

შ. ბაქანიძე, ნ. მსხილაძე

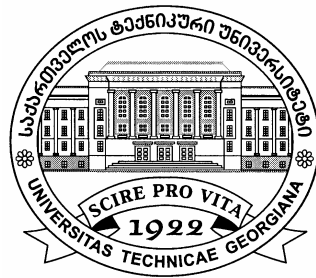
ზედაპირთა მოპირკეთების და
შემინვის სამუშაოების ტექნოლოგია

„ტექნიკური უნივერსიტეტი“

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

შ. ბაქანიძე, ნ. მსხილაძე

ზედაპირთა მოპირკეთების და
შემინვის სამუშაოების ტექნოლოგია



რეგისტრირებულია სტუ-ს
სარედაქციო-საგამომცემლო საბჭოს
მიერ. 02.07.2009, ოქმი №6

თბილისი
2009

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2009

ISBN 978-9941-14-706-7

<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.

I. ზედპირების მოპირკეთების პროცესების ტექნოლოგია

1. კედლის მოპირკეთების სახეები და კონსტრუქციული ელემენტები

შენობებისა და ნაგებობების კონსტრუქციათა მოპირკეთება გათვალისწინებულია მათი დაცვისთვის ატმოსფერული, მექანიკური და ქიმიური ზემოქმედებისაგან, ბგერათგამტარობის შესამცირებლად, გარე და შიგა კედლების დეკორატიული გაფორმებისათვის.

გარე და შიგა მოპირკეთება ხდება ხელოვნური ფილებითა და ფილაკებით, მოსაპირკეთებელი აგურითა და ბუნებრივი ქვის ფილებით. მოსაპირკეთებელი სამუშაოებისათვის შენობების სხვადასხვა ნაწილში ხშირად იყენებენ ბუნებრივ ქვას (გრანიტს, მარმარილოს, კირქვას, ტუფს და სხვ.). ეს აიხსნება მათი უეჭველი უპირატესობებით – სიმყარით, ხანმედეგობით, ქვის ნაკეთობებისთვის სხვადასხვა ფაქტურის, ფორმისა და მოპირკეთების მინიჭების შესაძლებლობით.

ყველაზე ფართოდ გამოყენებული ხელოვნური მოსაპირკეთებელი მასალებია დეკორატიული ბეტონი და კერამიკული მოსაპირკეთებელი ფილაკები.

ზედაპირთა მოპირკეთების ტექნოლოგიური პროცესი მოიცავს შემდეგ ოპერაციებს:

- მოსაპირკეთებელი ნაკეთობების დახარისხებას, გასუფთავებასა და მომზადებას;
- დუღაბის, დასაწებებელი შემადგენლობებისა და დასამაგრებელი ფურნიტურის მომზადებას.
- ზედპირთა მომზადებასა და მონიშვნას;
- შექურა რიგების მოწყობას;
- ღიობების მომზადებას ანკერებისათვის;
- მოპირკეთებას ზედპირის გაწმენდითა და საბოლოო მოპირკეთებით.

ჩვეულებრივ, მოპირკეთების კონსტრუქცია შედგება სამი შრისაგან: მომზადების (ან საფუძვლის), შუაშრისა და მოსაპირკეთებელი საფარისაგან. ძირითადი თვისებები, რომლებიც უნდა ჰქონდეს ნებისმიერ მოპირკეთებას, ესაა საფარის სიმყარე და გამძლეობა, რაც უპირველეს ყოვლისა, დამოკიდებულია მოსამზადებელი სამუშაოების შესრულების ხარისხზე. მოსამზადებელ პროცესებს ექსპლუატაციის პირობებისა და მოპირკეთების დანიშნულების მიხედვით განაკუთვნიებენ ლითონის კარკასის ან ბადის მონტაჟს,

გამასწორებელი ან ბათქაშის ფენის მოწყობას, ჰიდროიზოლაციას ან პროექტის მიხედვით საჭირო სხვა დამატებით შრეებს.

