციელდება სამონტაჟო ტანჯიკებით.

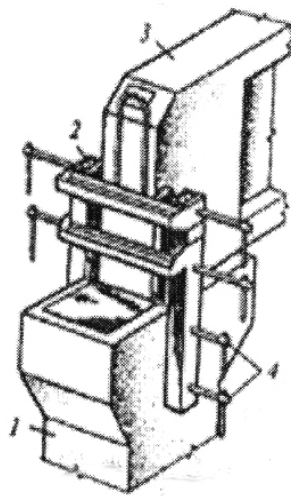
რკინაბეტონის კონსტრუქციების დროებითი დამაგრების სქემები მოყვანილია ნახაზებზე (ნახ. 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30).



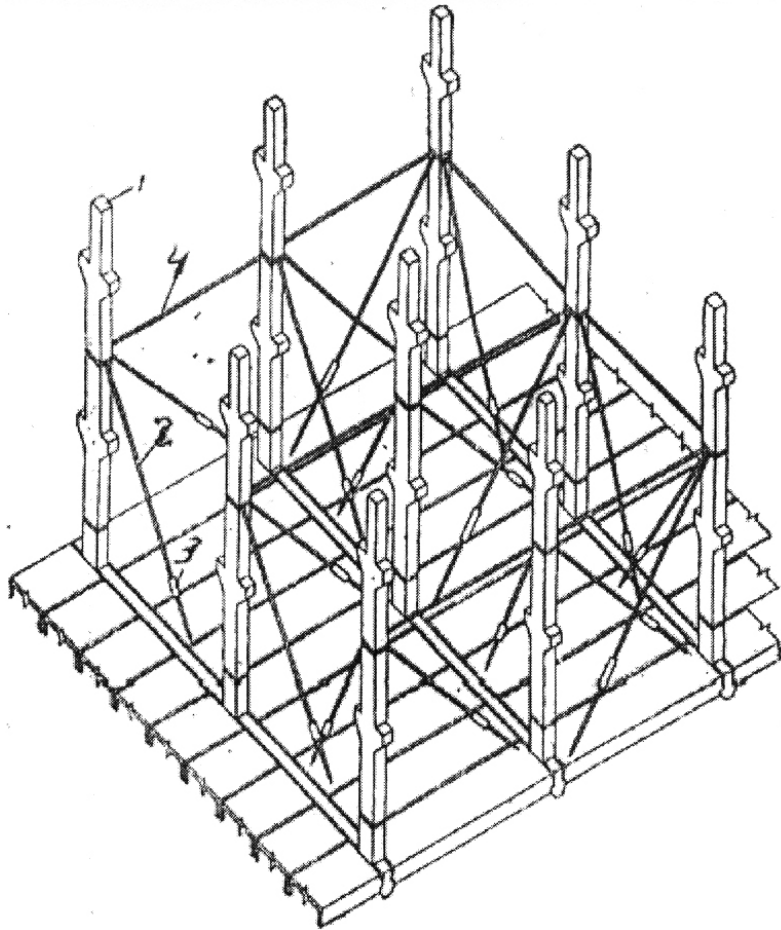
ნახ. 24. სვეტების დროებითი დამაგრების სქემა სოლებით და ჭიმვებით:
1-სადირკველი; 2-სვეტები; 3-ჭიმვები; 4-ჯამბარები; 5-სოლები; 6-მარყუი



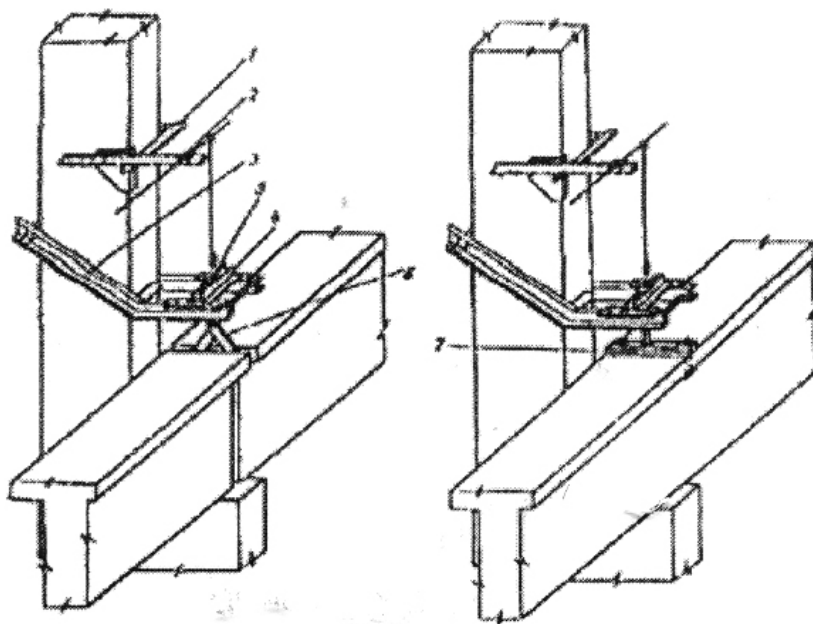
ნახ. 25. კონდუქტორები სვეტების დროებითი დამაგრებისათვის სადირკველის ჭიქაში:
1-დასაყენებელი ხრახნი; 2-კორპუსი; 3-საყრდენი; 4-დგარი; 5-მოსაჭერი ხრახნები;
6-დომკრატი; 7-მარეგულირებელი ხრახნი; 8-მოსაჭერი ქურო; 9-საყრდენი დომკრატი;
10-ტალრეპი (საჭიმარი)



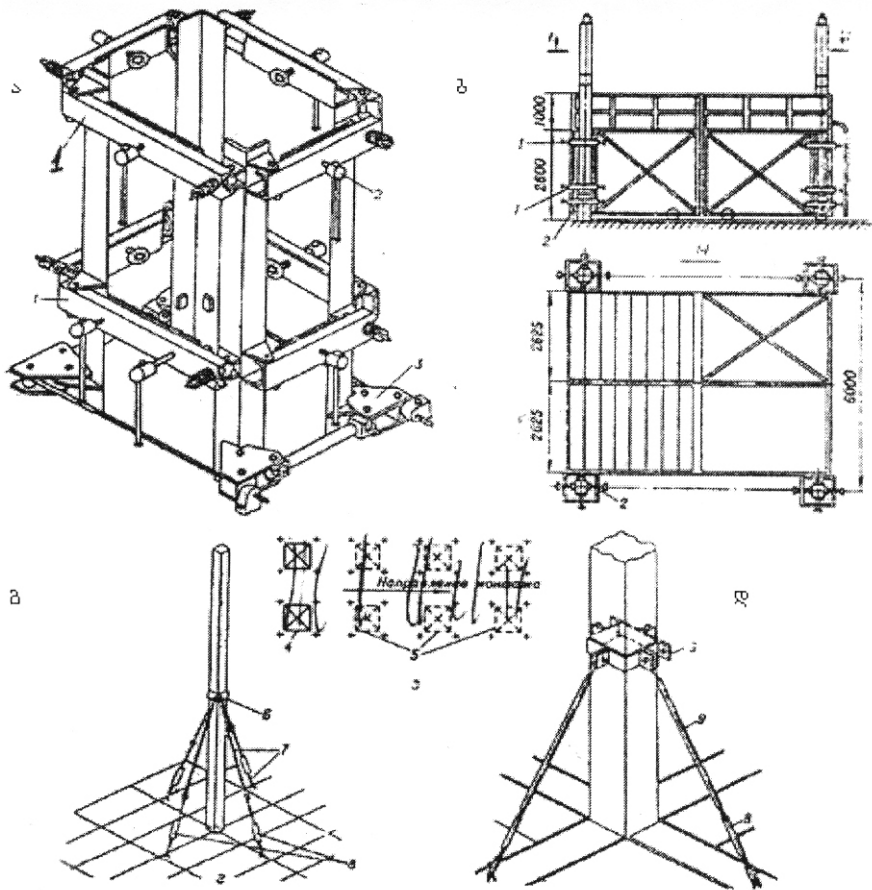
ნახ. 26. კონდუქტორი დახურვის კოჭების და წამწეების დროებითი დამაგრებისათვის:
1-სვეტი; 2-კონდუქტორის ჩარჩო; 3-კოჭი, წამწე; 4-მოსაჭერი ხრახნი



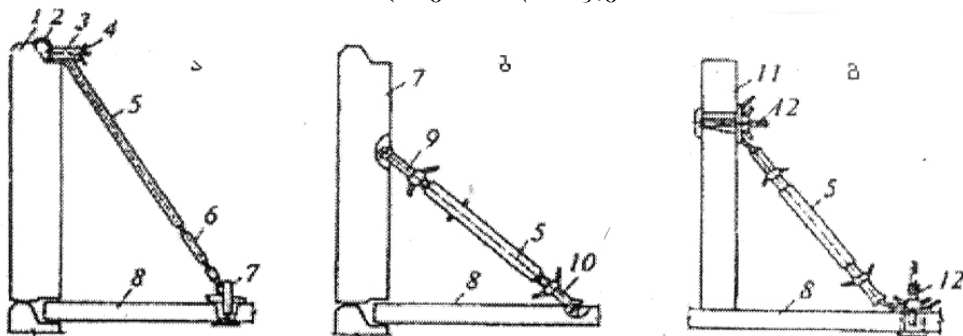
ნახ. 27. ზედა სართულების სვეტების ხისტი დონეებით დროებითი დამაგრების სქემა:
 1-სვეტი; 2-ხისტი დონე; 3-დასაჭიმი მოწყობილობა; 4-განბჯენი



ნახ. 28. კონდუქტორი ამწყვეთა კოჭების დროებითი დამაგრებისა და შემოწმებისათვის:
 1-კონდუქტორები; 2-მოდრავი დგარები; 3-ხრახნები; 4-ბერკეტები; 5,6- გორგოლაჭები



ნახ. 29. მოწყობილობები მრავალსართულიანი შენობების დროებითი დამაგრებისათვის (ა,ბ,გ,დ) და შემოწმებისათვის (ა,ბ):
 ა-ინდივიდუალური კონდუქტორი; ბ-ერთიარუსიანი ჯგუფური კონდუქტორი;
 გ-მოქნილი კავშირები; დ-ხისტი დონიჯები.
 1-ცალულები ზედა ნაწილის; 2-მარეგულირებელი ხრახნები; 3-ცალულები ქვედა ნაწილის; 4-კონდუქტორის პირველადი მდგომარეობა; 5-კონდუქტორის შემდგომი მდგომარეობა; 6-ინვენტარული ცალულები; 7-მოქნილი კავშირები; 8-დასაჭიმი ქურო; 9-მილისებრი დონიჯები

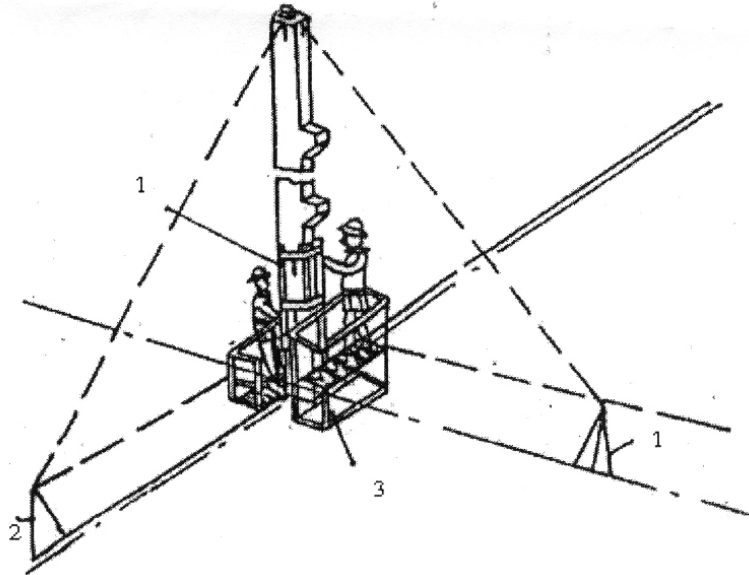


ნახ. 30. კედლის პანელების დროებითი დამაგრების სქემა:
 ა-დონიჯი ხრახნიანი ჩამჭვრით; ბ,გ-მოკლე დონიჯით.
 1-კედლის პანელი; 2-პანელის სამონტაჟო მარყუჟი; 3-ზედა სატაცი თავი; 4-ქანჩი;
 5-დონიჯის მილი; 6-დასაჭიმი ქურო; 7-სოლისებრი სატაცი; 8-გადახურვის ფილა;
 9-ზედა სატაცი დასაჭიმი მოწყობილობით; 10-ქვედა კაკვი დასაჭიმი ქუროთი;
 11-კედლის პანელი; 12-უნივერსალური სატაცი

ასაწყობი კონსტრუქციების დროებითი დამაგრების შემდეგ, საჭიროა ელემენტების დაფიქსირება საპროექტო მდგომარეობაში და შემდეგ მუდმივი დამაგრების სამუშაოების შესრულება.

ვიზუალური შემოწმება შესაძლებელია იმ შემთხვევაში, როდესაც საყრდენი ბაქნები და კონსტრუქციების პირაპირები დიდი სიზუსტით არის მომზადებული. აქ შეიძლება იყოს გამოყენებული ფოლადის რულეტი, კალიბრები, შაბლონი და სხვ.

ინსტრუმენტალურ შემოწმებას აწარმოებენ სპეციალური სამონტაჟო მოწყობილობების გამოყენებით (კონდუქტორებით, ინდიკატორებით). ამასთან ერთად გამოიყენება გეოდეზიური ინსტრუმენტები (თეოდოლიტები, ნიველირები) და ლაზერული ხელსაწყოები (ნახ. 31).



ნახ. 31. სვეტის დაყენების სიზუსტის შემოწმება თეოდოლიტების საშუალებით:
1-თეოდოლიტები; 2-კონდუქტორი; 3-სამონტაჟო საკიდელა

თეოდოლიტი - არის გეოდეზიური ოპტიკური ხელსაწყო ვერტიკალური და ჰორიზონტალური კუთხეების გასაზომად. ფართოდ გამოიყენება დაკვალვის ღერძების გამოსატანად შენობის სართულებზე.

ნიველირი - არის გეოდეზიური ოპტიკური ხელსაწყო ფარდობითი წერტილების სიმაღლეების განსაზღვრისათვის და გამოიყენება ნიშნულების გადასატანად (გეოდეზიური ნიშნულებიდან სამშენებლო მოედანზე). ასევე გამოიყენება სართულების სამონტაჟო ჰორიზონტის განსაზღვრისათვის.

გეოდეზიური სამუშაოების შესრულებისათვის აგრეთვე გამოიყენება **ლაზერული ტექნიკა**: ლაზერული - თეოდოლიტები, ნიველირები, ვერტიკალური პროექციების ხელსაწყოები, ტახეომეტრები.

ანაკრებ მშენებლობაში მონტაჟის ხარისხის უზრუნველყოფა უწყვეტად არის დამოკიდებული კონსტრუქციების აწობის სიზუსტესთან. ნაგებობის ხარისხი უზრუნველყოფილი იქნება მონტაჟის პროცესში ცდომილების მინიმუმამდე დაყვანისას. ნორმის ფარგლებში შემთხვევით ცდომილებებს დასაშვები გადახრები ეწოდება.

მშენებლობაში, გეომეტრიული ზომების დასაშვები გადახრები შეიძლება იყოს როგორც ფუნქციონალური ისე ტექნოლოგიური.

ასაწობი ელემენტების დაყენების სიზუსტე დამოკიდებულია ცალკეული პროცესების შესრულების ტექნოლოგიურ ილეთებზე და მიიღწევა ცდომილების მაჩვენებლების მინიმუმამდე დაყვანით.

3.3. კონსტრუქციების საბოლოო დამაგრება

ასაწყობი შენობების ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა დიდადაა დამოკიდებული კონსტრუქციების შეერთების ადგილებში პირაპირების შედუღებების და შევსების ხარისხზე. ელემენტის შეერთებას აქვს სამი სახეობა: ნაკერები, პირაპირები და კვანძები.

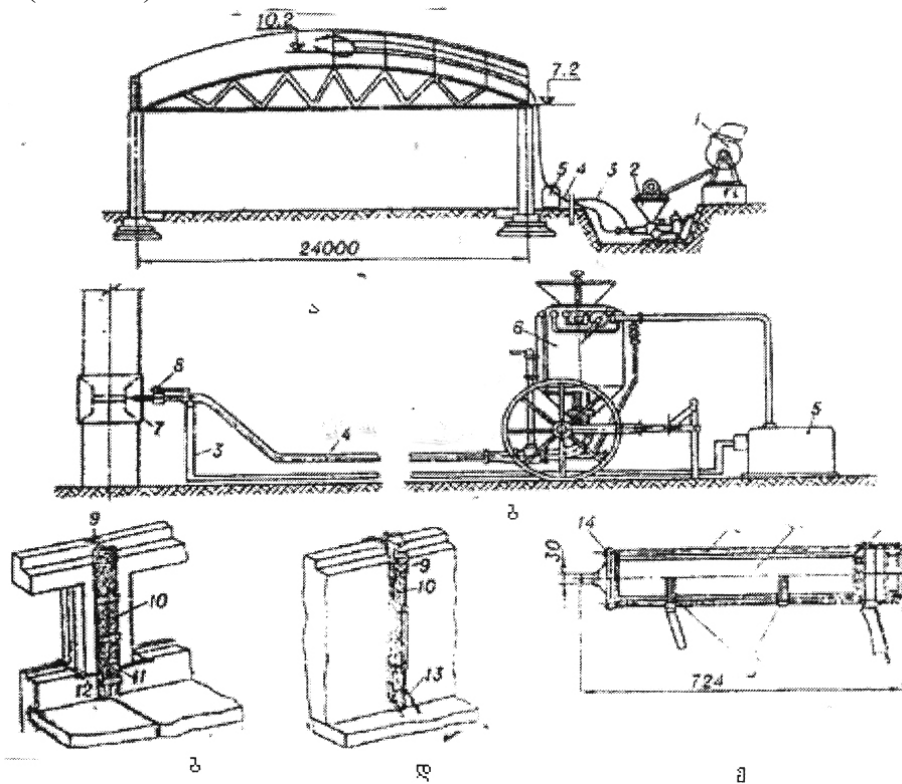
ნაკერები - ეს არის ყველა ჰორიზონტალური და ვერტიკალური სიბრტყეები გვერდი-გვერდზე განლაგებულ ელემენტებს (კედლის პანელები, დახურვის და გადახურვის ფილები) შორის.

პირაპირი - ასაწყობი კარკასის ორი ელემენტის შეერთების ადგილი ან ზონა, სადაც დატვირთვები გადაეცემა კარკასის ერთი ელემენტიდან მეორეს (ორი სვეტის შეერთების ადგილი ვერტიკალში; ამწეკეშა კოჭის და სვეტის კონსოლის შეერთების ადგილი; დახურვის კოჭის ან წამწის შეერთების ადგილი სვეტთან და სხვ.).

კვანძი - ორი ან რამოდენიმე კონსტრუქციის შეერთების ადგილი (ორი გარე კედლის და ერთი შიდა პანელების შეერთების ადგილი; სვეტის და საძირკველის შეერთების ადგილი და სხვ.).

პირაპირებსა და კვანძებში კონსტრუქციის საბოლოო დამაგრება ხორციელდება არმატურების შედუღებით ელემენტების შეერთების ადგილების დაბეტონებით. შედუღებები ძირითადად სრულდება ელექტრორკალური ხერხით. ელექტროდების ტიპი გათვალისწინებულია პროექტით. შედუღებამდე ლითონის ყველა ჩასატანებელი დეტალი და არმატურა უნდა იყოს დაფარული ანტიკოროზიული აფსკით.

ნაკერების, პირაპირების და კვანძების დაბეტონებისათვის შეიძლება იყოს გამოყენებული ბეტონის ან დუღაბის ტუმბოები და პნევმატური საჭირხნი (ნახ. 32.).



ნახ. 32. დანადგარები პირაპირების ამოვსებისათვის:

- ა-დანადგარი პირაპირის ამოვსებისათვის; ბ-პნევმატური საჭირხნი; გ-შეფიცვრა ვერტიკალური ნაკერის დამონოლითებისათვის; დ-შპრიცი მასტიკის საჭირხნისათვის;
- 1-დუღაბსარევი; 2-დუღაბის სატუმბი; 3-ჰაერის მილი; 4-მილები; 5-კომპრესორი;
- 6-საჭირხნი; 7-სვეტების პირაპირების შეფიცვრა; 8-ბუნიკი ონკანით; 9-მომჭერი კავი;
- 10-შეფიცვრა; 11-სოლები; 12-მომჭერი ჩარჩო; 13-საბჯენები; 14-წინა თავსახური

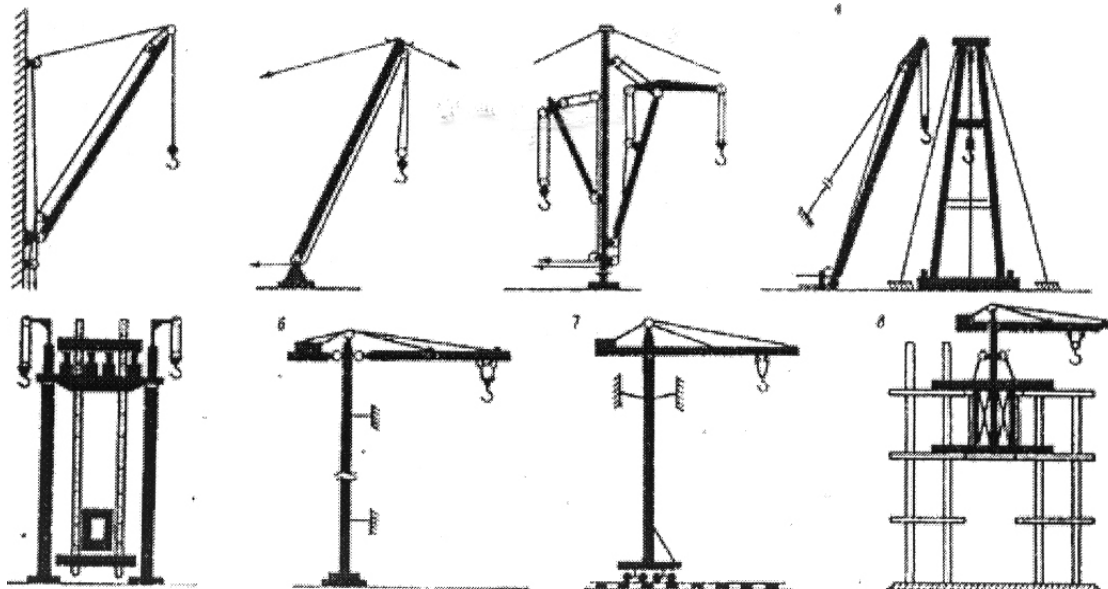
პირაპირების დამონოლითებისათვის უნდა იყოს გამოყენებული წვრილფრაქციული (შემავსებლის ფრაქციის სიდიდე 5-20 მმ), სწრაფად შემკვრელი ბეტონი. ბეტონის კლასი განსაზღვრულია პროექტით (ბეტონი პირაპირებში უნდა იყოს ასაწყობი კონსტრუქციების ბეტონის კლასის ტოლი ან ერთი კლასით უფრო მაღალი). კედლის პანელებს შორის პირაპირების ამოვსება შედგება შემდეგი ოპერაციებისაგან: გმანვა, დამონოლითება, ჰერმეტიზაცია, ზედაპირის მოპირკეთება.

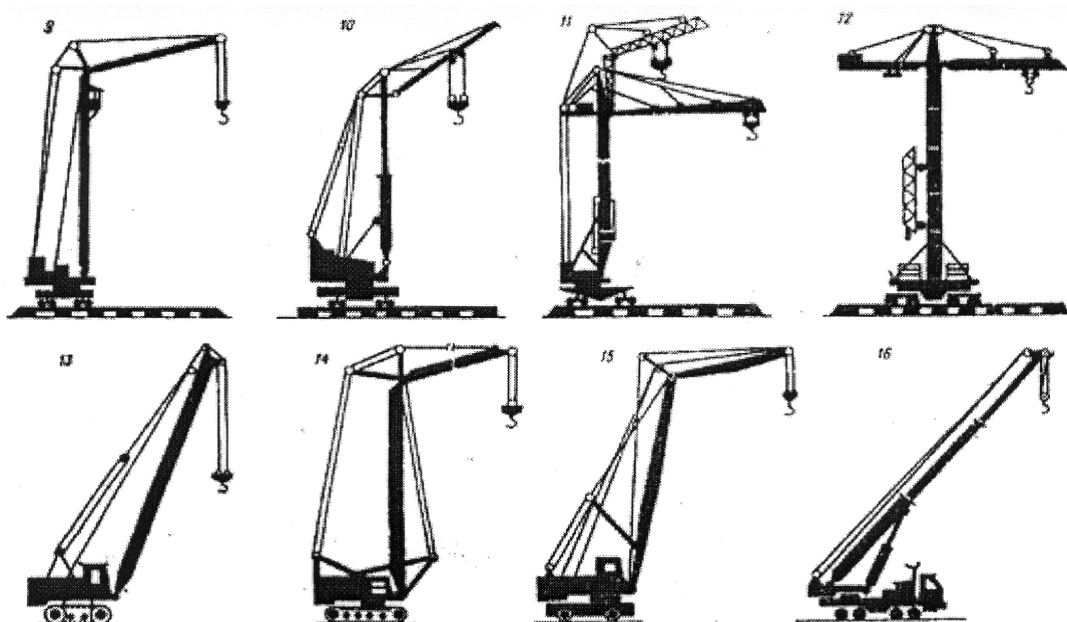
ასაწყობი ლითონის კონსტრუქციების შეერთების და საბოლოო დამაგრებისათვის იყენებენ ჭანჭიკებს. უფრო ხშირად ელექტრორკალურ შედუღებას. (იშვიათად იყენებენ მოქლონურ შეერთებებს).

ელექტროშედუღებისათვის იყენებენ ელექტროდებს სპეციალური დაფარვით. ელექტროდების სიმსხო და კლასი მითითებულია პროექტში. პირაპირების შედუღების შემდეგ მოწმდება შედუღების ხარისხი. შემოწმება ხდება შემდეგი ხერხებით: ვიზუალურად 10x გამაღიდებელის გამოყენებით; გაშუქებით გამა სხივებით; ულტრაბგერით და სხვ. ლითონის მიღებში და რეზერვუარებში ნაკერების შემოწმება ხდება წყლის წნევის მიწოდებით. აგრეთვე ნაკერების შემოწმება შესაძლებელია ნავთის საშუალებით, ვინაიდან იგი ხასიათდება მაღალი დიფუზიური თვისებებით.

თავი 4. სამონტაჟო ამწეები და მექანიზმები

სამშენებლო კონსტრუქციების მონტაჟის კომპლექსურ პროცესში ძირითად როლს ასრულებენ სამონტაჟო მანქანები და მექანიზმები. სამონტაჟო მანქანები გამოიყენება მონტაჟის ძირითადი ოპერაციების (კონსტრუქციების აწევა და დაყენება საპროექტო მდგომარეობაში) შესრულებისათვის. ტექნოლოგიურობის თვალსაზრისით სამონტაჟო ამწეები დაყოფილია რამოდენიმე ძირითად ჯგუფებად (ნახ.33).



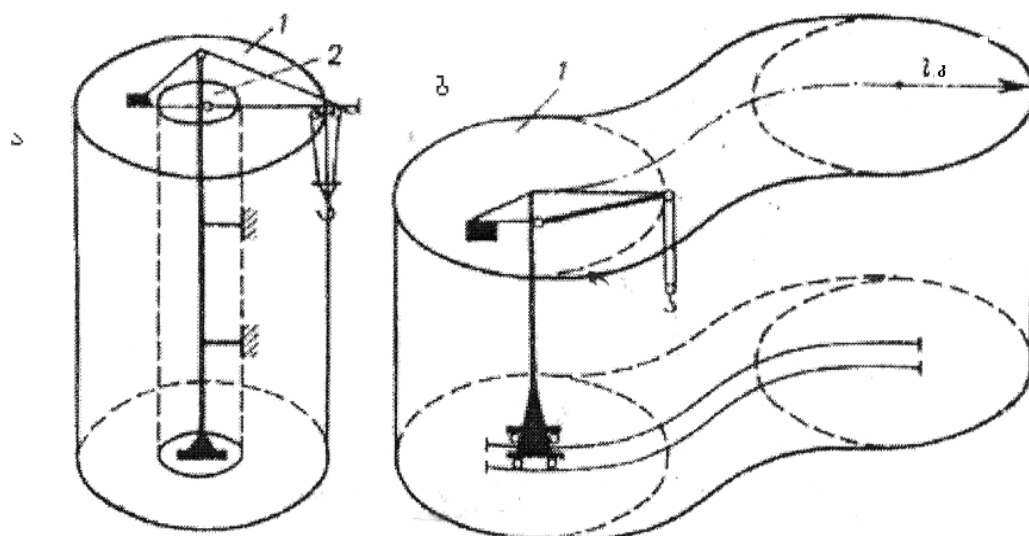


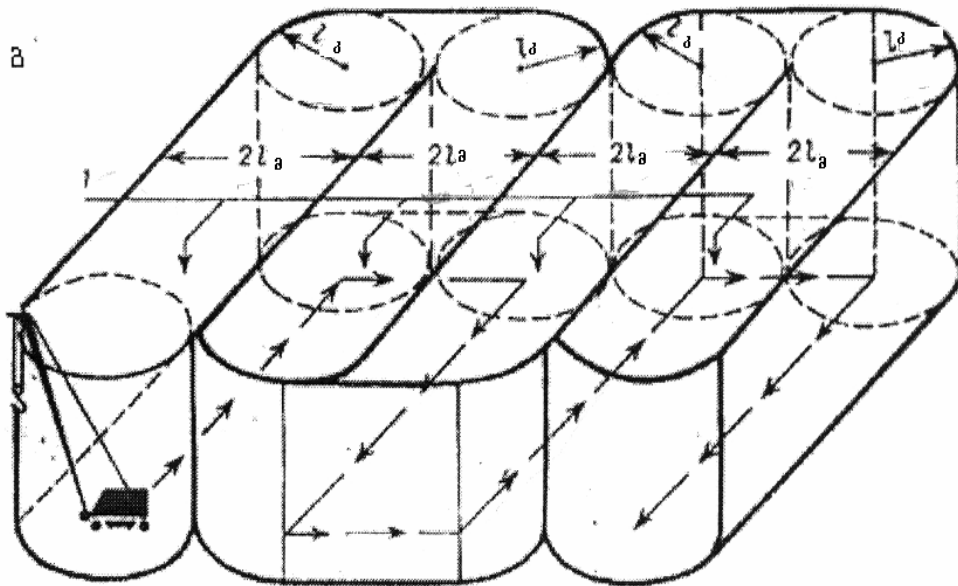
ნახ. 33. ძირითადი სამონტაჟო მანქანები

სტაციონარული: 1-სამონტაჟო ისარი; 2-სამონტაჟო ანძა; 3-ანძა-ისროვანი ვანტური ამწე; 4-შვერი; 5-ჰიდრავლიკური საწვეველა; 6-მისადგმელი-გადასაადგილებელი ამწე; 7-მისადგმელი თვითმავალი ამწე; 8-ამწე თვითამწევი;

შეზღუდულ-მობილურები: 9-კოშკურა ამწე შეკუმშული ისრით; 10-კოშკურა ამწე კოჭოვანი ისრით; 11-კოშკურა ამწე სახსრულა ისრით; 12-კოშკურა ამწე წასახრდელი კოშკით.

მობილურები: 13-ისროვანი თვითმავალი მუხლუსა ამწე; 14-კოშკურა-ისროვანი თვითმავალი მუხლუსა ამწე; 15-ისროვანი პნევმატურთვლიანი თვითმავალი ამწე ნადგმით (ბატიყელით); 16-პნევმატურთვლიანი თვითმავალი ამწე ტელესკოპური ისრით.





ნახ. 34. სამონტაჟო ამწის სამუშაო ზონები:
 ა-სტაციონარული (არამობილური); ბ-შეზღუდულ-მობილური; გ-მობილური.
 1-ისრის მაქსიმალური შვერა; 2-ისრის მინიმალური შვერა

სტაციონარული სამონტაჟო მანქანები ახორციელებენ მონტაჟს მკაცრად განსაზღვრულ სივრცეში - ზონაში, რომელიც შემოხაზულია მათი მოქმედების რადიუსით. (ნახ. 33. №№1-8, ნახ. 34 „ა“), ასეთი ამწეების გადასაადგილებლად საჭიროა მათი ნაწილობრივი ან მთლიანი დემონტაჟი.

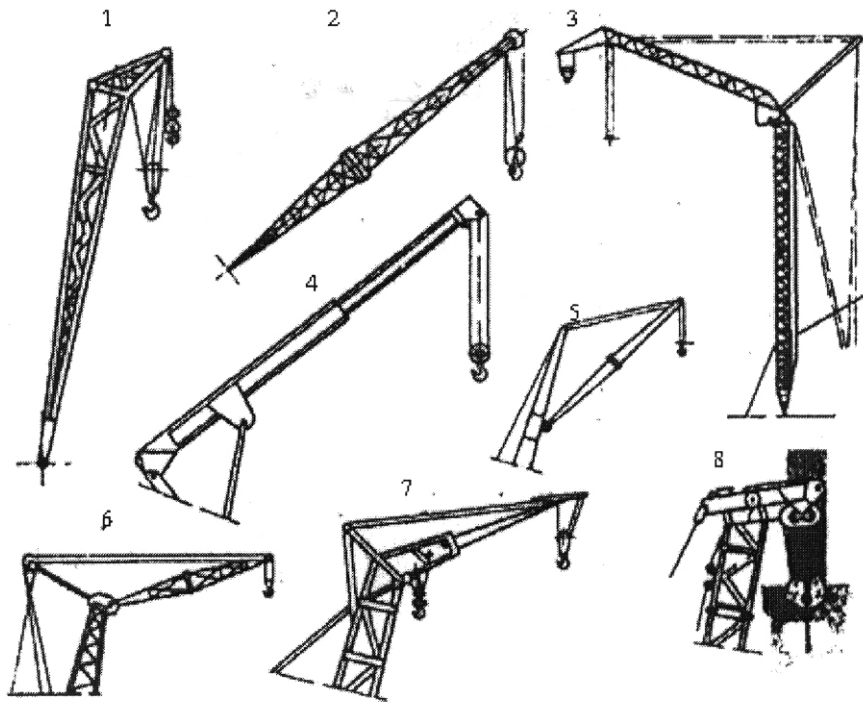
შეზღუდულ-მობილური მანქანები ახორციელებენ სამონტაჟო სამუშაოებს ზონაში, რომლის სივრცე განისაზღვრება მათი მოქმედების რადიუსით, სივრცე კი მათი გადაადგილების გზის სივრცით (ნახ.33, №№9-12; ნახ.34 „ბ“). ამ ჯგუფის სამონტაჟო ამწეები გადაადგილდებიან დგომიდან დგომამდე სამონტაჟო ზონის ფარგლებში და პრაქტიკულად არ იწვევენ შესვენებებს სამუშაო პროცესში. სამონტაჟო ზონის შეცვლისათვის უნდა გადაიწყოს სავალი ამქვეშა ლიანდაგები და ამწე გადაადგილდეს, ან ამწე უნდა იქნეს დემონტირებული და აკრეფილი ახალ პოზიციაში.

მობილურ სამონტაჟო მანქანებს პრაქტიკულად არა აქვს სამუშაო ზონის შეზღუდვა. ისინი თავისუფლად გადაადგილდებიან ერთი დგომიდან მეორემდე, ერთი ობიექტიდან მეორემდე, სწრაფად გადადიან სატრანსპორტო მდგომარეობიდან მუშა მდგომარეობაში (ნახ. 33 №№13-16; ნახ.34 „გ“)

სპეციალური სამონტაჟო მანქანები წარმოადგენენ სპეციალურ ჯგუფს. ასეთ მანქანებს მიეკუთვნება თვითმცოცავი და გადასაადგილებელი ამწეები კოშკების და ვერტიკალური მილების მონტაჟისათვის, პიდრავლიკური საწვევლები, ამწეები შხეფსაცივარის მონტაჟისათვის და სხვ.

4.1. თვითმავალი ისროვანი ამწეები

თვითმავალი ისროვანი ამწეები ხასიათდებიან დიდი მობილურობით, მანევრირების ხარისხით და ფართოდ გამოიყენება მშენებლობაში. სავალი მოწყობილობების მიხედვით ისროვანი ამწეები შეიძლება იყოს სარკინიგზო, მუხლუხასავალიანი, პნევმატურთვლიანი და საავტომობილო. ასეთ ამწეებზე დაყენებულია ისროვანი ან კოშკურა-ისროვანი მოწყობილობა (ნახ.35).



ნახ. 35. თვითმავალი ამწეების ისროვანი მოწყობილობა:
 1,2,3-ისრები ხისტი სათავსით; 4-ტელესკოპური ისარი; 5-ნისკარტი; 6,7-მართავი და
 უმართავი ბატიყელათი; 8-ჩანგლისებრი სათავსით

სარკინიგზო ამწეები გამოიყენება ძირითადად მძიმე ტიპის შენობების და საწყოების მშენებლობის პროცესში (ამწეების ტვირთამწეობა - 75 ტ-მდე, ისრის სიგრძე - 10-45 მ).

მუხლუხასავალიანი ამწეები გამოიყენება სხვადასხვა სახის ლითონის და რკინაბეტონის კონსტრუქციების მონტაჟისათვის, აგრეთვე კონსტრუქციების გამსხვილების პროცესში. ასეთი ამწეები მდგრადია მუშაობის დროს, არ საჭიროებენ გაუმჯობესებულ გზებს და მათი გადაადგილება ობიექტიდან ობიექტამდე პრობლემას არ წარმოადგენს (ამწეების ტვირთამწეობა მერყეობს 16-250 ტ-მდე; ისრის სიგრძე 6,5-40 მ-მდე).

პნევმატურთვლიანი ამწეები ხასიათდებიან მაღალი მობილურობით, მაგრამ ნაკლებად მდგრადია. ამიტომ სამუშაოთა წარმოების პროცესში ასეთ ამწეებს სჭირდებათ დამატებითი საყრდენების გამოყენება. (ამწეების ტვირთამწეობა: 16-100 ტ-მდე, ისრის სიგრძით 25 მ-მდე).

საავტომობილო ამწეები - ყველაზე მობილურია. ისინი თავისუფლად და სწრაფად გადაადგილდებიან ერთი ობიექტიდან მეორემდე. ასეთი ამწეები ფართოდ გამოიყენება დატვირთვა-განტვირთვის სამუშაოებზე, ასაწობი კონსტრუქციების გამსხვილებაზე, აგრეთვე დაბალი ტიპის ნაგებობების მონტაჟზე (ამწეების ტვირთამწეობა - 15-25 ტ, ისრის სიგრძით 20 მ-მდე).

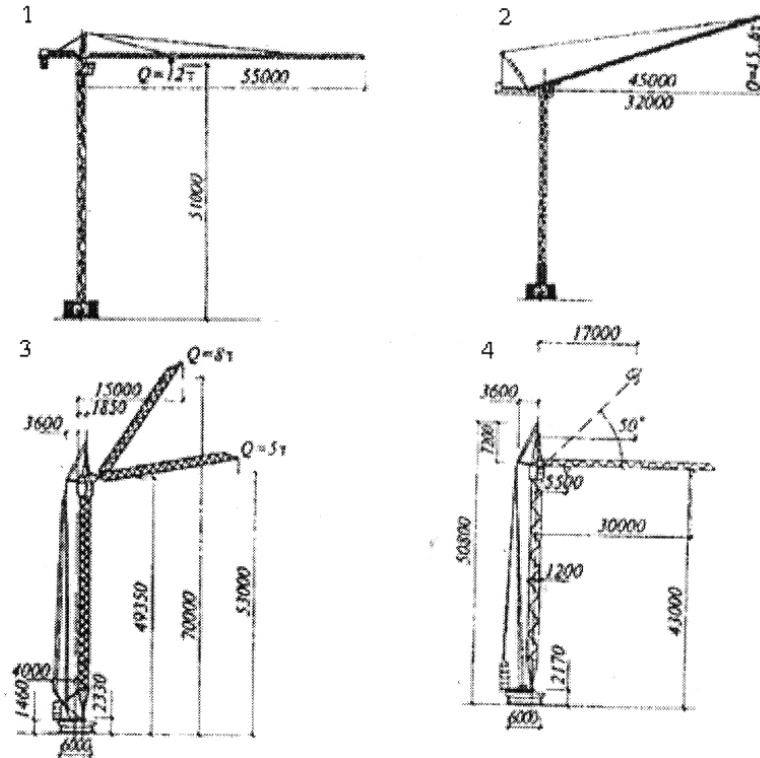
4.2. კოშკურა ამწეები

კოშკურა ამწეები გამოიყენება მრავალსართულიანი სამოქალაქო და სამრეწველო შენობების მონტაჟზე, აგრეთვე მძიმე ტიპის სამრეწველო ნაგებობების მშენებლობის პროცესში - თბოელექტროსადგურების, მეტალურგიის საამქროების, ჰიდროელექტროსადგურების და სხვ.

კოშკურა ამწეები იყოფიან:

ღანიშნულების მიხედვით - სამოქალაქო მშენებლობისათვის (ტვირთამწეობით 3-10 ტ), სამრეწველო მშენებლობისათვის (ტვირთამწეობით 50-100 ტ).

კონსტრუქციული გადაწყვეტით - უძრავი კოშკით და საბრუნავი სათავსით; მოძრავი კოშკით და ამწის ქვედა ნაწილში განლაგებული კონტრტვირთით (ნახ. 36. 3,4); მოძრავი კოშკით და ამწის ზედა ნაწილში განლაგებული კონტრტვირთით (ნახ. 36. 1,2).



ნახ. 36. კოშკურა ამწეების სქემები:

1,2-სტაციონარული კონტრტვირთით კოშკის ზედა ნაწილში; 3,4-მოძრავი კონტრტვირთით კოშკის ქვედა ნაწილში

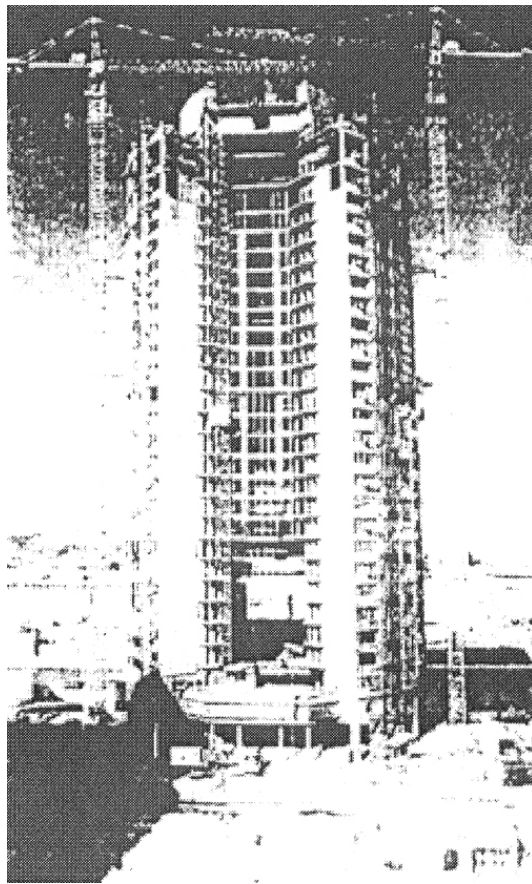
დაყენების ხერხის მიხედვით კოშკურა ამწეები დაყოფილია შემდეგ ჯგუფებად: სტაციონარული, გადასაადგილებელი (მოძრავი) და თვითამწევი.