მომზადება – გამასწორებელი შრე, რომელიც ხისტ ზედაპირს წარმოქმნის მოსაპირკეთებელი მასალების დასამაგრებლად.

შუაშრე – შუალედური შრე (დუღაბი, მასტიკა, წებო ან სხვა დასამაგრებელი მასალა), რომელიც მოსაპირკეთებელ საფარს ამაგრებს მომზადებასთან.

მოსაპირკეთებელი საფარი – მოპირკეთების გარე ელემენტი, რომელიც მზიდ კონსტრუქციას იცავს გარემოს მანე ზემოქმედებისაგან და ასევე ანიჭებს მას დეკორატიულ და სანიტარულ-ჰიგიენურ თვისებებს.

2. მასალები მოსაპირკეთებელი სამუშაოებისათვის

2.1. მოსაპირკეთებელი ფილები

კერამიკულ მოჭიქულ ფილებს ამზადებენ თიხისაგან ნახევრადმშრალი დაპრესვის მეშვეობით და შემდგომი გამოწვით. ფილაკები არის თეთრი, ფერადი და ნახატი. ის შეიძლება იყოს კვადრატული და მართკუთხა ფორმის 50...500 მმ ზომებით და 10 მმ-მდე სისქით. ფილები არაა გათვალისწინებული იმ ზედაპირზე გამოსაყენებლად, რომლებიც ექვემდებარება მექანიკური, მაღალ ტემპერატურისა და ყინვის, მუავებისა და ტუტეების ზემოქმედებას.

მინის მოსაპირკეთებელ ფილებს იღებენ სპეციალური შემადგენლობის მინის უწყვეტი გლინვის მეთოდით. ფერთა გამა ფართო დიაპაზონისაა, ზედაპირი მქრქალია ან გაპრიალებული. ფილაკების ფორმა კვადრატულია, უკუმხარეს აქვს დაღარული ზედაპირი. ფილაკები განკუთვნილია საშხაპე და სანიტარული კვანძების მოსაპირკეთებლად. იგი კვადრატული ან მართკუთხა ფორმისაა, რომლის სიგანე 50...150 მმ-ია, სისქე კი - 4...6 მ.

პოლისტიროლის ფილებს ამზადებენ პოლისტიროლისაგან, რომელსაც ამატებენ მინერალურ შემკვსებებსა და პიგმენტებს. ფილები არის კვადრატული 100X100 და 150X150 მმ ზომის, მართკუთხა – 300X100 მმ, ფრიზის – 100X20 მმ, 1,35 მმ სისქით. ამ ფილების ნაკლოვანებაა დაბალი თბომედეგობა.

წიდა-სიტალის ფილებს იღებენ მეტალურგიული ბრძმედის წიდებისაგან, მინის მართული კრისტალიზაციით. ფილები გამოიყენება აგრესიული გარემოს პირობებში არსებული კედლების მოპირკეთებისთვის. მისი ზომა 150-დან 600 მმ-მდეა, სისქე 4...12 მმ.

ფილები „მარბლიტი“ – გაუმჭვირვი შავი მინისაა, რომელიც შეიცავს კრისტალურ ჩანართებს, არეკვლისას სანაკეთო ქვის ეფექტს იძლევა. ფილებს იყენებენ გარე და შიგა მოპირკეთებისთვის. ფილების მაქსიმალური ზომა 500X500 მმ-ია, სისქე 5-დან 12 მმ-მდე.

მინა-მარმარილოს ფილები გათვალისწინებულია შენობის შიგნით კედლების დამცავ-დეკორატიული მოპირკეთებისთვის. კვადრატული და მართკუთხა ფორმის ბრტყელი ფილების ზომა 140-დან 500 მმ-მდეა, სისქე 5...12 მმ.