სტაციონარული კოშკურა ამწე მონტაჟდება წერტილოვან საძირკველზე და ის ემსახურება სამშენებლო მოედანს ერთი დგომის წერტილიდან (ნახ. 36-1,2; ნახ. 34 „ა“).

მოძრავი კოშკურა ამწე დაყენებულია ლიანდაგებზე და მას აქვს საშუალება სხვადასხვა დგომის წერტილიდან მოემსახუროს სამშენებლო მოედანს (ნახ. 36-3,4; ნახ. 34 „ბ“)

თვითამწევი კოშკურა ამწე იდგმება ასაშენებელი ნაგებობის კონსტრუქციებზე და გადაადგილდება ვერტიკალურად ზევით ნაგებობის აგების პარალელურად საკუთარი მექანიზმების საშუალებით. ასეთი ტიპის კოშკურა ამწეები გამოიყენება ზემაღალი ნაგებობების აგებისათვის.

სტაციონარული ამწეების კლასიფიკაციაში შედის მისადგმელი კოშკურა ამწეები. ასეთი ამწეები გამოიყენება მაღლივი ნაგებობების (სიმაღლით 150 მ და მეტი) აგებისათვის. მისადგმელი კოშკურა ამწეების სექციები მშენებარე ნაგებობაზე განსაზღვრული ბიჯით მაგრდება (ნახ. 37).



ნახ. 37. მისაღებელი კოშკურა ამწეები მუშაობის პროცესში

4.3. სამონტაჟო ამწის შერჩევა

ასაწეობი კონსტრუქციების მონტაჟის ეფექტიანობა არსებითად დამოკიდებულია სამონტაჟო ამწეზე. ამწის შერჩევა ასაწეობი კონსტრუქციების მონტაჟისათვის დამოკიდებულია შენობის გეომეტრიულ ზომებზე, დასამონტაჟებელი კონსტრუქციების მასაზე და მათ განლაგებაზე, სამონტაჟო მოედნის მახასიათებლებზე, სამონტაჟო სამუშაოთა მოცულობაზე და მონტაჟის ხანგრძლივობაზე, აგრეთვე სამონტაჟო ამწეების ტექნიკური და საექსპლუატაციო მახასიათებლებზე.

დასამონტაჟებელი კონსტრუქციები ხასიათდება სამონტაჟო მასით, სამონტაჟო სიმაღლით და ამწის კაკვის (ისრის) საჭირო წვდომით.

სამონტაჟო მასა არის დასამონტაჟებელი კონსტრუქციის და ასაწევი მოწყობილობის (სამარჯვების) ჯამური მასა:

$$Q = Q_{\text{კლ}} + q, \text{ ტ}$$

სადაც $Q_{\text{კლ}}$ არის სამონტაჟო ელემენტის მასა, ტ;

q - ასაწევი მოწყობილობის (ტრავერსის, საბელის და სხვ.) მასა, ტ. სამონტაჟო სიმაღლე განისაზღვრება ფორმულით:

$$H_j = h_0 + h_1 + h_2 + h_3, \text{ მ}$$

სადაც h_0 არის სიმაღლე ამწის დგომის დონიდან დასამონტაჟებელი კონსტრუქციის საყრდენამდე, მ;

h_1 - სიმაღლის მარაგი, მანძილი საყრდენიდან სამონტაჟო ელემენტამდე, მიწოდების მომენტში, მ;

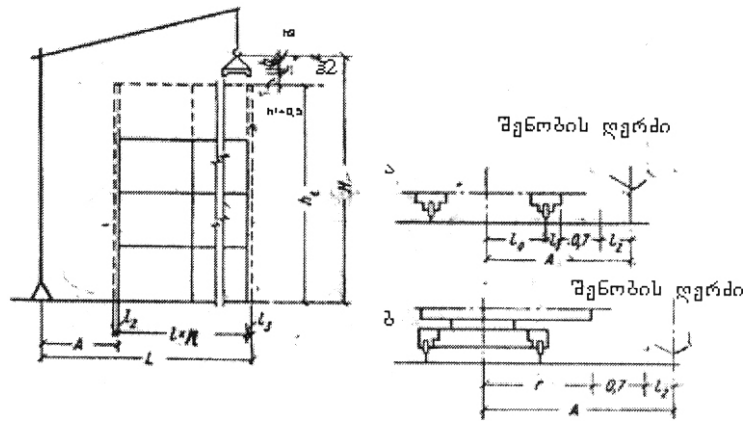
h_2 – სამონტაჟო ელემენტის სიმაღლე (ან სისქე) ქვედა სიბრტყიდან ჩაბმის წერტილამდე ან ზედა სიბრტყემდე, მ;

h_3 – ჩასახმელი მოწყობილობის ჩაბმის სიმაღლე, მ.

სატვირთო კაკვის (ისრის) წვდომა, რომელიც წარმოადგენს მანძილს გეგმაში ამწეს ბრუნვის ღერძიდან სატვირთო კაკვის ღერძამდე ელემენტის დაყენების მომენტში, იანგარიშება მხოლოდ იმ ელემენტებისათვის, რომელთა დაყენება არ შეიძლება კაკვის მინიმალური წვდომით.

მონტაჟი კოშკურა ამწეებით. მრავალსართულიანი შენობების მონტაჟისათვის ძირითადად გამოიყენება კოშკურა ამწეები, რომლებსაც აყენებენ შენობის ერთ მხარეს ან ორივე მხარეს ერთდროულად.

კოშკურა ამწის კაკვის (ისრის) წვდომა და სამონტაჟო სიმაღლე (ან კაკვის აწევის სიმაღლე) განისაზღვრება საანგარიშო სქემის საშუალებით (ნახ. 38).



ნახ. 38. კოშკურა ამწის განლაგების სქემა შენობასთან:
 ა-ამწე ზედა მოსაბრუნებელი პლატფორმით (ბაქნით);
 ბ-ამწე ქვედა მოსაბრუნებელი პლატფორმით (ბაქნით)

კოშკურა ამწის კაკვის (ისრის) საჭირო წვდომა განისაზღვრება ფორმულებით:

ა) კოშკურა ამწესათვის ზედა მოსაბრუნებელი პლატფორმით

$$L = l_0 + l_1 + 0,7 + l_2 + l_n + l_3, \text{ მ}$$

ბ) კოშკურა ამწესათვის ქვედა მოსაბრუნებელი პლატფორმით

$$L = r + 0,7 + l_2 + l_n + l_3, \text{ მ}$$

სადაც L არის ამწის კაკვის საჭირო წვდომა, მ;

l_0 - მანძილი კოშკურა ამწის ღერძიდან ამწის სავალი ლიანდაგის ღერძამდე, მ;

l_1 - მანძილი ამწის სავალი ლიანდაგის ღერძიდან ამწის გამოშვებული ქვედა ნაწილის ბოლომდე, მ;

0,7 - უსაფრთხოების ზონა ამწის მოსაბრუნებელი ნაწილიდან შენობამდე, მ;

l_2 - მანძილი შენობის განაპირა კონსტრუქციიდან შენობის ღერძამდე, მ;

l - შენობის მალი, მ;

n - მალეების რაოდენობა;

r - ამწის მოსაბრუნებელი ნაწილის ბრუნვის რადიუსი, მ.

კოშკურა ამწის კაკვის აწევის სიმაღლე განისაზღვრება ფორმულით:

$$H_3 = h_0 + h_1 + h_2 + h_3, \text{ მ}$$

სადაც h_1 სიმაღლის მარაგია და $h_1 = 0,5 \div 1 \text{ მ}$

მონტაჟი ისროვანი ამწეებით. ერთსართულიანი სამოქალაქო და სამრეწველო შენობების მონტაჟისათვის ყველაზე ხშირად გამოიყენება თვითმავალი ისროვანი ამწეები. მათი შერჩევა მიმდინარეობს კარკასის ყველაზე მძიმე ელემენტებისათვის (სვეტები, კოჭები, წამწები და ა.შ.) და ყველაზე რთულად დასამონტაჟებელი კონსტრუქციებისათვის, სადაც საჭიროა მონტაჟის განხორციელებისათვის ამწის ისრის მაქსიმალური სიგრძე, წვდომა და კაკვის აწევის სიმაღლე (დახურვის და გადახურვის ფილები). სამონტაჟო ამწის მაქსიმალური ტვირთამწეობა და კაკვის აწევის სიმაღლე განისაზღვრება კოშკურა ამწეების ანალოგიურად.

ისროვანი სამონტაჟო ამწის შერჩევისათვის გამოიყენება საანგარიშო სქემა.

სამონტაჟო ამწის ისრის აწევის სიმაღლე ტოლია:

$$H_{\text{ისრის}} = H_{\text{კ}} + h_{\text{ჰოლ}}, \text{ მ}$$

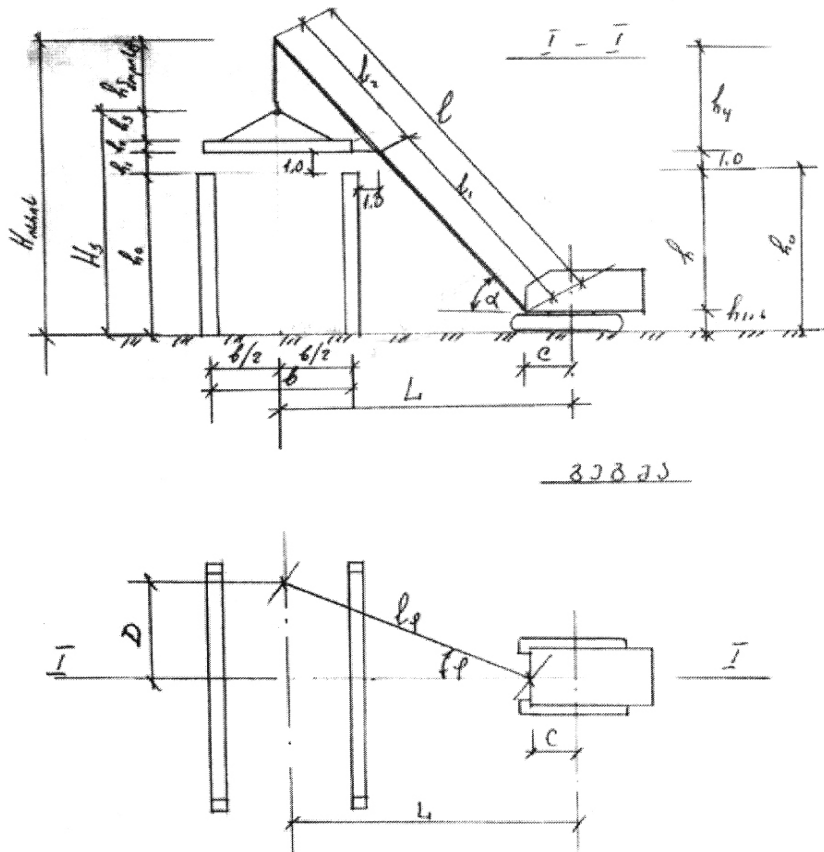
სადაც $h_{\text{ჰოლ}}$ არის ისროვანი სამონტაჟო ამწის პილასტრის სიმაღლე, მ.

როდესაც ისრის კუთხე $\varphi = 0$ (ნახ. 8.39) ე.ი. მიმდინარეობს შენობის მაღის შუა რიგის დახურვის ფილის მონტაჟი, ისრის საჭირო სიგრძე განისაზღვრება ფორმულით:

$$l_{\min} = l_1 + l_2 = \frac{h+1}{\sin \alpha} + \frac{b}{2 \cos \alpha}, \text{ მ}$$

სიდიდე l_{\min} -ის უმცირესი მნიშვნელობა განისაზღვრება ფუნქციის მინიმუმით:

$$\frac{dl}{d\alpha} = \frac{(h+1)}{\sin^2 \alpha} + \frac{b \cdot \sin \alpha}{2 \cos^2 \alpha} = 0$$



ნახ. 39. ისროვანი ამწის სამონტაჟო პარამეტრების განსაზღვრის სქემა

გარდაქმნების შემდეგ მიიღება:

$$\operatorname{tg} \alpha \sqrt[3]{\frac{2(h+1)}{b}}. \text{ ნახაზიდან } h = h_0 - h, \text{ მ.}$$

სადაც $h_{\text{საბ}}$ არის სიმაღლე ამწის დგომის წერტილიდან ამწის ისრის ქუსლამდე, მ და $h_{\text{საბ}} = 2 - 2,5$ მ.

სამონტაჟო ამწის კაკვის (ისრის) წვდომა განისაზღვრება ფორმულით (ნახ. 39).

$$L = \frac{h+1}{\operatorname{tg} \alpha} + \frac{b}{2} + C, \text{ მ}$$

სადაც C არის მანძილი ამწის კოშკის ბრუნვის ღერძიდან ისრის ქუსლამდე და მიიღება 1,5-2,0 მ-მდე.

როდესაც ისრის " φ " კუთხით (ნახ.39) მიმდინარეობს შენობის მაღის განაპირა დახურვის ფილის მონტაჟი, განისაზღვრება ისრის მაქსიმალური სიგრძე და მაქსიმალური საჭირო წვდომა. ანგარიში მიმდინარეობს შემდეგი თანმიმდევრობით:

განისაზღვრება " φ " კუთხის მნიშვნელობა:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L}, \text{ მ}$$

სადაც D არის სიდიდე, რომელიც უდრის შენობის მაღის ნახევარს მინუს განაპირა რიგის ფილის სიგანის ნახევარი, მ.

" φ " კუთხის სიდიდის გამოთვლის შემდეგ განისაზღვრება ისრის პროექცია ჰორიზონტალურ სიბრტყეზე:

$$L_\varphi = \frac{1}{\cos \varphi}, \text{ მ}$$

ამწის ისრის დახრის კუთხე " α_φ " განისაზღვრება ფორმულიდან:

$$\operatorname{tg} \alpha_\varphi = \frac{h + h_4}{L_\varphi}$$

ბოლოს ამწის ისრის მაქსიმალური სიგრძე:

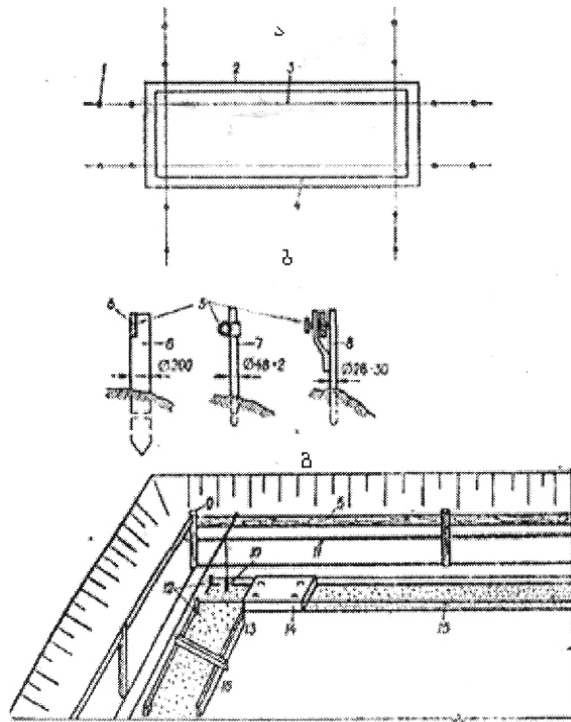
$$l_\varphi = \frac{l_\varphi}{\cos \alpha_\varphi}, \text{ მ}$$

ზემოთ განსაზღვრული სამონტაჟო მახასიათებლების მიხედვით, სამონტაჟო სამუშაოთა წარმოებისათვის შეირჩევა სამონტაჟო ამწეები.

თავი 5. ერთსართულიანი სამრეწველო შენობების რკინაბეტონის კარკასის მონტაჟი

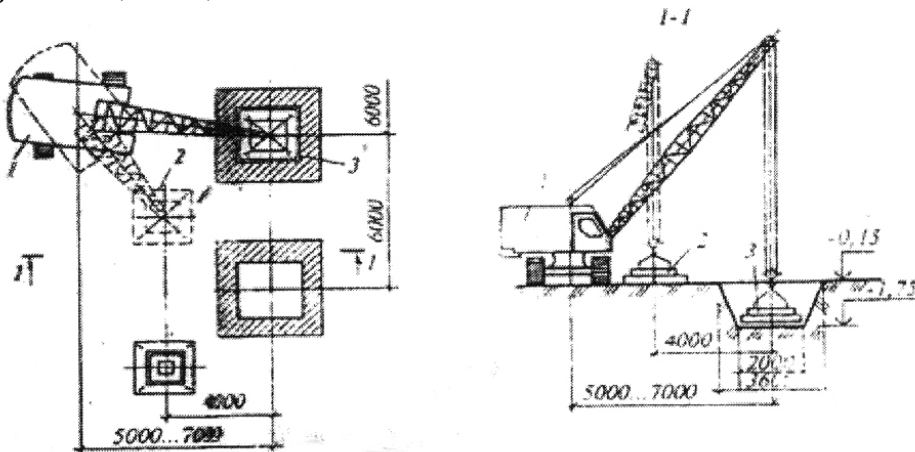
5.1. ასაწყობი საძირკვლების მონტაჟი

სამონტაჟო სამუშაოთა წარმოებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს გეოდეზიურ სამუშაოებს. გეოდეზიური სამუშაოები თანსდევს სამონტაჟო პროცესებს სამუშაოების დაწყებიდან შენობის აგების ბოლომდე. ასაწყობი საძირკვლების მონტაჟი ნულოვანი ციკლის სამუშაოებს მიეკუთვნება და მონტაჟის დაწყებამდე სრულდება შემდეგი სამუშაოები: ღერძების დატანა მოშანდაკებულ მოედანზე; ქვაბულის დამუშავება; ხის კადონების მოწყობა ქვაბულის პერიმეტრზე; თეოდოლიტით დაკვადვის ნიშნულების გამოტანა კადონებზე და საძირკვლების ღერძებზე (ნახ. 40).



ნახ. 40. საძირკვლების დაკვალვის ღერძების გამოტანის სქემა:
 ა-შენობის ღერძების დამაგრების სქემა; ბ-კაღონების მოწყობის სქემა;
 გ-ღერძების გადატანა ქვაბულში;
 1-ღერძების ნიშნები; 2-კაღონების სქემები; 3-ღერძები; 4-შენობის კონტური;
 5-კაღონი; 6-ხის კაღონი; 7-ლითონის კაღონი; 8-ხე-ლითონის კაღონი; 9-დგარი;
 10-შეგული; 11-ღერძის მათული; 12-მანჭვალები; 13-ქეიშის ფენა; 14-შუქპურა ბლოკი;
 15-თარაზოს ლარი; 16-ფიცარი

ასაწყობი საძირკვლების მონტაჟს დაკვალვის სამუშაოების დამთავრების შემდეგ იწყებენ. იმისათვის, რომ გამოირიცხოს საძირკვლების ფუძის დაზიანება, საძირკვლის ბლოკებს აყენებენ პირდაპირ საპროექტო მდგომარეობაში (ნახ.41).



ნახ. 41. საძირკვლების მონტაჟი:
 1-სამონტაჟო ამწე; 2-საძირკვლის ბლოკი მონტაჟის დაწყებამდე; 3-საძირკვლის ბლოკი მონტაჟის პროცესში

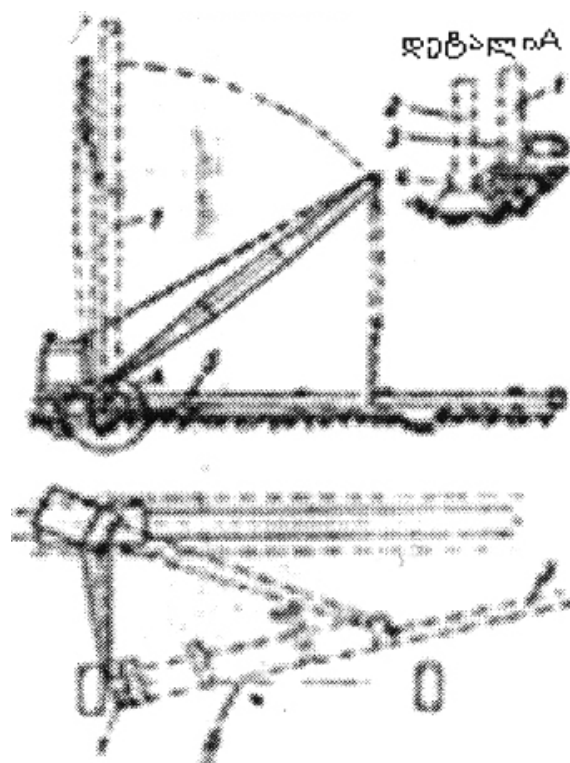
რკინაბეტონის საძირკვლის ბლოკების ღერძების დასაშვები გადახრები საპროექტოდან: ბლოკების ღერძების გადახრა დაკვალვის ღერძების მიმართ დასაშვებია ± 10 მმ, ხოლო საძირკვლის ფსკერის ნიშნულების გადახრა - 20მმ.

5.2. სვეტების მონტაჟი

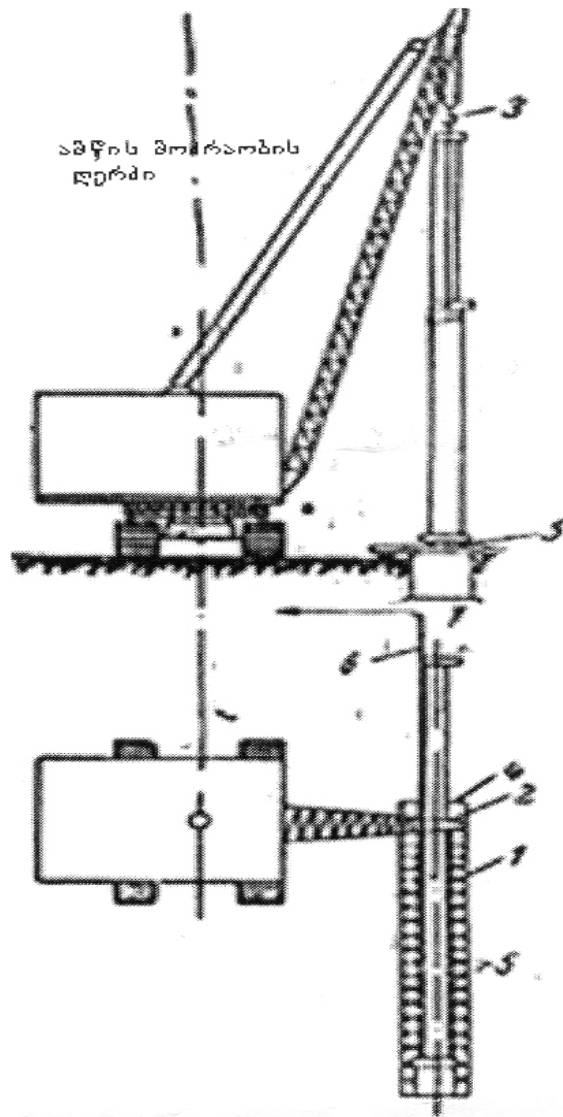
ასაგები შენობის მიწისზედა ნაწილის ასაწყობი კონსტრუქციების მონტაჟი ხორციელდება შერეული მეთოდით. სვეტები, კოჭები და კედლის პანელები მონტაჟდება დამოუკიდებელი სამონტაჟო ნაკადით, ხოლო ნივნივქვეშა წამწების, ნივნივა წამწების და დახურვის ფილების მონტაჟს ახორციელებენ კომპლექსური მეთოდით.

ასაწყობი სვეტების მონტაჟის დაწყებამდე აუცილებელია: შეივსოს საძირკვლის უბეები; საძირკვლის ზედა ოთხივე წახნაგზე დატანილი იყოს ღერძების კაწრები; ამოწმენდილ იქნეს საძირკვლის ჭიქის ფსკერი; მოეწყოს დროებითი გზები ამწეს და ავტომანქანების მოძრაობისათვის; შემოზიდული იქნეს სამონტაჟო ზონაში სატაკელაჟო სამარჯვი და აღჭურვილობა, ინსტრუმენტები; შემოწმდეს სვეტებზე ჩატანებული დეტალების ხარისხი; სვეტების წახნაგებზე დატანილ იქნეს დაკვალვის ღერძების კაწრები.

ასაწყობი რკინაბეტონის სვეტების დაყენება შესაძლებელია განხორციელდეს „მობრუნებით“ (ნახ. 42) ან „გაცურებით“ (ნახ. 43).



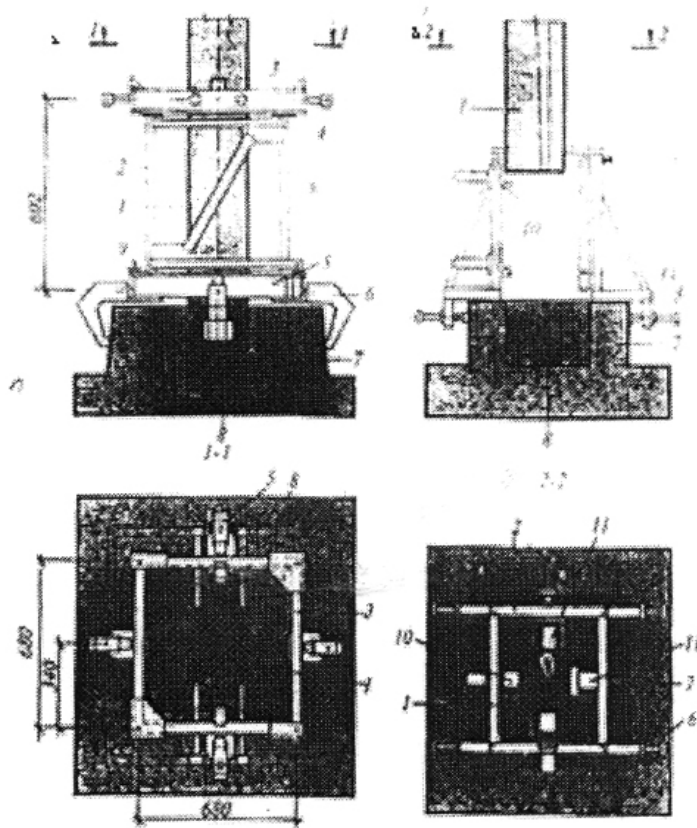
ნახ. 42. სვეტების დაყენების სქემა „მობრუნების“ ხერხით:
1-სვეტის შუალედური მდგომარეობა; 2-სვეტის საპროექტო მდგომარეობა;
3-სვეტის საწყისი მდგომარეობა; 4-ანკერის ჭანჭიკი; 5-განმზიდი გვარლი



ნახ. 43. სვეტების დაყენების სქემა „გაცურების“ ხერხით:
 1-სვეტი; 2-ამწის ისარი; 3-კაკვი; 4-სადირკველი; 5-ლიანდაგები; 6-გვარლი

ასაწყობი რკინაბეტონის სვეტების ასაწევად იყენებენ სხვადასხვა სახის ასაწევ მოწყობილობებს - ტრავერსებს, ფრიქციულ სატაცებს და სხვ. სვეტების დაყენება სადირკველის ჭიქაში ხდება ჭიქის ფსკერზე მოთავსებულ ბეტონის ქვესადებზე და ბეტონის გამასწორებელ ფენაზე. სვეტების დროებითი დამაგრება სრულდება სოლებით და საჭიმებით. სვეტების დაყენების სიზუსტის შემოწმება და ვერტიკალურობის შესწორება დომკრატების საშუალებით ხორციელდება.

ასაწყობი სვეტების დროებითი დამაგრებისათვის და შემოწმებისათვის აგრეთვე იყენებენ კონდუქტორებს. კონდუქტორი იძლევა საშუალებას აწეული სვეტი გასწორდეს და დადგეს სადირკველის ჭიქაში პირდაპირ საპროექტო მდგომარეობაში (ნახ. 44).



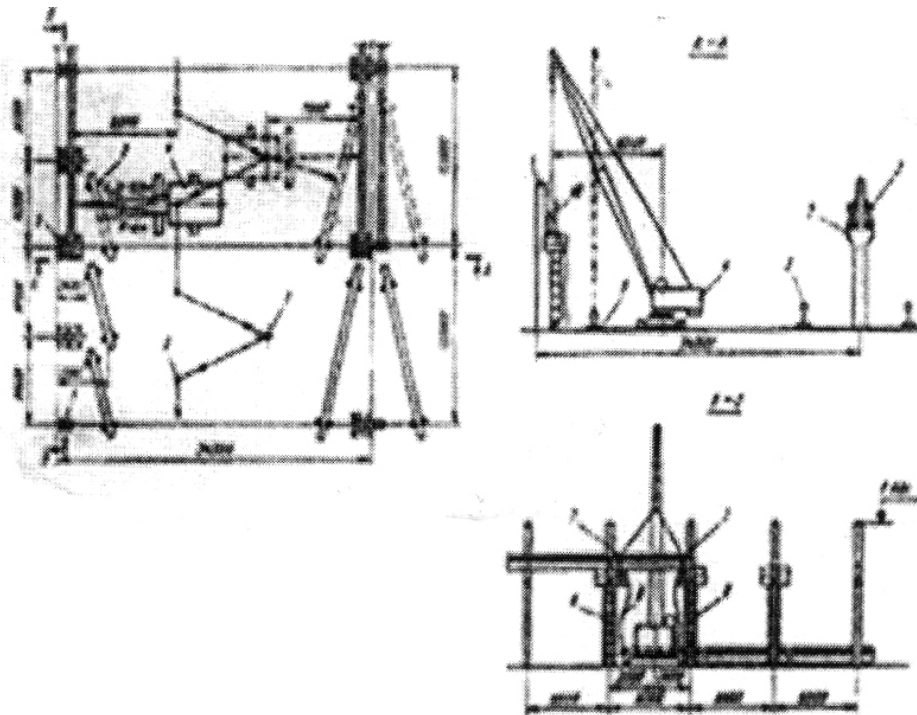
ნახ. 44. ინდივიდუალური კონდუქტორები სვეტების მონტაჟისათვის:
 ა-ჩვეულებრივი; ბ-ნახევრად ავტომატური.
 1-დასაყენებელი სვეტი; 2-ჩარჩო; 3-სატაცი სვეტზე; 4-მარეგულირებელი სრახნი;
 5-სატაცი საყრდენზე; 6-მობრუნების კრონშტეინი; 7-სადირკველი; 8-ქვესადები;
 9-ჩასატანებელი ლილვაკი; 10-მოსაჭერი ზამბარიანი გორგოლაჭები;
 11- უძრავი გორგოლაჭები

ასაწყობი სვეტების დაყენებისას უნდა შემოწმდეს ნიველირით ამწქვეშა კოჭების და დახურვის წამწეების საყრდენი ბაქნების ნიშნულები. საპროექტო მდგომარეობაში დაყენებულ სვეტებს საბოლოოდ ამაგრებენ სადირკველის და სვეტის პირაპირის დაბეტონებით. ბეტონის კლასი მითითებული იქნება პროექტით.

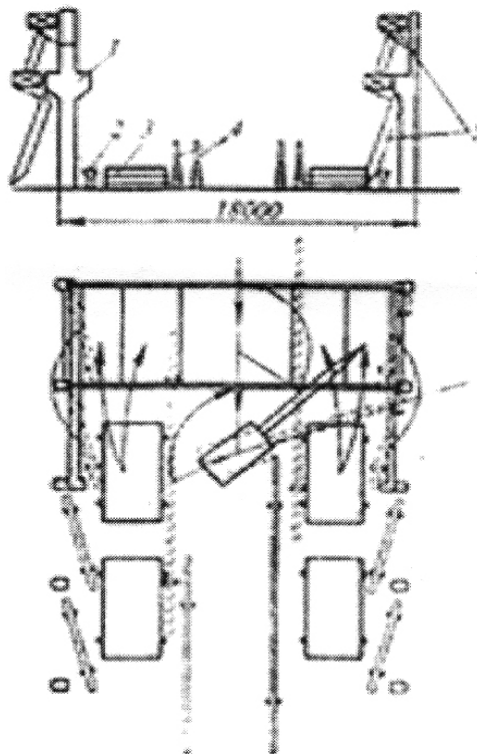
5.3. ამწქვეშა კოჭების მონტაჟი

ასაწყობი რკინაბეტონის ამწქვეშა კოჭების მონტაჟი დასაშვებია იმის შემდეგ, როდესაც სვეტის და სადირკველის დამონოლითებისათვის გამოყენებული ბეტონი სადირკველის ჭიქაში მიაღწევს პროექტით გათვალისწინებულ სიმტკიცეს (საპროექტო კლასის 70%-ს). ამწქვეშა კოჭების მონტაჟის დაწყებამდე შესასრულებელია შემდეგი სამუშაოები: გზის მომზადება სამონტაჟო ამწის და ავტოტრანსპორტის მოძრაობისათვის; სვეტების გასწორება და საბოლოო დამაგრება პროექტის მიხედვით; ვერტიკალური კავშირების მოწყობა სვეტებზე; სვეტის კონსოლებზე საყრდენი ბაქნების ნიშნულების გეოდეზიური შემოწმება და სამონტაჟო ჰორიზონტის უზრუნველყოფა.

ამწქვეშა კოჭების მონტაჟი შეიძლება განხორციელდეს დამოუკიდებელი ნაკადით ან კომპლექსურად სხვა კონსტრუქციებთან ერთად (ნახ. 45, 46).

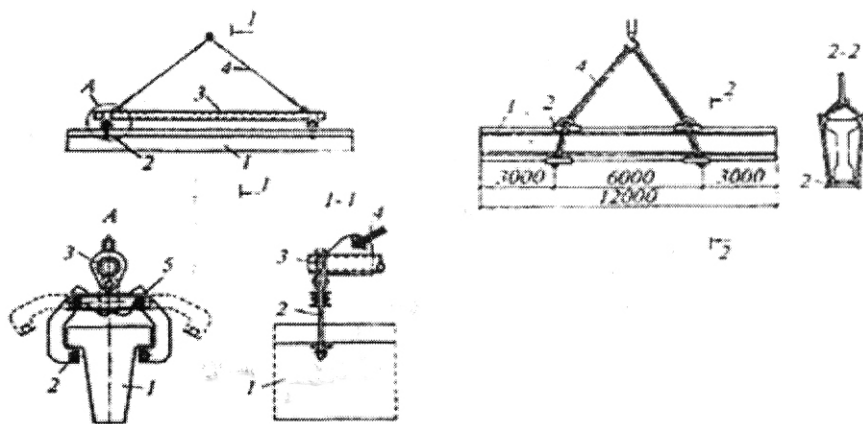


ნახ. 45. ამწვეშა კოჭების მონტაჟის სქემა დამოუკიდებელი ნაკადით:
 1-განაპირა რიგის სვეტი; 2-შუა რიგის სვეტი; 3-ამწვეშა კოჭები; 4-სამონტაჟო ამწე;
 5-ამწის მოძრაობის მიმართულება და დგომის ადგილები; 6-მისადგმელი კიბეები;
 7-სამონტაჟო კიბეები; 8-საჭიმარი; 9-ხის ქვესადები; 10-დგარი დაზღვევის ბაგირით



ნახ. 46. ამწვეშა კოჭების მონტაჟის სქემა კომპლექსური ნაკადით:
 1-დამონტაჟებული სვეტი; 2-ამწვეშა კოჭი; 3-დახურვის ფილები; 4-ნივნივა ფერმები;
 5-სვეტის სამონტაჟო აღჭურვილობა.

ამწვეშა კოჭების ასაწვეად, როცა კოჭის სიგრძე $l=6$ მ-ია, იყენებენ კაკეებიან ტრავერსებს; $l=12$ მეტრის შემთხვევაში კოჭების ასაწვეად იყენებენ ტრავერსებს მექანიკური სატაცით (ნახ. 47).



ნახ. 47. სატაცები 12 მ-იანი ამწვევმა კოჭების მონტაჟისათვის.
 1-ამწვევმა კოჭი; 2-მექანიკური სატაცი; 3-ტრავერსი; 4-მოქნილი გვარლი; 5-ფიქსატორი

ამწვევმა კოჭის დაყენების დროს დაკვალვის კაწრები საყრდენ ბაქანზე და კოჭზე ერთმანეთს უნდა ემთხვეოდეს.

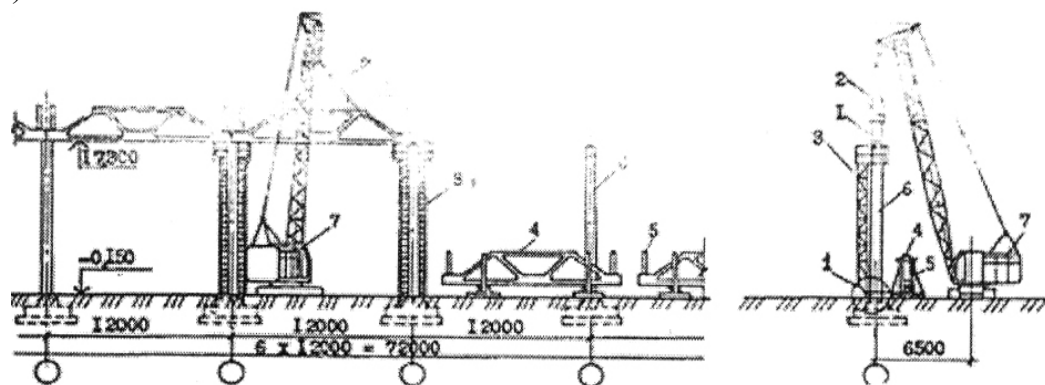
ამწვევმა კოჭების დაყენების სიზუსტის შემოწმებისათვის იყენებენ დომკრატებს, ჭახრაკებს ან ჰორიზონტალურ ხრახნიან მოწყობილობებს.

ამწვევმა კოჭის საბოლოო დამაგრება ხორციელდება ელექტრო-შედულებით. შედულებას ექვემდებარება ამწვევმა კოჭის საყრდენი ქუსლზე და სვეტის კონსოლზე, აგრეთვე კოჭის თაროზე და სვეტზე ჩატანებული დეტალები.

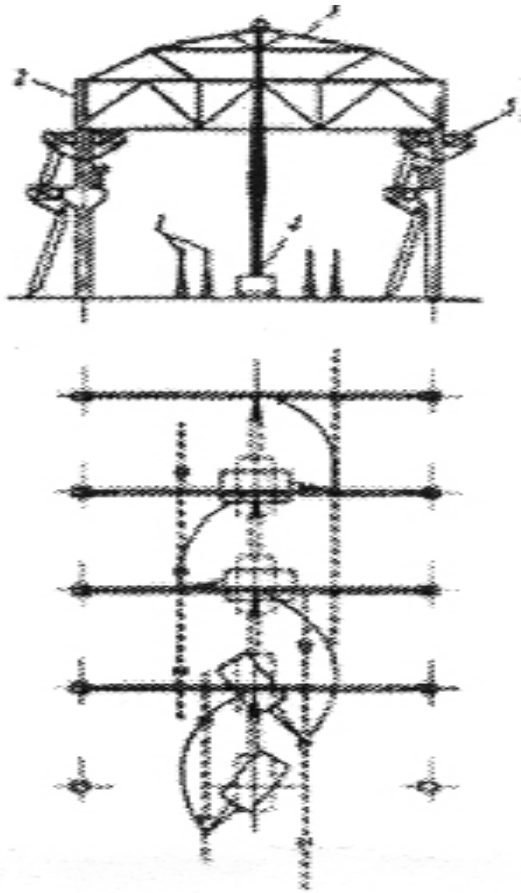
5.4. ნივნივქვევა და ნივნივა წამწეების და გადახურვის კოჭების მონტაჟი

ამ სახის კონსტრუქციებს მიეკუთვნება ნივნივქვევა წამწეები სიგრძით 12 მ, ნივნივა წამწეები და კოჭები 12, 18, 24 მ და წინასწარდაბული წამწეები სიგრძით 18-36 მ.

ასაწყობი წამწეების და კოჭების მონტაჟი სრულდება ან საობიექტო საწყობიდან ან პირდაპირ სატრანსპორტო საშუალებებიდან (თვლებიდან). ასაწყობი ელემენტების დაწყობა საობიექტო საწყობში, მდგრადობის უზრუნველსაყოფად, სრულდება სპეციალური კასეტების საშუალებით. კონსტრუქციები საწყობში ისე უნდა იყოს განლაგებული, რომ ამწეს შეეძლოს მათი აწევა და დამონტაჟება ისრის წვდომის შეცვლის გარეშე (ნახ. 48, 49).



ნახ. 48. ნივნივქვევა წამწის მონტაჟის სქემა:
 1-ნივნივქვევა წამწე; 2-ჯამბარა, 3-მისადგმელი კიბე ბაქნით; 4-ნივნივქვევა წამწე კასეტებში; 5-კასეტები კონსტრუქციების დასაწყობად; 6-დაყენებული სვეტი; 7-სამონტაჟო ამწე

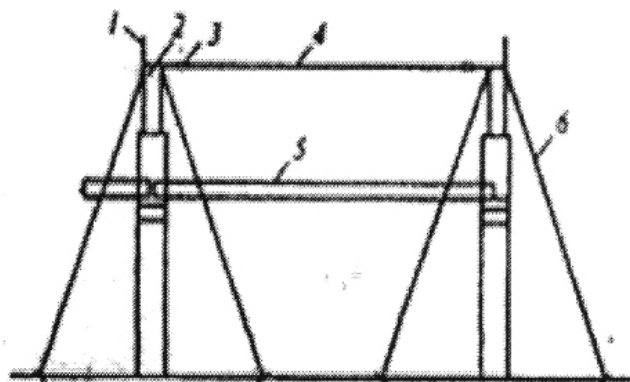


ნახ. 49. ნივნივა წამწეების მონტაჟის სქემა:
 1-ნივნივა წამწეები საწყოში; 2-წამწე, აწევა და მონტაჟი; 3-ტრავერსი;
 4-სამონტაჟო აწმწე; 5-სვეტის სამონტაჟო აღჭურვილობა

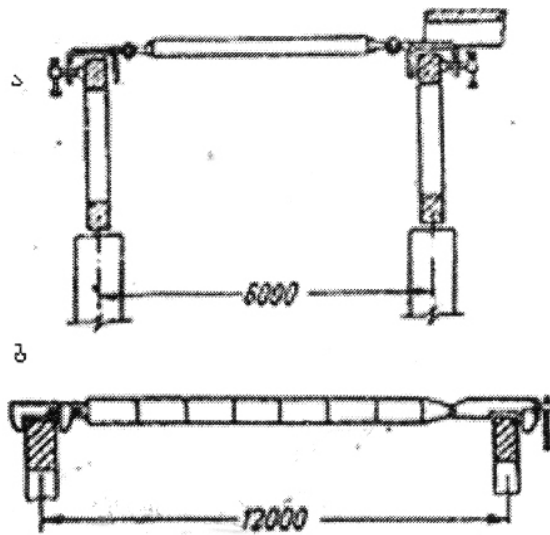
მონტაჟამდე ასაწობი კონსტრუქციები უნდა იყოს აღჭურვილი: დამცველი ბაგირებით, შესაკიდი საკიდელებით და საჭიმარებით, კონსტრუქციების ასაწევად გამოიყენება ტრავერსები დისტანციური მართვის მოწყობილობით.