სივრანის (სინთეზური გრანიტის) ფილები მიიღება ბრძმედული წიდებისა და სხვა მასალების შენადნობისგან მართული კრისტალიზაციით. ნაკეთობას აქვს დეკორატიული ტექსტურა, გრანიტის ანალოგიური. მათ უშვებენ 300X300 მმ ზომისას, 20 მმ-მდე სისქით.

ფერადი სმალტა მზადდება გაღვლილი მინამასისაგან, ფორმაში დაწნეხით. სმალტა გამოირჩევა მქრქალი ზედაპირით. მათ უშვებენ 85...150 მმ ზომის ფილაკების სახით 5...20 მმ სისქით.

კერამიკული ფასადის ფილები გათვალისწინებულია ძირითადად ქვის შენობების მოსაპირკეთებლად. ფილაკები არის მოჭიქული და არამოჭიქული, გლუვი და რელიეფური ზედაპირით. ფილაკებს ამზადებენ თიხისაგან, დანამატებით ან მათ გარეშე. უშვებენ 75...500 მმ ზომის ფილაკებს 7...9 მმ სისქით.

წებოებს იყენებენ კერამიკული ფილაკებით მოპირკეთებისთვის, მინის ნაკეთობებისთვის, სხვა მოსაპირკეთებელი საფარის დასამაგრებლად. ძირითად წებოვან კომპოზიციას წარმოადგენს პოლიმერი.

ღუღაბებს მოსაპირკეთებელი სამუშაოებისათვის ამზადებენ საბათქაშე სამუშაოებისათვის საჭირო ღუღაბების ანალოგიურად.

2.2. სინთეზური მოსაპირკეთებელი მასალები

სინთეზურ მოსაპირკეთებელ მასალებს განეკუთვნება ფილოვანი, ფურცლოვანი და რულონური მასალები.

ხე-ბოჭკოვანი მტკიცე ფილები ლაქის საფარით გამოიყენება იმ შენობების შიგა კედლების ზედაპირის მოსაპირკეთებლად, რომლებიც ექსპლუატაციის პროცესში შეიძლება მოექცეს დატენიანების ქვეშ (სანიტარულ-ტექნიკური კაბინები, სამზარეულოები, სავაჭრო სათავსები). ფილებს ამზადებენ ხის ბოჭკოს მასისგან, ცხელი დაწნეხის და გამოშრობის მეთოდით. წყალმედვეობის ასამაღლებლად საპირე ზედაპირზე უსვამენ ლაქის საფარს. ხე-ბოჭკოვანი ფილები შემდეგი ზომისაა (მმ): სიგრძე 1200...2700, სიგანე 1000...1700 და სისქე 2,5...6. ასეთი ფილების სიმკვრივე 850...950 კგ/მ³-ია.

ქაღალდშრეებიანი ფურცლოვანი პლასტიკი მიიღება ქაღალდების ცხელი დაწნეხით, რომლებიც გაჯერებულია კარბამიდისა და ფენოლფორმალდეჰიდური ფისით. მასალას აქვს მაღალი სიმტკიცე, წყალმედვეობა, ხანგამძლეობა. ნაბეჭდი ნახატის მქონე პლასტიკი მაღაქიტის, მარმარილოს, ხის ძვირფასი ჯიშების იმიტაციას ახდენს. მასალის წყალშთანთქმადობა არ აღემატება 4%-ს. პლასტიკის ფურცლები არის 400... 3000 მმ სიგრძის, 400...1600 მმ სიგანის, 3 მმ სისქის.

პოლიპროპილენის ფურცლებს იყენებენ შიგა და გარე მოპირკეთებისთვის. მასალა ხასიათდება მაღალი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებით და მნიშვნელოვანი ატმოსფერომედვეობით, შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ფასადების მოპირკეთებისთვის. პოლიპროპილენის ნაკლოვანებებს შეიძლება მივაკუთვნოთ მისი გაზრდილი სიმყიფე უარყოფითი ტემპერატურის დროს. ფურცლებს უშვებენ 800...2000მმ ზომით, 1,5...4 მმ სისქით.