კონსტრუქციების მონტაჟისას პირველი და მეორე წამწის (კოჭის) დროებითი დამაგრებისათვის იყენებენ ჭიმებს და განბჯენებს.

ყოველი შემდეგი კონსტრუქცია დროებით მაგრდება მხოლოდ განბჯენებით (ნახ. 50, 51).



ნახ. 50. პირველი და მეორე წამწის დროებითი დამაგრების სქემა:
 1-სახელური; 2-წამწე (კოჭი); 3-მომჭერი ქურო; 4- განბჯენი; 5-ამწკემა კოჭი; 6-ჭიმი

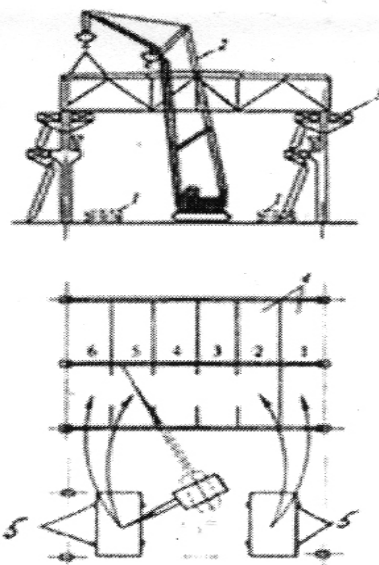


ნახ. 51. წამწეების დროებითი დამაგრების სქემა განბჯენებით:
 ა-განბჯენი ორი ჭახნაკით (სვეტის ბიჯი 6 მ); ბ-ინვენტარული განბჯენი ერთი
 ჭახნაკით (სვეტების ბიჯი 12 მ)

დასამონტაჟებელი კონსტრუქციების დაყენების სიზუსტის შემოწმების
 შემდეგ ხდება მათი საბოლოო დამაგრება კვანძებში ელექტროშედულებით.

5.5. ბადახურვის ფილების მონტაჟი

ერთსართულიანი სამრეწველო შენობის დასახურად ძირითადად
 გამოიყენება რკინაბეტონის წიბოვანი წინასწარდაძაბული ფილები სიგრძით 6
 და 12 მ, სიგანით 1,5 და 3 მ. დახურვის ფილების მონტაჟი მიმდინარეობს
 კომპლექსურად წამწეების (კოჭების) მონტაჟთან ერთად, ამიტომ ყოველი
 რიგითი წამწის (კოჭის) დაყენების შემდეგ მაშინვე მონტაჟდება დახურვის
 ფილები. უშუქფარნო შენობებში ფილების მონტაჟი მიმდინარეობს მალის
 ერთი ნაპირიდან მეორე ნაპირის მიმართულებით (ნახ. 52), შუქფარნიან
 შენობებში - მალის ორივე ნაპირიდან შუქფარნისკენ.



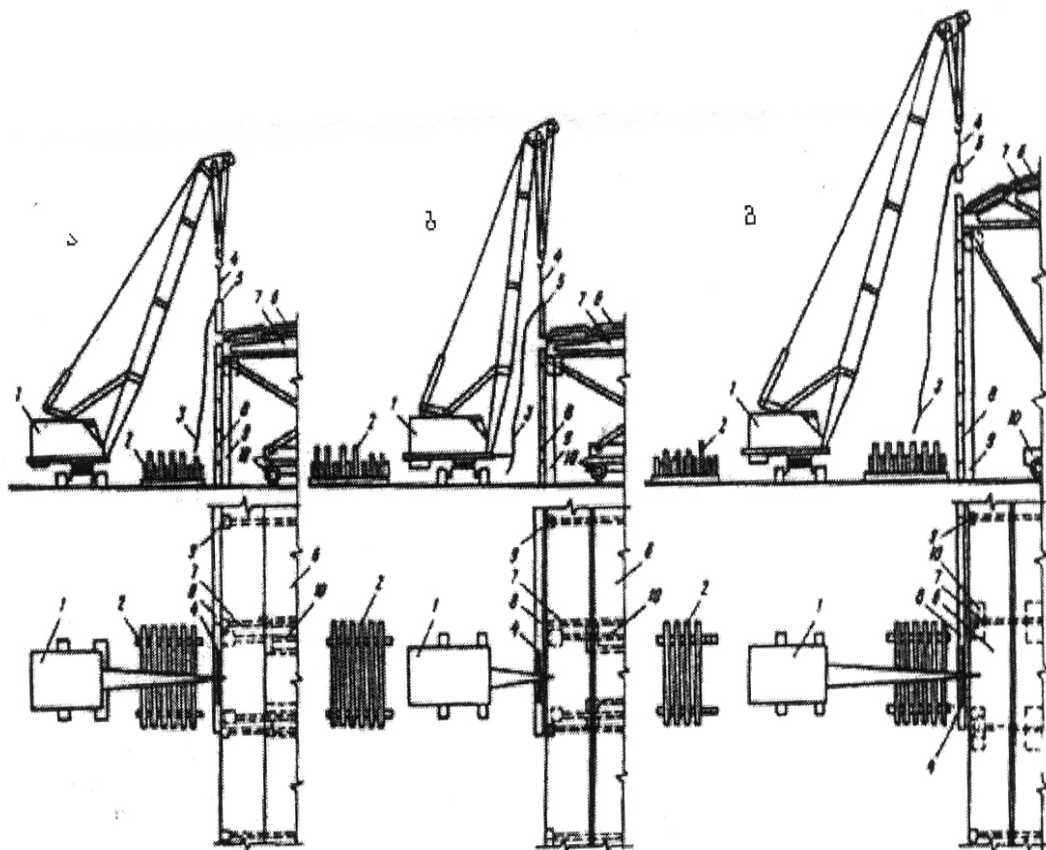
ნახ. 52. დახურვის ფილების მონტაჟის სქემა:
 1- დახურვის ფილები საწყოებში; 2-სამონტაჟო ამწე; 3-სვეტის სამონტაჟო
 აღჭურვილობა; 4-ფილების მონტაჟის თანმიმდევრობა უშუქფარნო შენობებში;
 5-ქვესადებები

ნივნივა წამწების ზედა სარტყელზე განლაგებულია ჩასატანებელი დეტალები, რომელზედაც დგება დახურვის ფილა. ჩასატანებელი დეტალების ბიჯი სარტყელზე დამოკიდებულია დახურვის ფილის სიგანეზე. პირველი დაყენებული ფილა დუღდება ელექტრორკალური შედუღებით წამწის ჩასატანებელ დეტალებთან ოთხ წერტილში. ყოველი შემდეგი ფილა დუღდება სამ წერტილში, ვინაიდან მეოთხე კუთხე მიუდგომებელია. ფილების მონტაჟის შემდეგ გრძივი და განივი ნაკერები შეივსება ცემენტის დუღაბით ან წვრილმარცვლოვანი ბეტონით.

5.6. კედლის პანელების მონტაჟი

კედლის პანელების მონტაჟი ხორციელდება დამოუკიდებელი სამონტაჟო ნაკადით შენობის კარკასის და დახურვის ელემენტების მონტაჟის შემდეგ. კედლის პანელების სიგრძე დამოკიდებულია სვეტების ბიჯზე (ძირითადი ზომებია: სიგრძე 6 და 12 მ, სიმაღლე 1,2 და 1,8 მ).

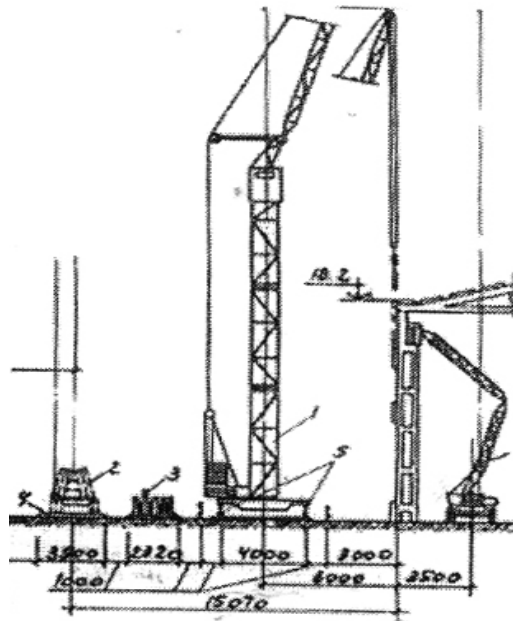
კედლის პანელების მონტაჟისათვის ჩვეულებრივად იყენებენ თვითმავალ ისროვან ამწეებს (ნახ. 53), მძიმე ტიპის შენობებში შეიძლება გამოყენებულ იქნეს კოშკურა ამწეები (ნახ. 54).



ნახ. 53. კედლის პანელების მონტაჟის სქემა:

ა-კასეტები განლაგებულია ამწეს და კედელს შორის; ბ-ამწე მოძრაობს კასეტებს და კედელს შორის; გ-ამწე მოძრაობს კასეტებს შორის.

1-ამწე; 2-კასეტები პანელებისათვის; 3-საჭიმარი; 4-ჯამბარა; 5-პანელი; 6-დაყენებული დახურვა; 7-ნივნივა წამწე; 8-კედლები; 9-სვეტები; 10-ჰიდრაულიკური საწვეველა



ნახ. 54. კედლის პანელების მონტაჟი კოშკურა ამწით:
 1-სამონტაჟო ამწე; 2-სატრანსპორტო საშუალება, 3-კედლის პანელები კასეტებში;
 4-დროებითი მისასვლელი გზა; 5-ამწის სავალი ლიანდაგები; 6-ჰიდრაულიკური
 საწვეველა

ასაწყობი პანელების დასაწყობად გამოიყენება კასეტები; ასაწვეად ტრავერსები ან ჯამბარები, აგრეთვე - ჰიდრაულიკული ან ტელესკოპური საწვეველები. კედლის პანელების გასწორების შემდეგ ელემენტების საბოლოო დამაგრება ხდება ელექტროშედულებით.

კედლის პანელების ნაკერების შევსების დროს ახორციელებენ: გმანვის, დათბუნების, ჰერმეტიზაციის, დამონოლითების, ზედაპირის მოპირკეთების სამუშაოებს.

თავი 6. მრავალსართულიანი სამრეწველო შენობების რკინაბეტონის კარკასის მონტაჟი

მრავალსართულიანი სამრეწველო შენობები ძირითადად შედგება ასაწყობი რკინაბეტონის კონსტრუქციებისაგან. ამ ტიპის შენობებისათვის მიზანშეწონილია გამოყენებულ იქნეს შენობის კონსტრუქციების კარკასული სისტემა.

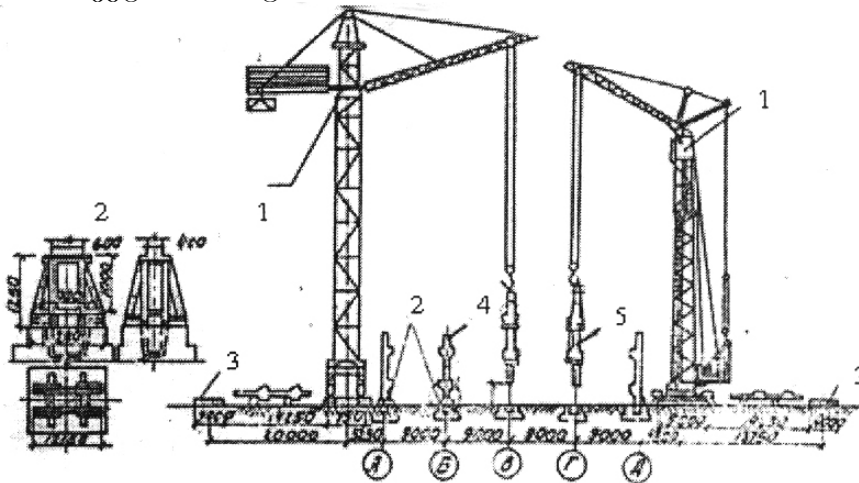
მრავალსართულიანი სამრეწველო შენობების კარკასის ელემენტებია: სვეტები, რიგელები, სართულშუა გადახურვის და დახურვის ფილები, კედლის პანელები, კიბის მარშები და ბაქნები, ლიფტის შახტები, სიხისტის დიაფრაგმები. ასეთი შენობების გადაწყვეტა ითვალისწინებს: სვეტების ბადეს 6x6, 6x9, 6x12 ან 9x12 მ; შენობის სიგანეს 12, 18, 24 და 36 მ; შენობის სექციის სიგრძეს 60 და 72 მ; სართულის სიმაღლეს 3,6, 4,8, 6,0, 7,2 მ.

კარკასის ასაწყობი ელემენტების მონტაჟისათვის გამოიყენება შემდეგი აღჭურვილობა: სოლები, სადებები, ცალულები, დონინჯები, განმბჯენები, ინდივიდუალური და ჯგუფური კონდუქტორები. სამონტაჟო სამუშაოთა განხორციელებისათვის შეიძლება იყოს გამოყენებული კოშკურა, ისროვანი და ჯოჯგინა ამწეები. მუშაობის პროცესში ამწეები შეიძლება განლაგდეს შენობის ერთ მხარეს ან ორივე მხარეს ერთდროულად.

6.1. სვეტების მონტაჟი

პირველი იარუსის ასაწყობი რკინაბეტონის სვეტების მონტაჟის დაწყებამდე უნდა შემოწმდეს წერტილოვანი ჭიქისებრი საძირკვლის ფსკერის ნიშნული. შემდეგ საძირკვლის ჭიქის ფსკერზე დაისხმება გამასწორებელი წვრილმარცვლოვანი ხისტი 25 კლასის ბეტონის შრე სისქით 30 მმ. დასხმული გამასწორებელი შრის ზედაპირის ნიშნული მოწმდება ნიველირით. ბეტონის მაგივრად ჭიქის ფსკერზე შეიძლება იყოს მოთავსებული არმოცემენტის ქვესადები, რომელსაც შემდგომში დაეყრდნობა პირველი იარუსის სვეტი. ქვესადებების გამოყენებით ადვილდება სვეტების შემოწმების და გასწორების პროცესი.

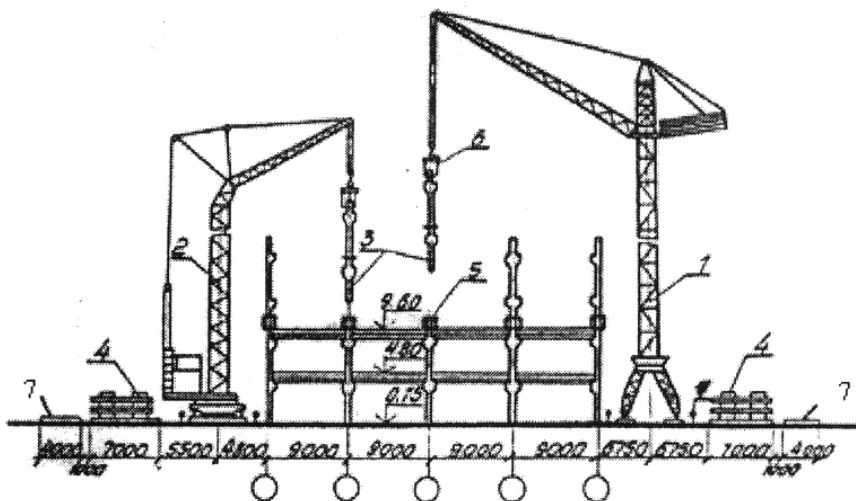
სვეტების დროებითი დამაგრებისათვის გამოიყენება სოლები და ჭიმები. ხშირად, სვეტების მონტაჟისათვის, იყენებენ ინდივიდუალურ (ნახ. 55, 56) და ჯგუფურ კონსტრუქციებს. კონდუქტორის საშუალებით ელემენტი დგება პირდაპირ საპროექტო პოზიციაში.



ნახ. 55. პირველი იარუსის სვეტების მონტაჟის სქემა კოშკურა ამწეების და ინდივიდუალური კონსტრუქციების გამოყენებით:

1-კოშკურა ამწე; 2-ინდივიდუალური კონდუქტორი; 3-დროებითი გზა; 4-დაყენებული სვეტი; 5-აწეული სვეტი მონტაჟის პროცესში

პირველი იარუსის სვეტების საბოლოო დამაგრება ხორციელდება სვეტის და საძირკვლის პირაპირის დაბეტონებით.



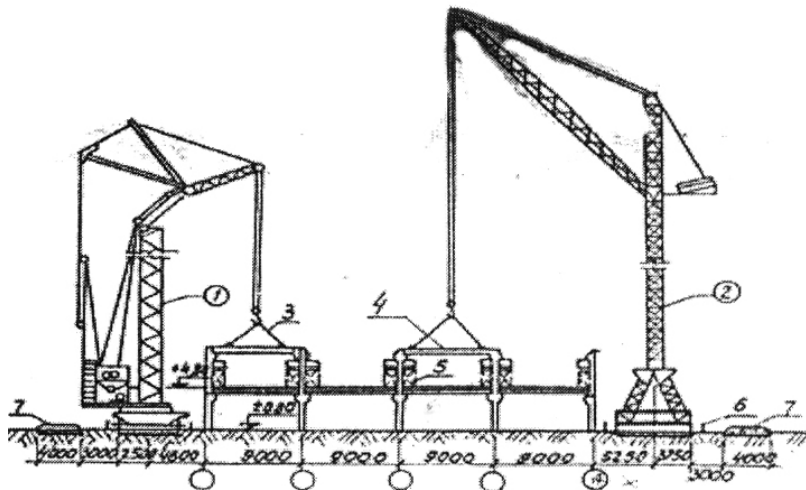
ნახ. 56. მეორე იარუსის სვეტების მონტაჟის სქემა კოშკურა ამწეებით და ინდივიდუალური კონსტრუქციების გამოყენებით:

1,2-კოშკურა ამწეები; 3-აწეული სვეტები; 4-სვეტების საწყობი; 5-ინდივიდუალური კონდუქტორი; 6-ტრავერსი; 7-დროებითი გზები

დაყენებული სვეტების ვერტიკალურობა მოწმდება თეოდოლიტების საშუალებით. დასაშვებია სვეტების 3 მილიმეტრიანი გადახრა ვერტიკალიდან. მეორე იარუსზე ინდივიდუალური კონდუქტორების გადაადგილება მომდევნო პროციაში დასაშვებია მხოლოდ სვეტების პირაპირების შედუღების და იარუსის რიგების და ფილების მონტაჟის შემდეგ. სვეტების საბოლოო დამაგრებისათვის ელშედუღების შემდეგ სვეტების პირაპირები ივსება ბეტონით.

6.2. რიგელების მონტაჟი

რიგელების მონტაჟი იწყება სვეტების საპროექტო მდგომარეობაში დაყენების შემდეგ. მონტაჟის დაწყებამდე რიგელები იწმინდება, მოწმდება არმატურები და ჩასატანებელი დეტალები. შემდეგ ხდება რიგელების აწვევა და დაყენება სვეტების კონსოლებზე. მრავალიარუსიანი სვეტების შემთხვევაში ჯერ აყენებენ ქვედა სართულის რიგელებს, შემდეგ კი მომდევნოს (ნახ. 57). რიგელების მდგომარეობის შემოწმების შემდეგ რიგელების და სვეტების ჩასატანებელი დეტალები დუღდება ერთმანეთთან. აგრეთვე ხდება მომიჯნავე რიგელებს შორის გამოშვებული არმატურების აბაზანური შედუღება. შედუღების დასრულების შემდეგ შექმნილი კვანძი ბეტონდება. რიგელების ასაწევად იყენებენ სხვადასხვა ტიპის ჯამბარებს და ტრავერსებს.

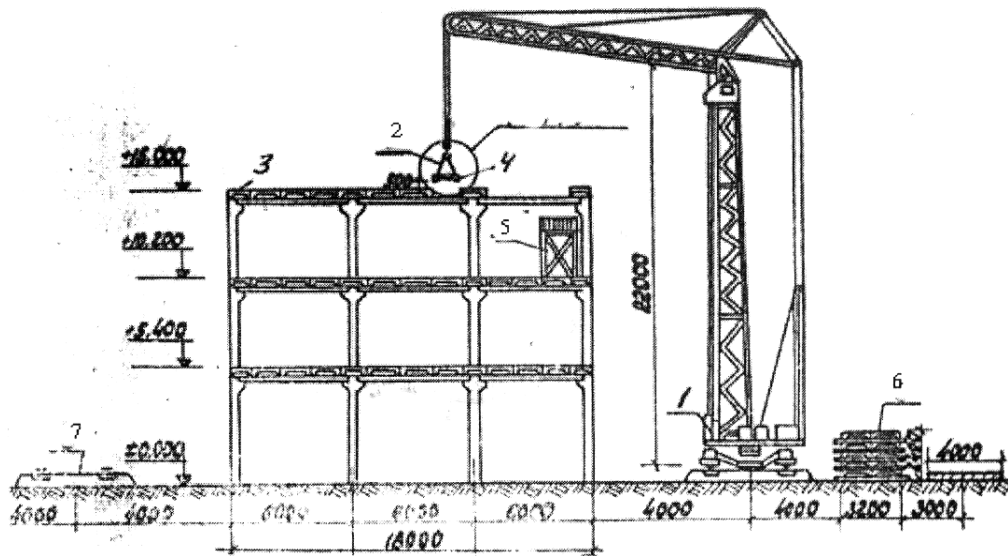


ნახ. 57. რიგელების მონტაჟის სქემა:

1,2-სამონტაჟო ამწეები; 3-ორტოტა ჯამბარა; 4-აწეული რიგელი; 5-საგორავი ხარახოები; 6-ამწის სავალი ლიანდაგების შემოღობვა უსაფრთხოებისათვის; 7-დროებითი გზები

6.3. გადახურვის ფილების მონტაჟი

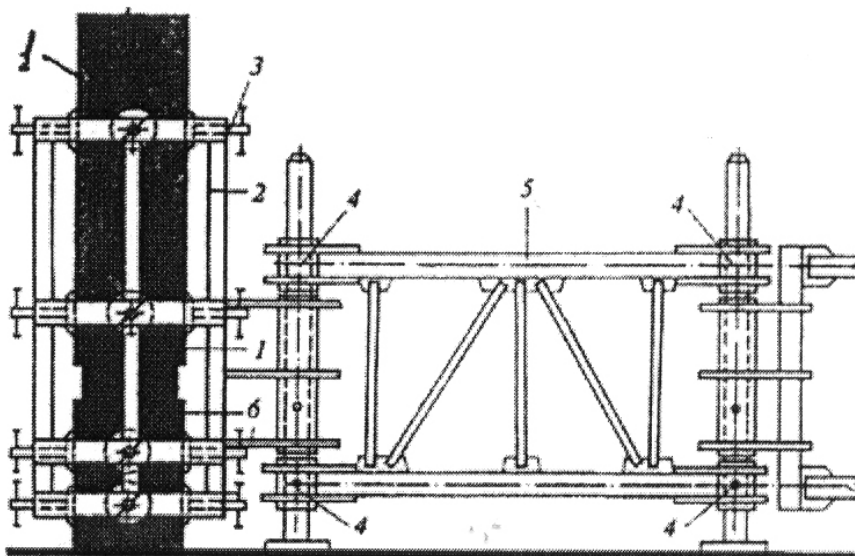
გადახურვის ფილების მონტაჟს იწყებენ სიხისტის კედლების და რიგელების მონტაჟის დამთავრების შემდეგ. შენობის სიხისტის და მდგრადობის უზრუნველყოფისათვის მონტაჟდება სვეტების შორის განლაგებული ფილები, შემდეგ კი რიგითი. რკინაბეტონის ფილების ასაწევად გამოიყენება ოთხტოტა ჯამბარები და ტრავერსები (ნახ. 58). საჭიროების მიხედვით ფილების დასაყრდნობი ზედაპირები რიგელებზე სწორდება ცემენტის დუღებით, ფილები მაგრდება რიგელებზე ელექტროშედუღებით. ფილებს შორის ნაკერები, ფილების დაყენების შემდეგ, ამოივსება ცემენტის დუღებით ან ბეტონით.



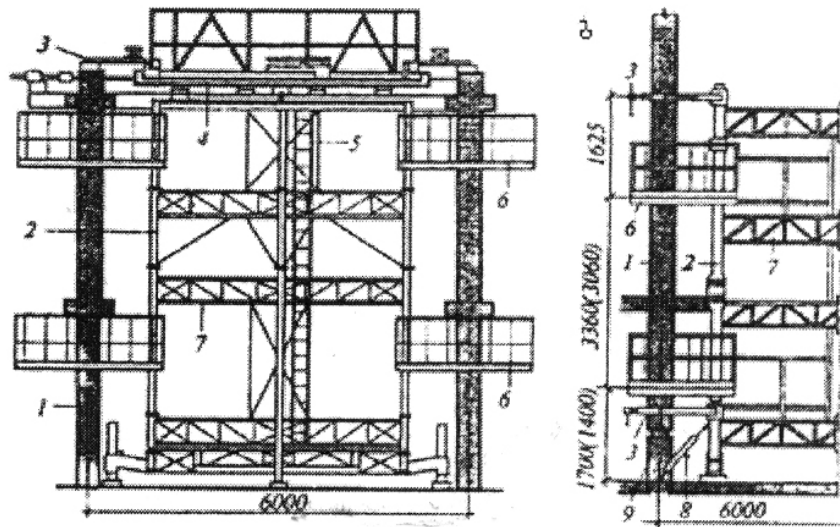
ნახ. 58. გადახურვის ფილების მონტაჟის სქემა:
 1-სამონტაჟე ამწე, 2 - ოთხტოტა ჯამბარა; 3-დაყენებული ფილა; 4-აწეული ფილა
 მონტაჟის დროს; 5-საგორავი ხარახოები; 6-ფილების შტაბელი საწყობში;
 7-დროებითი გზა

6.4. კარკასის ელემენტების მონტაჟი ჯგუფური კონსტრუქციებით

ჯგუფური კონსტრუქციების საშუალებით სვეტები შეიძლება დაყენებულ იქნეს პირდაპირ საპროექტო მდგომარეობაში. ჯგუფური კონსტრუქციებით შეიძლება დამონტაჟდეს ოთხი სვეტი ერთდროულად ან, თუ გამოყენებული იქნა ჩარჩო-სახსრული ინდიკატორები, 16 სვეტი. კონსტრუქციები არის ერთსართულიანი (ნახ. 59) ან ორსართულიანი სვეტების დაყენებისათვის (ნახ. 60). დასამონტაჟებელ სართულზე კონსტრუქციების დამაგრების შემდეგ იწყებენ კონსტრუქციების მონტაჟს.

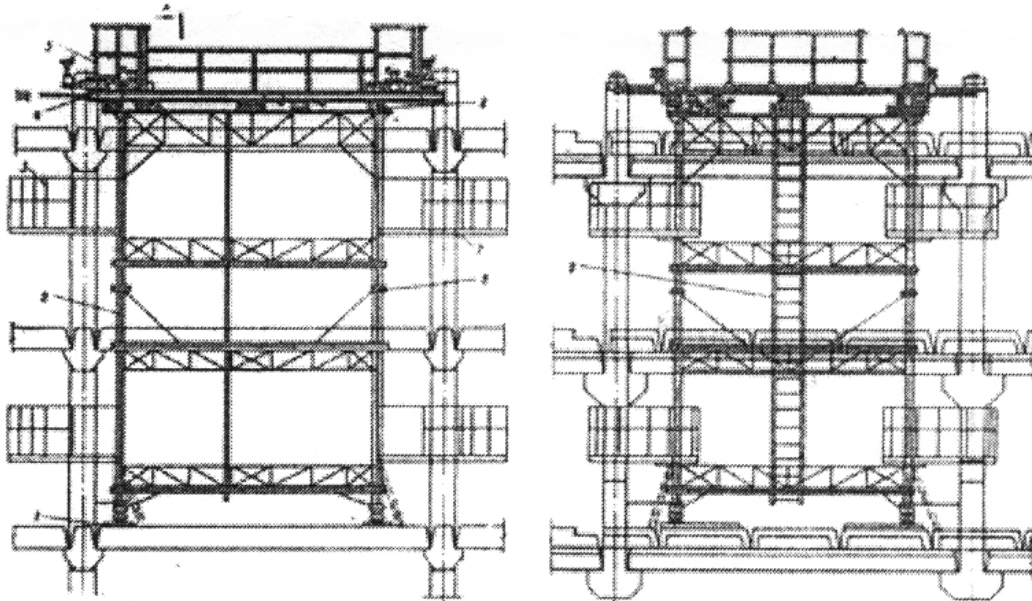


ნახ. 59. ჯგუფური კონსტრუქტორი ერთსართულიანი სვეტების მონტაჟისათვის:
 1-სვეტი; 2-კონსტრუქტორი; 3-ხრახნიანი მომჭერი; 4-სახსრები; 5-კონსტრუქტორის ჩარჩო;
 6-სვეტის თავი



ნახ. 60. ჯგუფური კონდუქტორი ორსართულიანი სვეტის მონტაჟისათვის:
 ა-კონდუქტორი მოძრავი ჩარჩოთი; ბ-კონდუქტორი უძრავი ჩარჩოთი. 1-სვეტი;
 2-კონდუქტორის ჩარჩო; 3-სატაკი კონსტრუქციისათვის; 4-მოძრავი ჩარჩო; 5-კიბე;
 6-მოძრავი საკიდელა, 7-ხარახოები; 8-სატაკი საყრდენზე; 9-ადრე დამონტაჟებული
 სვეტის თავი

ჩარჩო-სახსრული ინდიკატორი შესდგება ოთხი ჯგუფური კონდუქტორისაგან. ოთხივე კონდუქტორი გრძივი და განივი კავშირებით ხისტად არის ერთმანეთთან შეერთებული ერთიან სივრცით კონსტრუქციაში (ნახ. 61).



ნახ. 61. ჩარჩო-სახსრული ინდიკატორის სქემა:
 1-ის სადები; 2-სივრცითი ხარახოები; 3,7-გამოსაწევი მოძრავი საკიდლები;
 4-სახსრული ინდიკატორი; 5-შემოდობვა; 6-სახსრული საყრდენები;
 8-დგარების პირაპირი; 9-კიბე

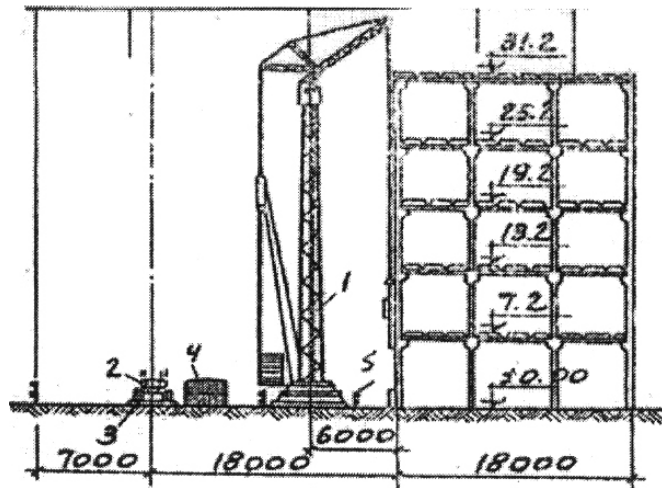
ინდიკატორის საშუალებით ერთდროულად მონტაჟდება 16 ცალი სვეტი და ორი იარუსის რიგელები და ფილები. მონტაჟი მიმდინარეობს შემდეგი თანმიმდევრობით: ყველა სვეტს აყენებენ საპროექტო მდგომარეობაში და ადუღებენ ერთმანეთთან; სვეტების კონსოლებზე ამონტაჟებენ ჯერ პირველი, შემდეგ მეორე იარუსის რიგელებს; ამონტაჟებენ პირველ და მეორე იარუსის სვეტებს შორის დასაყენებელ ფილებს; ამონტაჟებენ პირველი იარუსის

პროექტით გათვალისწინებულ ტიხრებს; ამონტაჟებენ პირველი იარუსის რიგით ფილებს; ამონტაჟებენ მეორე იარუსის ტიხრებს; ამონტაჟებენ მეორე იარუსის გადახურვის ფილებს; ჯგუფურ ინდიკატორს გადაადგილებენ ახალ სამონტაჟო უბანზე და განთავისფლებულ უჯრედში ამონტაჟებენ გამოტოვებულ ელემენტებს; ამონტაჟებენ კიბის ბაქნებს და მარშებს.

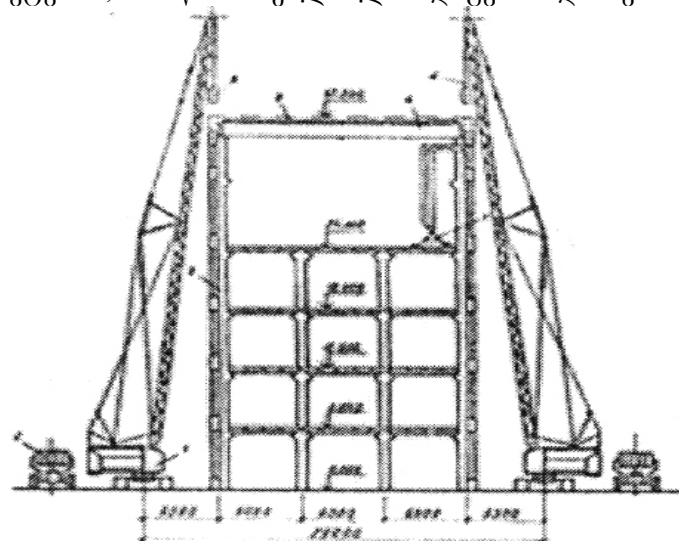
6.5. კედლის პანელების მონტაჟი

კედლის პანელების მონტაჟს ახორციელებენ კარკასის მზიდი კონსტრუქციების დამონტაჟების და მათი საბოლოოდ დამაგრების შემდეგ. სამონტაჟო სამუშაოთა დაწყებამდე ასრულებენ დაკვადვის სამუშაოებს და კარკასის ადრე დამონტაჟებულ ელემენტებზე დააქვთ სამონტაჟო კაწრები. კედლის პანელები მონტაჟდება დამოუკიდებელი ნაკადით კოშკურა (ნახ. 62) ან ისროვანი (ნახ. 63) ამწეების საშუალებით. კედლის პანელების მონტაჟი შენობის კარკასის მონტაჟის ტემპთან შედარებით ერთი იარუსის ჩამორჩენით სრულდება.

კედლის პანელების ასაწევად იყენებენ ორტოტა ჯამბარებს ან ტრავერსებს.



ნახ. 62. კედლის პანელების მონტაჟის სქემა კოშკურა ამწეებით:
1-კოშკურა ამწე; 2-პანელების საზიდი ავტომანქანა; 3-დროებითი გზა; 4-კედლის პანელები კასეტებში; 5-ამწის სავალი ლიანდაგების დროებითი შემოღობვა



ნახ. 63. კედლის პანელების მონტაჟის სქემა ისროვანი ამწეებით:
1-ისროვანი ამწე; 2-პანელების საზიდი ავტომანქანა; 3-აწეული პანელი; 4-ორტოტა ჯამბარა; 5-სვეტი; 6-დახურვის კოჭი; 7-საგორავი ხარახოები; 8-გადახურვის ფილა

კედლის პანელის დაყენების სიზუსტის შემოწმების და შესწორების შემდეგ დუღდება პანელის და სვეტების ჩასატანებელი დეტალები.

თავი 7. მსხვილპანელიანი სახლების კონსტრუქციების მონტაჟი

მსხვილპანელიანი შენობების ტიპებიდან ფართოდ გამოიყენება ორი ერთიმეორისაგან განსხვავებული სისტემა – უკარკასო მსხვილპანელიანი და კარკასულ-პანელიანი. უკარკასო მსხვილპანელიანი შენობების მიწისზედა ნაწილის ძირითად ასაწყო ელემენტად ითვლება გარე და შიგა კედლების პანელები, მზიდი და არამზიდი სატიხრე პანელები, გადახურვის ფილები, კიბის მარშები და ბაქნები, აივნის ფილები, სანიტარულ-ტექნიკური, ელექტროტექნიკური და სავენტილაციო ბლოკები.

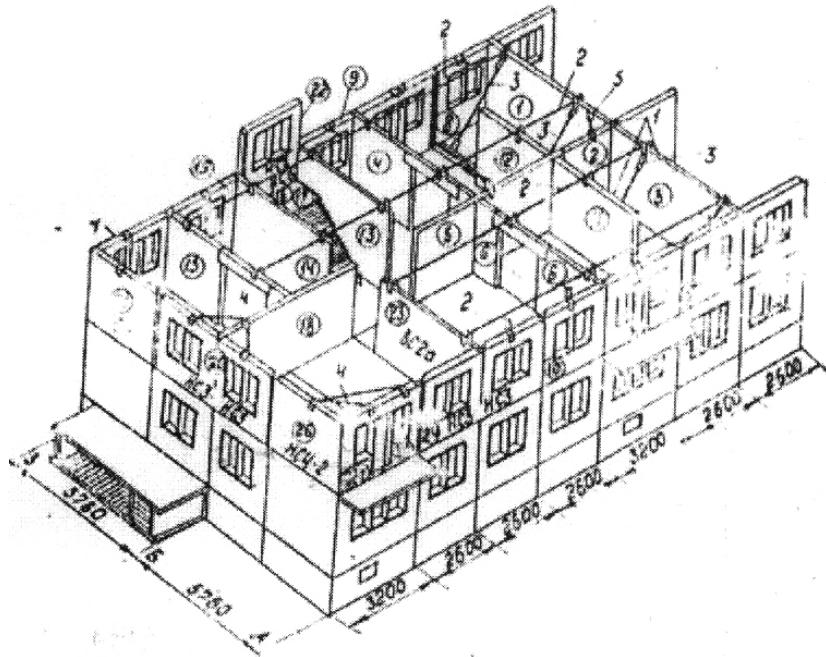
კარკასულ-პანელიანი შენობების მიწისზედა ნაწილის ასაწყო ელემენტად ითვლება: შენობის კარკასები, რომლებიც შედგება სვეტებისა და რიგელებისაგან, აგრეთვე ყველა ასაწობი ელემენტი, რომლებიც უკარკასო შენობებში გამოიყენება.

მშენებლობის პრაქტიკაში გვხვდება კარკასულ-პანელიანი შენობების ორი სქემა: სრულკარკასიანი კარკასულ-პანელიანი და არასრულკარკასიანი კარკასულ-პანელიანი შენობები მზიდი კედლებით.

არასრულკარკასიან შენობებში დატვირთვებს იღებს შიგა კარკასი და გარე მზიდი კედლები. ოთახის ზომის გადახურვის პანელები უშუალოდ კარკასის ელემენტებს და გარეთა პანელებს ეყრდნობა.

მსხვილპანელიანი შენობების კონსტრუქციული განსხვავებულობა გადამწყვეტ გავლენას ახდენს მათი მონტაჟის მეთოდების შერჩევაზე. სრულკარგადი შენობების მონტაჟის ტექნოლოგიის და ცალკეული საწარმოო პროცესების შესრულების ტექნოლოგიის საკითხების დამუშავებისას საჭიროა გათვალისწინებული იქნეს შემდეგი ძირითადი პირობები: ასაწობი კონსტრუქციების მონტაჟი კომპლექსურად უნდა სრულდებოდეს ერთდროული შემოწმებით და დროებით დამაგრებით; საჭიროა სწრაფვა იქითკენ, რომ წყვეტა კონსტრუქციების დაყენებისა და მის საბოლოო დამაგრების შორის მინიმალური იყოს; ასაწობი კონსტრუქციების მონტაჟის ტექნოლოგიური თანმიმდევრობა უნდა დამუშავდეს დამონტაჟებული ელემენტების სივრცითი სიხისტის აუცილებელი უზრუნველყოფისა და ოპერაციების შესრულების რაციონალური შეთავსების შესაძლებლობის გათვალისწინებით; სამონტაჟო მექანიზმების ტვირთამწობის მაქსიმალური გამოყენებით; კონსტრუქციების მონტაჟისას გამოყენებული უნდა იყოს რაციონალური ინვენტარული მოწყობილობები.

უკარკასო მსხვილპანელიანი სახლების მონტაჟი ფართოდ გამოიყენება საბინაო მშენებლობაში. მიწისზედა ნაწილის კონსტრუქციების მონტაჟი სართულ-სართულ ტარდება ნულოვანი ციკლის სამუშაოთა მთელი კომპლექსის შესრულების შემდეგ (ნახ. 64).



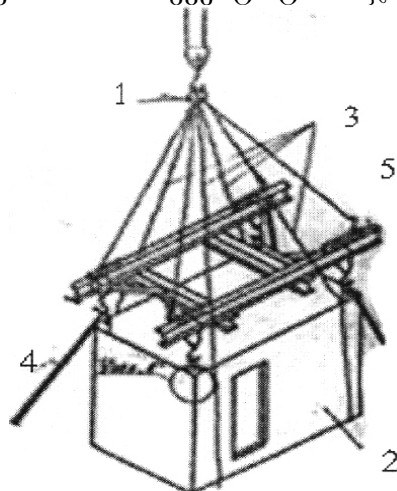
ნახ. 64. მსხვილპანელიანი საცხოვრებელი სახლის მონტაჟის ვარიანტების სქემა:
 1-საბაზო პანელები; 2-ხისტსახსროვანი კავშირები; 3-ხისტი მისაბჯენი; 4-კუთხის
 გარეთა ჭახრაკები; 5-კუთხის შიდა ჭახრაკები (წრეხაზებში ციფრებით ნაჩვენებია
 შენობის ასაწყობი ელემენტების მონტაჟის თანმიმდევრობა)

თავი 8. მოცულობითი ბლოკების მონტაჟი

სახლმშენებლობა მოცულობითი ბლოკების გამოყენებით, ხასიათდება სამონტაჟო ბლოკების ქარხნული მზადყოფნის მაღალი ხარისხით (80-85%), რაც გულისხმობს შენობის ექსპლუატაციაში ჩაბარებას უმცირეს ვადებში.

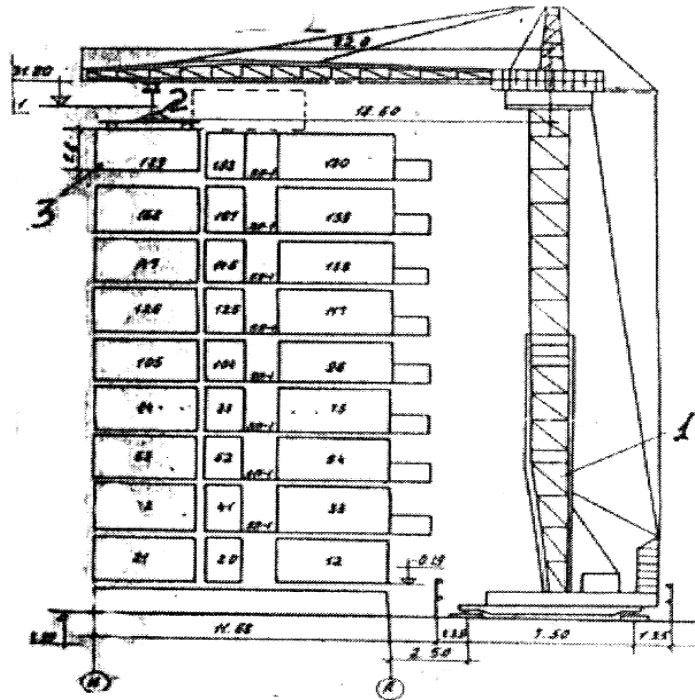
მშენებლობაში იყენებენ მოცულობითი ელემენტების რამოდენიმე კონსტრუქციულ სქემას. ბლოკების ძირითადი სქემებია: ოთახის, შენობის მალის ან მთლიანი ბინის ზომის.