პოლივინილქლორიდის ფურცლები „პოლიდეკორი“ გამოიყენება ადმინისტრაციული შენობების კედლებისა და ჭერის მოსაპირკეთებლად. ფურცლებს ამზადებენ ხისტი პოლივინილქლორიდისაგან, ვაკუუმ-დაწნეხის მეთოდით. მასალას აქვს რელიეფური ზედაპირი. მას ამზადებენ ფურცლების სახით, რომლის ზომაა 1000X2000 მმ-მდე 0,6 მმ სისქით.

დეკორატიული პანელები „პოლიფორმი“ ასევე განეკუთვნება ადმინისტრაციული შენობების მოპირკეთებისთვის. ფილებს ამზადებენ 500X500X10 მმ ზომისას, დეკორატიული რელიეფური ზედაპირით.

ბარიტის ფილები გამოიყენება მოსაპირკეთებლად და რადიაციისგან დასაცავად რენტგენისა და მსგავსი კაბინეტებისთვის. ფილებს ამზადებენ დაფქული ბარიტისაგან, სწრაფად გამაგრებადი პორტლანდცემენტისა და პოლივინილაცეტატური ემულსიისგან. ფილები 400X400 მმ ზომისაა, 40 მმ სისქით.

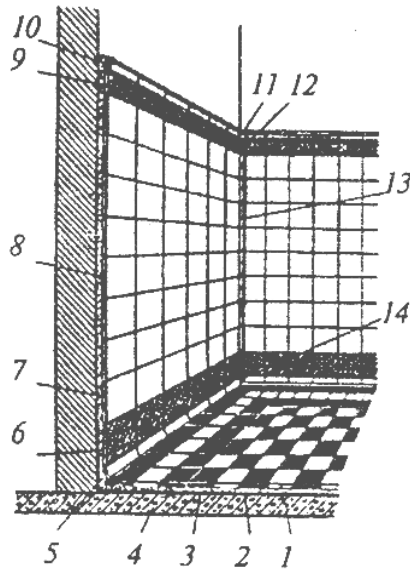
ხის პანელებს, რომლებიც მოპირკეთებულია ხის ძვირფასი ჯიშის შპონით, იყენებენ საზოგადოებრივი შენობების კედლების მოსაპირკეთებლად. პანელებს ამზადებენ 500...800 მმ სიგანით, სიგრძით 2000 მმ და მეტი, სათავსოს შეკვეთილი სიმაღლის შესაბამისად. ჩვეულებრივ იყენებენ ნატურალურ შპონს, პანელის საფუძვლის სახით იყენებენ 12...19 მმ სისქის ხის ნათალ ფილებს.

მარმარილოსებრი – რულონის მოსაპირკეთებელი მასალაა, რომელიც მზადდება უხეში ტოლისგან ან 600 მმ-მდე სიგანისა და 12 მ სიგრძის მინაბადისგან, რომელზეც ადებენ 1...1,5 მმ ფენის სახით ელასტიკურ პოლიურეთანის ფისს. ფისის გამყარებულ შრეს ადებენ 1...3 მმ ფრაქციის ქვის ან მინის ნაფხვენს ნაფხვენსადებით. მასალას იყენებენ საზოგადოებრივი შენობების კედლებისა და სვეტების დეკორატიული მოპირკეთებისთვის.

ვინისტენი – რულონის უსაფუძვლო მოსაპირკეთებელი მასალაა, რომელიც მზადდება პოლივინილქლორიდისაგან. მისი საპირე ზედაპირი წარმოადგენს ფერად ან ერთფეროვან ფირფიტას ნახატის გარეშე ან ნახატით, რომელიც ყველაზე ხშირად ახდენს ხის ძვირფასი ჯიშების იმიტირებას. ვინისტენი არის 6მ სიგრძის, 1,3 მ სიგანისა და 1,5...2 მმ სისქის. მისი ძირითადი გამოყენებაა – ოთახების, დერეფნებისა და კოლის მოპირკეთება.