დიდი მნიშვნელობა აქვს მოცულობითი ბლოკების დაჯამბარებას (ჩაბმას). ჩაბმის წერტილების რაოდენობა დამოკიდებულია ბლოკის გაბარიტულ ზომებზე. მათ ასაწევად სამუშაოთა პროექტის მოთხოვნების გათვალისწინებით იყენებენ ოთხ ან ექვსტოტიან ჯამბარას (ნახ. 65).



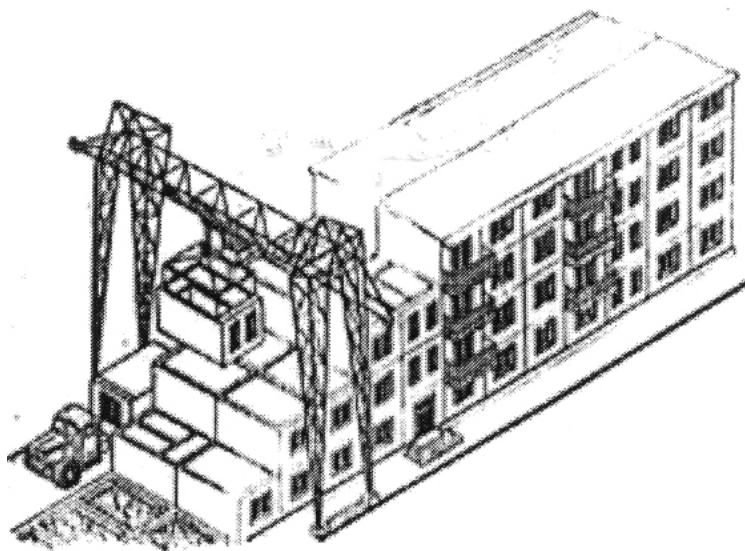
ნახ. 65. მოცულობითი ბლოკის ჩაბმის სქემა:
 1-ოთხტოტიან ჯამბარა; 2-ბლოკ-ოთახი; 3-ჯამბარა ტოტები; 4-ჭიმები;
 5-ტრავერსი ტვირთამწეობით 15 ტ

მოცულობითი ბლოკების მონტაჟისათვის იყენებენ კოშკურა ან ჯოჯგინა ამწეებს (ნახ. 66, 67).



ნახ. 66. მოცულობითი ბლოკების მონტაჟის სქემა კოშკურა ამწით:
1-სამონტაჟო ამწე; 2-ტრავერსი ტვირთამწეობით 15 ტ; 3-ბლოკ-ოთახი

მონტაჟის პროცესში აწეულ მოცულობით ბლოკს დგამენ ქვედა კონსტრუქციის საყრდენ ზედაპირზე მოწყობილ ცემენტის დუღაბის ბალიშზე. სანიტარულ-ტექნიკური კაბინები იდგმება წინასწარ მომზადებულ ორფენიან რულონურ ჰიდროსაიზოლაციო ხალიჩაზე. ბლოკების საბოლოო დამაგრება სისწორის შემოწმების შემდეგ სრულდება ელექტროშედულებით. დასაშვები გადახრები ბლოკების მონტაჟისას საპროექტო ნიშნულებიდან ქვედა კვეთაში - 8 მმ-ია; გადახრა ვერტიკალიდან ელემენტის ზედა კვეთში - 10 მმ.



ნახ. 67. მოცულობითი ბლოკების მონტაჟის სქემა ჯოჯგინა ამწით

თავი 9. ლითონის კონსტრუქციების მონტაჟი

ლითონის კონსტრუქციების მონტაჟის მეთოდები პრინციპულად არ განსხვავდება რკინაბეტონის კონსტრუქციების მონტაჟის მეთოდებისაგან. მონტაჟის ცალკეული ტექნოლოგიური პროცესების შესრულებას და საამისოდ გამოსაყენებელ მოწყობილობებს ახასიათებს თავისებურებანი.

დიდი ზომის ლითონის კონსტრუქციები სამშენებლო-სამონტაჟო მოედანს ქარხნიდან, ჩვეულებრივ, ცალკეული ნაწილების სახით მიეწოდება, სადაც იგი გამსხვილებულ სამონტაჟო ელემენტად აიკრიფება.

წამწვებს, როგორც წესი, ფარნებთან ერთად ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში აწყობენ. დიდმალიან წამწვებს ზოჯგერ ვერტიკალურ მდგომარეობაში ალაგებენ, რისთვისაც მათ საჭირო დონეზე სპეციალურ დამჭერ ხარაჩოებს აუგებენ. სვეტებს და ამწქეშა კოჭებს ძირითადად ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში კრიფავენ. სვეტების გამსხვილებისას განსაკუთრებული ყურადღება ვერტიკალური ღერძის მიხედვით აწყობის სიზუსტეს ეთმობა, ხოლო ამწქეშა კოჭების აწყობისას - მათი თაროების შეერთების სიზუსტეს. მძიმე და უგაბარიტო ელემენტების გამსხვილება მიზანშეწონილია უშუალოდ მათი დაყენების ადგილზე წარმოებდეს. მცირე სიძიმისა და ზომის კონსტრუქციები უნდა აიწყოს სპეციალურ მოედნებზე, რომლებიც თაროებიანი საწყოებითაა აღჭურვილი.

ლითონის კონსტრუქციების სამონტაჟო პირაპირების საბოლოო დამაგრება წარმოებს კარკასის სექციის, შენობის ან ნაგებობის ბლოკის ფარგლებში ელემენტების მდგომარეობის შემოწმების შემდეგ. დამაგრება ხორციელდება შედუღებით, მოქლონებით ან ჭანჭიკების გამოყენებით. ლითონის კონსტრუქციების შეერთების პირაპირების შედუღებას ჩვეულებრივი რკალური შედუღებით ან რკალური შედუღების ელექტროდების კონით აწარმოებენ. უკანასკნელი მეთოდი უფრო ეფექტურია, რადგან მოკლე დროში იძლევა პირაპირის ლითონის ღრმა შენადუღს.

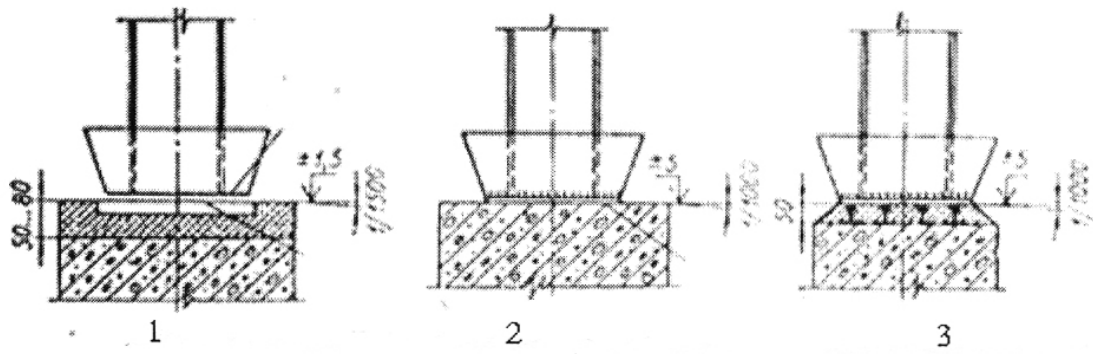
შეერთებების დამოქლონებას ახორციელებენ კვანძების აწყობის გზით. წინასწარ კვანძში ხვრეტების საერთო რაოდენობის არანაკლებ 35%-ის ჭანჭიკებით, 15%-ის საცობებით შევსებით, ამასთანავე ჭანჭიკების დიამეტრი ხვრეტის დიამეტრზე 2-3 მმ-ით ნაკლები უნდა იყოს. ასეთი ჭანჭიკების მეშვეობით აწარმოებენ შესაერთებელი ელემენტების დაჭიმვას და შემდეგ დამოქლონებას.

სამონტაჟო შეერთებები მხოლოდ ჭანჭიკებზე თითქმის ისეთივე მეთოდებით ხორციელდება, როგორც მოქლონური შეერთებები ხვრეტების საცობებითა და მუდმივი ჭანჭიკებით შევსებით.

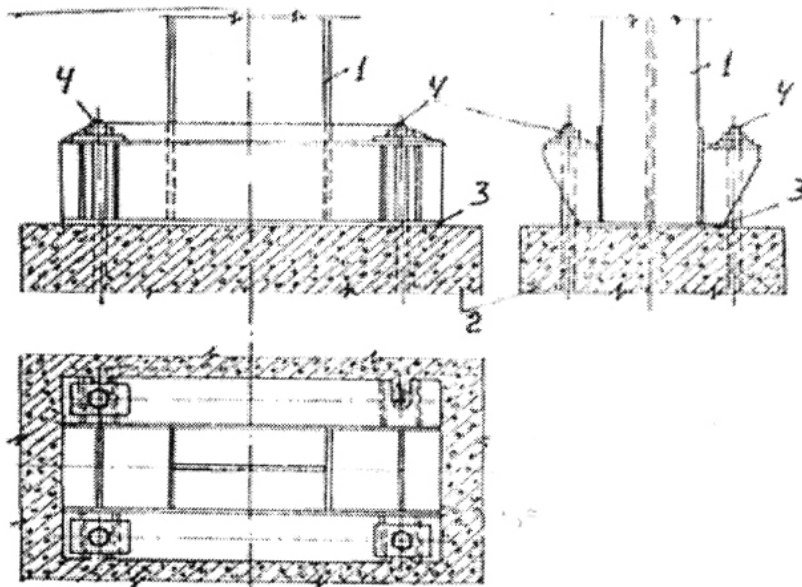
შედუღების ხარისხი მოწმდება ვიზუალურად ან რენტგენის გამა სხივების გატარებით. აგრეთვე ფართოდ იყენებენ ულტრაბგერითი დეფექტოსკოპებს.

9.1. სვეტების მონტაჟი

სადირკვლების თანამედროვე კონსტრუქციები საშუალებას იძლევა სვეტების საბოლოო შემოწმება მოხდეს მათი დაყენების მომენტში. ხოლო ფოლადის სვეტების ბუნიკების მნიშვნელოვანი ზომები უზრუნველყოფს მათ მდგრადობას საანკერო ჭანჭიკების მტკიცედ მოჭერთ (ნახ. 68, 69).



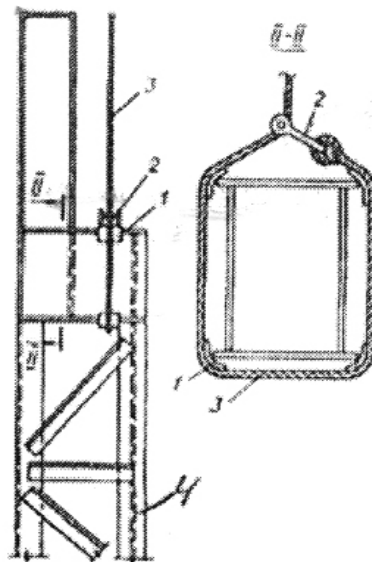
ნახ. 68. სვეტების დაყრდნობის ხერხები საძირკველზე:
 1-წინასწარ შემოწმებულ და გასწორებულ ფოლადის ფილებზე; 2-მონტაჟი პირდაპირ
 საძირკველზე - საპროექტო ნიშნულზე; 3-წინასწარ დაყენებულ და შემოწმებულ
 საყრდენ დეტალებზე



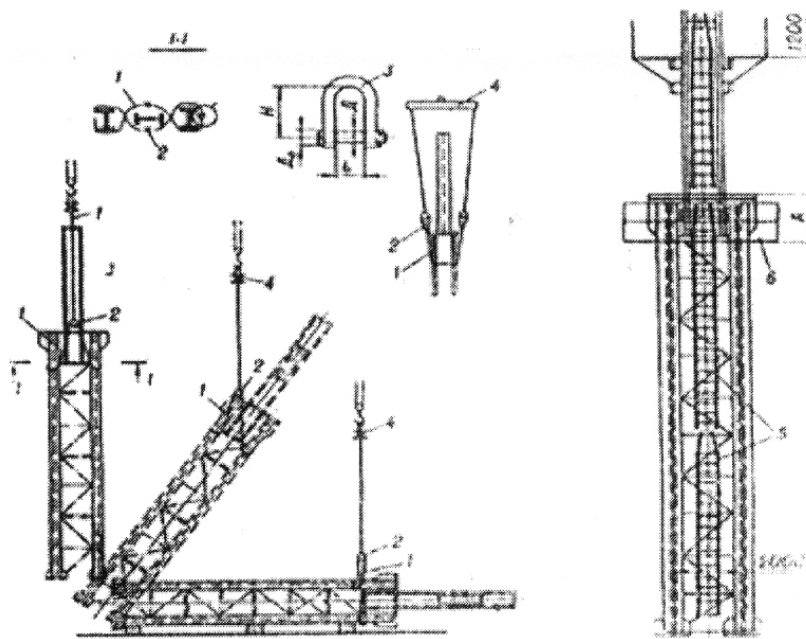
ნახ. 69. საანკერო ჭანჭიკების განლაგების სქემა:
 1-სვეტი; 2-საძირკველი; 3-საყრდენი ფოლადის ფილა; 4-საანკერო ჭანჭიკები

მნიშვნელოვანი სიმაღლის სვეტებს ამოწმებენ და დროებით ამაგრებენ საჭიმებით. ისეთ შემთხვევაში, როდესაც პროექტით პირველ ორ სვეტს შორის მუდმივი კავშირები გათვალისწინებული არ არის, მაშინ ისინი დროებითი კავშირებით მაგრდება. დროებითი კავშირები კარკასში მუდმივი კავშირების დაყენების შემდეგ იხსნება.

სვეტების ასაწვეად გამოიყენება შესაბამისი ტვირთამწეობის სამონტაჟო ჯამბარები (ნახ. 70, 71).



ნახ. 70. განაპირა რიგის სვეტის ჩაბმის სქემა:
 1-ინვენტარული ქვესადებები; 2-სამონტაჟო ჩანგალი (კავი); 3-ჯამბარის ბაგირი;
 4-განაპირა რიგის სვეტი

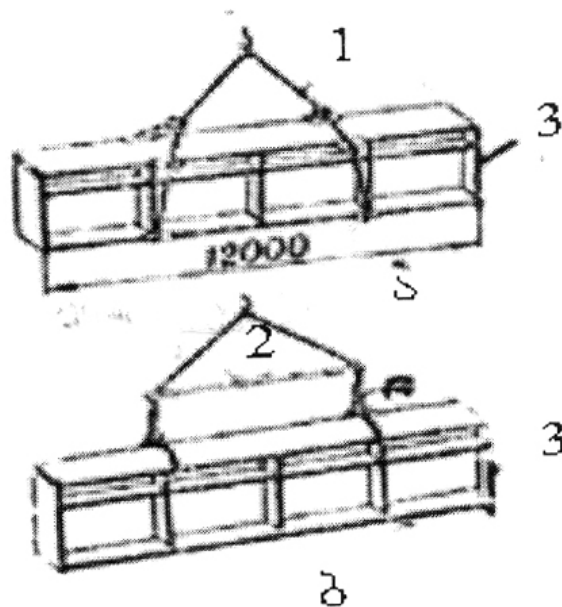


ნახ. 71. სვეტების ჩაბმის, აწევის და სამონტაჟო მოწყობილობებით
 აღჭურვის სქემა:
 1-ჯამბარა; 2-ტრავერსის ბლოკები; 3-ჩამკეტი ჯამბარის დასამაგრებლად;
 4-ტრავერსი; 5-შესაკიდი კიბეების სექციები; 6-შესაკიდი ხარახოები

9.2. ამწვეშა კოჭების მონტაჟი

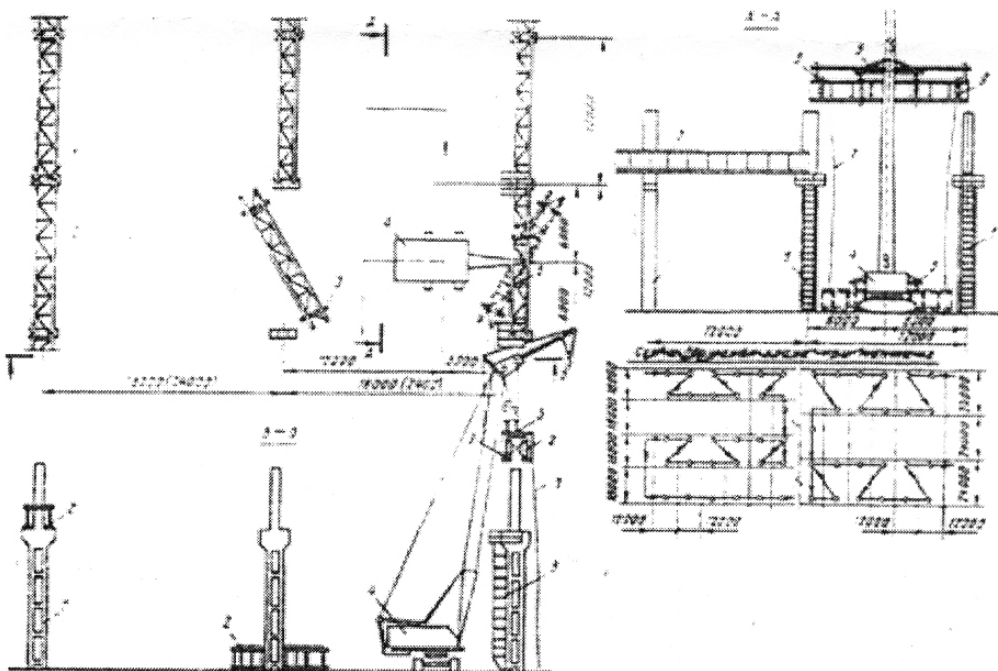
ამწვეშა კოჭების დაყენების სიზუსტის შემოწმებას მათი მონტაჟის დროსვე ახორციელებენ, რისთვისაც ლითონის საჭანტიკე ოვალურხერეტებიან შუასადებს იყენებენ. ამასთანავე ამოწმებენ ამწვეშა კოჭის ზედა ნიშნულს ნიველირით, ღერძებს - თეოდოლიტით, კოჭების ღერძებს შორის მანძილს - ფოლადის რულეტით.

ამწვეშა კოჭების ასაწვად იყენებენ სხვადასხვა ჯამბარებს და ტრავერსებს (ნახ. 72).



ნახ. 72. ამწვევა კოჭების ჩაბმის სქემა:
 ა-ჩაბმა და აწვევა შემსუბუქებული ჯამბარით; ბ-ჩაბმა და აწვევა ტრავერსით.
 1-ჯამბარა; 2-ტრავერსი; 3-ჩაბმული კოჭები

ამწვევა კოჭებს ხშირად ამსხვილებენ სამონტაჟო ბლოკებად და ისინი შუა რიგის სვეტების ორივე კონსოლზე ერთდროულად მონტაჟდება (ნახ. 73).



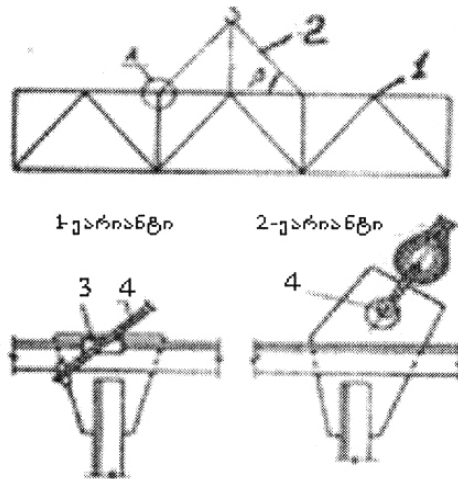
ნახ. 73. შეწვილებული ამწვევა კოჭების მონტაჟის სქემა:
 1-შუა რიგის სვეტი; 2-გამსხვილებული ბლოკი; 3-ხის სადები; 4-სამონტაჟო ამწვე;
 5- ტრავერსი; 6-დგამი დაზღვევის ბაგირით; 7-საჯიშარი; 8-მისადგმელი კიბე;
 9-სამონტაჟო კიბეები

9.3. წამწვების მონტაჟი

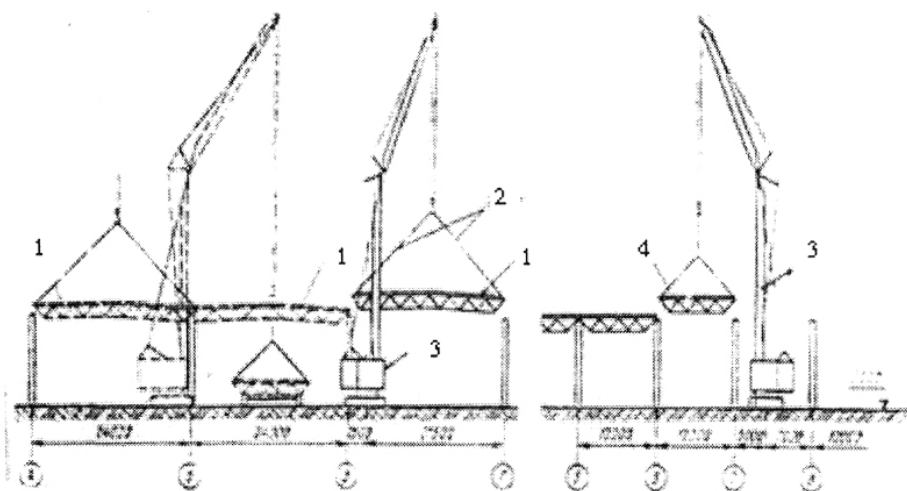
მონტაჟის პროცესში ნივნივა წამწვებს სვეტებზე მიდუღებულ სამონტაჟო მაგიდებზე ალაგებენ. 18 მეტრზე მეტი სიგრძის წამწვებს დროებით საჭიმებით ამაგრებენ. საჭიმები მოიხსნება წამწვების მუდმივად დამაგრების და ორი-სამი სანივნივე წამწვის დაყენებისა და საიმედოდ დამაგრების შემდეგ. ნივნივქვეშა წამწვების შემთხვევაში მათ ნივნივა წამწვის სარტყელებზე ან ღვარებზე ამაგრებენ.

ნივნივა წამწვებს რკინაბეტონის სვეტებზე სვეტის ზედა ტორსში დაყენებისას ჩატანებული საანკერო ჭანჭიკებით ამაგრებენ. წამწვებს ურთიერთშორის მუდმივი ან დროებითი კავშირებით, განივი გრძივებით და დიაგონალური კავშირებით ამაგრებენ. ამასთანავე მათი რაოდენობა უფარნო წამწვების დამონტაჟების დროს უნდა იყოს: 18 მეტრიანი მაღისათვის არანაკლებ ორი; 18 მეტრზე ზემოთ - სამი; ხოლო ფარნიანი წამწვების მონტაჟის დროს - შესაბამისად სამი და ხუთი.

ლითონის წამწვების ასაწვევად ძირითადად იყენებენ ორ ან ოთხტოტა ჯამბარებს. წამწვების ჩაბმა სრულდება ან წამწვის მესამედებში (ნახ. 74) ან წამწვის ბოლო წერტილებში (ნახ. 75).

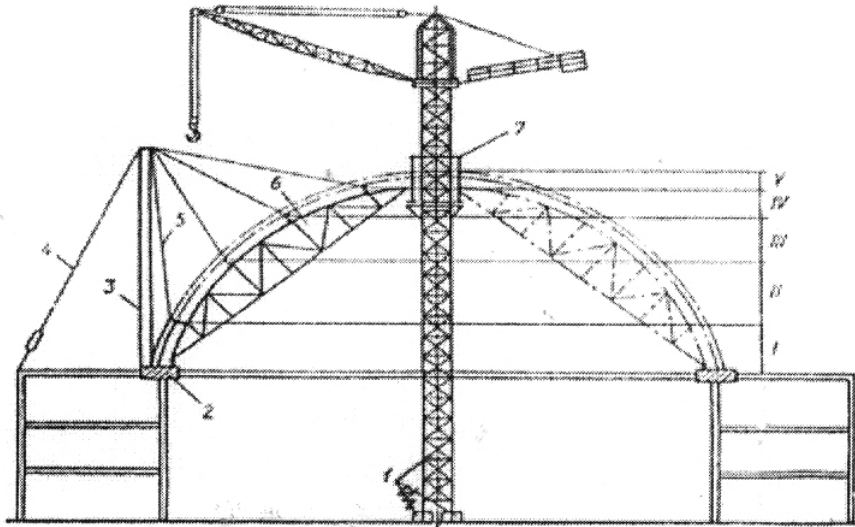


ნახ. 74. 18 მეტრიანი წამწვის ჩაბმის და აწვევის სქემა:
1-წამწვე; 2-ჯამბარა; 3-სატაცის კორპუსი; 4-მოძრავი მანჯვალი

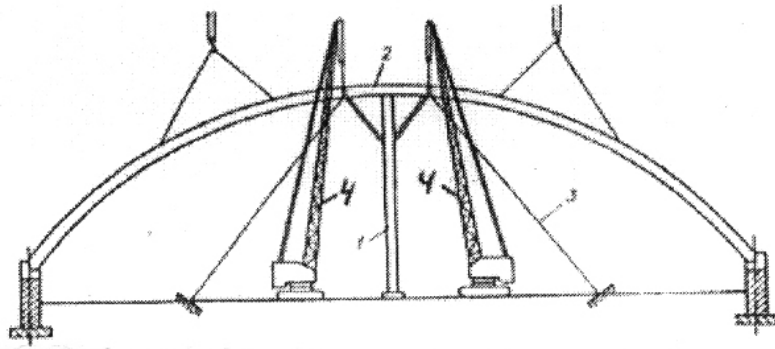


ნახ. 75. 12 და 24 მეტრიანი წამწვის ჩაბმის და მონტაჟის სქემა:
1-24 მეტრიანი წამწვე; 2-ჯამბარა; 3-სამონტაჟო ამწვე; 4-12 მეტრიანი წამწვე

დიდმალიანი შენობების გადახურვის ელემენტების მონტაჟი შეიძლება განხორციელდეს ორი ხერხით: სამონტაჟო დგარის (ნახ. 76) ან ცენტრალური საყრდენის გამოყენებით (ნახ. 77).



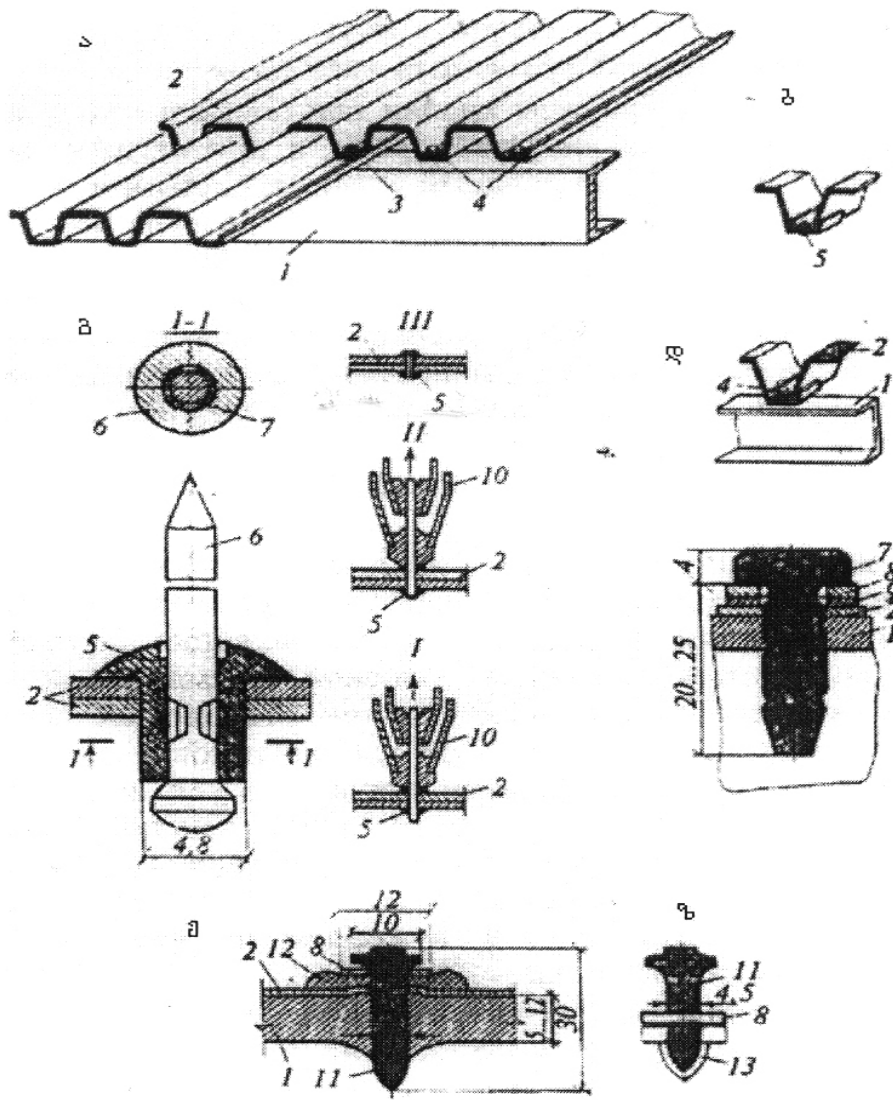
ნახ. 76. დიდმალიანი გუმბათის მონტაჟის სქემა რგოლების საშუალებით:
 1-კოშკურა ამწე; 2-ჩქვედა დასაყრდენი რგოლი; 3-სამონტაჟო დგარი; 4 - სამონტაჟო დგარის საჭიმი; 5-საკიდარები გუმბათის ელემენტების დასამაგრებლად; 6-წამწე-შაბლონი; 7-ზედა დასაყრდენი რგოლი.
 I-V გუმბათის იარუსების მონტაჟის თანმიმდევრობა



ნახ. 77. დიდმალიანი გუმბათის მონტაჟის სქემა ცენტრალური დგარის საშუალებით:
 1-ცენტრალური დგარი; 2-თადის ჩამკეტი რგოლი; 3-ჭიმები; 4-ისროვანი ამწეები

9.4. გადახურვა ფოლადის პროფილირებული ფენილისაგან

ფოლადის პროფილირებული ფენილი - ეს არის ანტიკოროზიული ფენით დაფარული ფოლადის ფურცელი - სიგრძით 3,6,9,12 მ, სისქით 0,8-1 მმ - გრძივი გოფრებით სიმაღლით 60,80 მმ და მეტი, ფურცლების სიგანე - 680-845 მმ. ცალკეულ ფურცლებს კრიფავენ ჰორიზონტალურ სტენდებზე მსხვილ ფენილებად. ფურცლები ერთმანეთს უერთდება მოქლონებით ან კონტაქტურ-წერტილოვანი შედუღებით. გამსხვილებული ფენილის ზომებია: 6x6, 6x12 და 12x2 მ. მათ ასაწევად იყენებენ სამონტაჟო ამწეებს და აწეულ ფენილებს აწეობენ სახურავის გრძივებზე ან დახურვის ბლოკებზე. ფენილები გრძივებზე ხრახნებით, დიუბელებით ან ელექტრომოქლონებით მაგრდება (ნახ. 78).



ნახ. 78. გადახურვა ფოლადის პროფილირებული ფენილისაგან:
 ა-დახურვის სქემა; ბ-ფენილის ფურცლების შეერთება კომბინირებული მოქლონით;
 გ-მოქლონების დაყენების თანმიმდევრობა; დ-ფენილის დამაგრება თვითმჭრელი
 ხრახნით; ე-ფენილის დამაგრება დიუბელით; ზ-დიუბელი.
 1-ფოლადის ზეწარი; 2-ფენილი, 3-ფენილის შეერთება ზეწართან ხრახნით; 4-იგივე
 ფენილის შუალედებში; 5-მოქლონი; 6-ფოლადის დერო; 7-ხრახნი; 8-ფოლადის
 საყელური, 9-საყელური; 10-მოქლონების დასაყენებელი ინსტრუმენტი, 11-დიუბელი;
 12-პოლიეთილენის სადები; 13-პოლიეთილენის ბუნიკი

თავი 10. ასაწყობი კონსტრუქციების მშენებლობა სეისმური ზემოქმედების ბათვალისწინებით

კარკასული შენობების მშენებლობისას გათვალისწინებულ უნდა იქნეს სეისმური ზემოქმედების თავისებურებანი: ხისტი კვანძიანი კარკასი, რომლის პერიმეტრზე კარკასული კონსტრუქციები შეცვლილია აგურის ან ქვის წყობის კედლით (არასრული კარკასი), გამოსაყენებლად არ დაიშვება;

კარკასულ შენობაში აგურის ან ქვის წყობა, რომელიც არ მონაწილეობს კონსტრუქციის მუშაობაში, დასაშვებია შესრულდეს არა უმცირეს 35 მარკის ცემენტის ხსნარზე;

ქვის წყობის თვითმზიდ კედლებში სვეტებს შორის მანძილი (ბიჯი) არ უნდა აღემატებოდეს 12 მეტრს, შესაბამისად 7 და 8 ბალიანი სეისმურობისათვის სიმაღლე არ უნდა აღემატებოდეს კედლის 12 სიგანეს;

თვითმზიდ კედლებს კარკასთან უნდა ჰქონდეს მოქნილი კავშირი. კედლის ზედაპირსა და კარკასის ზედაპირებს შორის გათვალისწინებული უნდა იყოს არა უმცირეს 20 მმ სიგანის ღრეჩო.

რკინაბეტონის კარკასის ხისტი კვანძების ცენტრალური ზონა გაანგარიშების საფუძველზე უნდა გაძლიერდეს ირიბი დაარმატურებით (შედულებული ბადით, სპირალით ან ჩაკეტილი ცალულით).

მსხვილპანელურ შენობებში კედლების გადაკვეთის ადგილებში განთავსებულ უნდა იქნეს ვერტიკალური არმატურა.

მსხვილბლოკური შენობების მშენებლობა რეკომენდებულია ორრიგა წყობით სართულის ფარგლებში. დასაშვებია სამრიგა წყობაც.

რკინაბეტონის ვერტიკალური ჩანართები ეწყობა კედლების გადაკვეთის და მათი გარდატეხის ადგილებში.

შუაკედლის ბლოკების გრძივი არმატურა უნდა გატარდეს სასარტყელე ბლოკების ხვრელებში. ხვრელები და ნაკერები უნდა შეივსოს ცემენტის ხსნარით ან წვრილმარცვლოვანი ბეტონით.

თავი 11. შრომის დაცვა ასაწყობი კონსტრუქციების მონტაჟზე

ასაწყობი კონსტრუქციების მონტაჟი უნდა ჩატარდეს მოქმედი სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოებისათვის უსაფრთხოების ტექნიკის წესების აუცილებელი დაცვით. ასაწყობი კონსტრუქციების მონტაჟსა და დამხარვე სატაკელაჟო სამუშაოებზე დაიშვება სპეციალურად მომზადებული მუშები.

წელიწადში ერთხელ მაინც მშენებლობის ადმინისტრაციამ უნდა ჩაატაროს სამუშაოთა უსაფრთხო წარმოების მეთოდების ცოდნის შემოწმება მუშებისა და ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალის მხრივ. სამუშაოთა ორგანიზაციის პროექტით გათვალისწინებული ძირითადი გადაწყვეტილებები შრომის დაცვაზე უნდა გაეცნოს მემონტაჟეებს. დიდ სიმაღლეებზე სამონტაჟო სამუშაოთა უხარაჩობოდ წარმოებაზე შეიძლება დაიშვან მემონტაჟეები, რომლებმაც ყოველწლიურად გაიარეს სამედიცინო შემოწმება. ასეთ პირობებში მუშაობისას მემონტაჟეებს აღჭურავენ დამცველი ქამრებით და სპეციალური ყუთებით ან ჩანთით ინსტრუმენტების ჩასაწყობად.

სამონტაჟო სამუშაოთა წარმოების ადგილების ქვემოთ ტრანსპორტისა და ხალხის მოძრაობა აკრძალულია.

სამონტაჟო მოედნის ტერიტორიაზე დაყენებული უნდა იყოს სამუშაო ადგილებისა და გასასვლელების მაჩვენებლები. განისაზღვროს გასვლისათვის საშიში ზონები. ამასთანავე, ამ ზონებში აყენებენ შემორაგვას, წარწერებსა დღით და ღამითაც ხილულ სიგნალებს, რაც მიგვითითებს საშიშროებისა და მოძრაობის აკრძალვაზე. ღამით მუშაობისას სამონტაჟო მოედანი პროექტორებით ან ნათურებით ნათდება.

მუშაობის დაწყებამდე უნდა შემოწმდეს სამონტაჟო და ამწე მოწყობილობების, აგრეთვე ჩამჭიდი სამარჯვების გამართულობა. ტვირთამწე მექანიზმებს, საექსპლუატაციოდ გადაცემის წინ, მშენებლობის ტექნიკური პერსონალის პასუხისმგებელი პირები ცდიან და ადგენენ აქტს მათი შესაბამისობის შესახებ სახელმწიფო ტექნიკური ზედამხედველობის ინსპექციის წესებისადმი. ტვირთამწევი სატაკელაჟო და სამონტაჟო მოწყობილობები უნდა შემოწმდეს ტვირთით, რომელიც 20%-ით სჭარბობს

საანგარიშო სიდიდეს, სრულ სიმაღლეზე აიწიოს და აღიჭურვოს მათი ტვირთაწვევის მაჩვენებელი საჭდეებით. ყველა ჩამჭიდ მოწყობილობას გამოყენების პროცესში სისტემატიურად ამოწმებენ. ამწე, სამონტაჟო და სატრანსპორტო მექანიზმების მართვა ევალებათ პირებს, რომელთაც აქვთ შესაბამისი მოწმობები მართვის უფლებაზე.

კონსტრუქციების დაყენება, შემოწმება, შედუღება და პირაპირების ამოკეთება უნდა მოხდეს მზა გადახურვიდან, ბაქებიდან, კიბეებიდან, ხარახოებიდან. მუშების ადგილსამყოფელი, რომელიც სიმაღლეზე მდებარეობს, უნდა შემოირაგვოს.

აწეული ელემენტების ამწის კაკვზე კიდულად დატოვება შესვენების დროს ან სხვა შემთხვევაში კატეგორიულად იკრძალება.

ელექტროშედულების სამუშაოთა წარმოებისას მკაცრად უნდა იქნეს დაცული მოქმედი ელექტროუსაფრთხოების წესები და შესრულდეს მოთხოვნები ელექტრორკალის სხივების მავნე გავლენისაგან ხალხის დაცვის თაობაზე. ელექტროშედულების სამუშაოების წარმოება აკრძალულია ჭექა-ქუხილის და ძლიერი თოვლის დროს, აგრეთვე როდესაც ქარის სიჩქარე აღემატება 5 მ/წმ-ს.

სამონტაჟო ამწეების მუშაობა სამშენებლო მოედნებზე აკრძალულია, თუ ქარის სიჩქარე აღემატება: კომპურა ამწეებისათვის - 10 მ/წმ, ისროვანი ამწეებისათვის - 15 მ/წმ.

ლიტერატურა

1. თ. ჟორდანიას და სხვ. სამშენებლო წარმოების ტექნოლოგია. სახელმძღვანელო, სტუ, თბილისი, 2006.
2. В. Теличенко, О. Терентьев, А. Лapidус. Технология строительных процессов. Часть 1. М., "Высшая школа", 2005.
3. В. Теличенко, О. Терентьев, А. Лapidус. Технология строительных процессов. Часть 2. М., "Высшая школа", 2005.

შინაარსი

1. საერთო დებულებები -----	3
1.1. სამონტაჟო სამუშაოთა განვითარება -----	3
1.2. სამონტაჟო სამუშაოთა ორგანიზაციული პრინციპები -----	3
1.3. სამონტაჟო პროცესების ტექნოლოგიური სტრუქტურა -----	4
1.4. ასაწყოები კონსტრუქციების ტრანსპორტირება -----	6
1.5. ასაწყოები კონსტრუქციების მიღება -----	7
1.6. ასაწყოები კონსტრუქციების დასაწყოება -----	7
2. კონსტრუქციული ელემენტების მომზადება მონტაჟისათვის -----	10
2.1. კონსტრუქციების გამსხვილება -----	11
2.2. კონსტრუქციების აღჭურვა და მომზადება მონტაჟისათვის -----	13
3. მონტაჟის ტექნიკური უზრუნველყოფა -----	16
3.1. ასაწყოები კონსტრუქციების დაჯამბარება -----	16
3.2. ასაწყოები კონსტრუქციების დროებითი დამაგრება და შემოწმება- კონსტრუქციების საბოლოო დამაგრება -----	19 24
4. სამონტაჟო ამწეები და მექანიზმები -----	25
4.1. თვითმავალი ისროვანი ამწეები -----	27
4.2. კოშკურა ამწეები -----	28
4.3. სამონტაჟო ამწის შერჩევა -----	30
5. ერთსართულიანი სამრეწველო შენობის რკინაბეტონის კარკასის მონტაჟი -----	33
5.1. ასაწყოები საძირკვლების მონტაჟი -----	33
5.2. სვეტების მონტაჟი -----	35
5.3. ამწქვეშა კოჭების მონტაჟი -----	37
5.4. ნივნიქქვეშა და ნივნივა წამწეების და გადახურვის კოჭების მონტაჟი -----	39
5.5. გადახურვის ფილების მონტაჟი -----	41
5.6. კედლის პანელების მონტაჟი -----	42
6. მრავალსართულიანი სამრეწველო შენობების რკინაბეტონის კარკასის მონტაჟი -----	43
6.1. სვეტების მონტაჟი -----	44
6.2. რიგელების მონტაჟი -----	45
6.3. გადახურვის ფილების მონტაჟი -----	45
6.4. კარკასის ელემენტების მონტაჟი ჯგუფური კონსტრუქციებით ----	46
6.5. კედლის პანელის მონტაჟი -----	48
7. მსხვილპანელიანი სახლების კონსტრუქციების მონტაჟი -----	49
8. მოცულობითი ბლოკების მონტაჟი -----	50
9. ლითონის კონსტრუქციების მონტაჟი -----	52
9.1. სვეტების მონტაჟი -----	52
9.2. ამწქვეშა კოჭების მონტაჟი -----	54
9.3. წამწეების მონტაჟი -----	56
9.4. გადახურვა ფოლადის პროფილირებული ფენილისაგან -----	57
10. ასაწყოები კონსტრუქციების მშენებლობა სეისმური ზემოქმედების გათვალისწინებით -----	58
11. შრომის დაცვა ასაწყოები კონსტრუქციების მონტაჟზე -----	59
ლიტერატურა -----	61

იხმჭლება ავტორთა მიერ წარმოდგენილი სახით

გადაეცა წარმოებას 03.07.2009. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 09.07.2009. ქალაქის ზომა 60X84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 4. ტირაჟი 100 ეგზ.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77