3. ზედაპირების მოპირკეთება კერამიკული, მინისა და მოჭიქული ფილებით

ვერტიკალური ზედაპირის ფილაკებით მოპირკეთებისას ასხვავებენ საფარის სხვადასხვა ელემენტებს (ნახ. 1).



ნახ. 1. კედლებისა და იატაკების მოპირკეთების კონსტრუქციული გადაწყვეტა
1. საფარი კერამიკული ფილებისაგან; 2. დუღაბის მოჭიმვა; 3. ჰიდროიზოლაცია;
4. გადახურვა; 5. პლინტუსის ფასონური ფილები; 6. ცოკოლის ფილა; 7. რიგითი
მოსაპირკეთებელი ფილა; 8. დუღაბის ფენა; 9. ფრიზის მართკუთხა ფილა; 10. სწორი
საკარნიზე ფასონური ფილა; 11. საკარნიზე კუთხოვანა; 12,13,14. მოსაპირკეთებელი
კუთხოვანები შიგა კუთხეებისათვის

პლინტუსი – ფილების რიგი (მათ შორის ფასონური), რომელიც გამოირჩევა მოპირკეთების საერთო სიბრტყიდან და წარმოქმნის იატაკის-კედელზე გადასვლას;

ცოკოლი – მოპირკეთების ქვედა ნაწილი (რამდენიმე ან ერთი რიგი), რომელიც გამოდის საფარის სიბრტყიდან ან გამოირჩევა ფერის მიხედვით;

მოპირკეთების სიბრტყე – საფარის ზედაპირი, რომელიც რიგებად დაწყობილი ფილებისაგან შედგება;

ფრიზი – ფილის ერთი ან რამდენიმე რიგი, რომელიც უშუალოდ განლაგებულია მოპირკეთების ერთ სიბრტყეზე და მისგან გამოირჩევა ნახატი ან ფერით;

კარნიზი – ფიგურული ან ბრტყელი ფილაკებისაგან შემდგარი მოპირკეთების ზედა რიგი, მომრგვალებული ზედა ნაწილით.

საფუძვლის მომზადება. მოპირკეთების სიმყარე და ხანგძლივობა უმეტესწილად დამოკიდებულია საფუძვლის მომზადების ხარისხზე. საფუძვლის ზედაპირის დაბინძურება ამცირებს შუაშრესთან შერწყმის სიმყარეს და იწვევს ფილაკების განშრევებას, ხშირად დულაბთან ერთად. კონსტრუქციათა ზედაპირს, რომლებიც ექვემდებარება მოპირკეთებას, არ უნდა ჰქონდეს დასაშვებზე მეტი გადახრები. ზედაპირის მომზადების სახე დამოკიდებულია მოსაპირკეთებელი მასალების დამაგრების ხერხსა და მოსამზადებელი ზედაპირის მდგომარეობაზე.

მოპირკეთების წინ აგურისა და ბეტონის ზედაპირს წინასწარ ასუფთავებენ დულაბის ფენისაგან, ცხიმოვანი ლაქებისგან და სავალდებულოა მისი დასველება, ხოლო ხისა და თაბაშირ-მუყაოს ზედაპირს მობათქაშებას უკეთებენ ცემენტის დულაბით მოჭიმულ ლითონის ბადეზე. აგურის კედლები უნდა იყოს უვსები ნაკერით, ხოლო ბეტონის კედლები – მოკეჭნილი. კედლებისა და ტიხრების დასაშვები გადახრა ვერტიკალისგან არა უმეტეს 10 მმ-ია, სვეტებისა – 5მმ.

სხვადასხვა მასტიკის შუაშრეებზე ფილაკების დასამაგრებლად საფუძვლის ზედაპირი წინასწარ უნდა იყოს გასწორებული, რადგან ფილების ქვეშ მასტიკის შუაშრე არ უნდა იყოს 2...3 მმ-ზე მეტი. ბეტონის ზედაპირზე გამასწორებელ შრეს ასრულებენ 1:1:6 (ცემენტი:კირი:ქვიშა) შემადგენლობის დულაბით, აგურის ზედაპირზე-კირი-თაბაშირის დულაბით 1:0,5:5; თაბაშირის ტიხრების ზედაპირზე ცალკეული უსწორმასწორობები სწორდება თაბაშირ-კირის დულაბით ან მოჭრით.

მოპირკეთების წინ ფილაკებს ახარისხებენ, ხოლო მოჭიქულს – ამის გარდა – ასველებენ წყალში 2...3 სთ-ით. ცემენტის დულაბზე ფილაკების დამაგრებისას იყენებენ დულაბს შემადგენლობით 1:3,5 და 1:4,5 არა ნაკლებ 50 მარკისა. მოპირკეთება ხდება რიგების ჰორიზონტალურობის მკაცრი დაცვით და ასევე მთელი სიბრტყისა და ცალკეული ნაკერების ვერტიკალურობის დაცვით, რომელთა სიგანე 150X150 მმ-ზე ნაკლები ზომის ფილაკებს შორის არ უნდა აღემატებოდეს 3 მმ, ხოლო დიდი ზომის ფილებს შორის – 7მმ-ს.

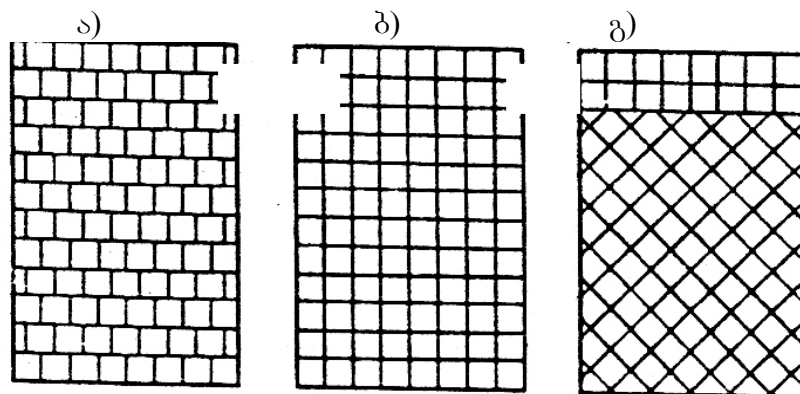
მოსაპირკეთებელ ზედაპირს ასწორებენ ცემენტის დულაბით. ზედაპირის გამყარების შემდეგ მეფილეს შვეულის, თარაზოსა და ლარტყის მეშვეობით ბათქაშის შრეზე დააქვს ჰორიზონტალური ხაზები, რაც განსაზღვრავს მოსაპირკეთებელი რიგებისა და მათ შორის ნაკერების მდგომარეობას. კედლის

კუთხეებიდან ზონარითა და ცარციო ატარებენ კუთხის ფასონის დეტალების ვერტიკალურ ხაზებს. ხაზების მზა ბადეზე მუშა აწყოფს ფილაკებს ჰორიზონტალურ რიგებად.

ფილების დაწყობა დუღაბზე. ცემენტ-ქვიშის დუღაბზე ან პოლიმერცემენტის მასტიკაზე ფილებს ამაგრებენ ბეტონისა და აგურის ზედაპირზე, ხოლო თაბაშირ-ბეტონის ზედაპირზე – მხოლოდ მასტიკაზე.

ფილების დაწყობა ცემენტ-ქვიშის დუღაბზე სრულდება შემდეგი თანამიმდევრობით: ფილებს დაწყობის წინ ასუფთავებენ სველი ფუნჯით არასაპირე მხრიდან, შემდეგ მასზე ადებენ ცემენტის დუღაბს. მოპირკეთების პროცესში ხდება თითოეული ფილის შეზუსტება, მიიღწევა რა ადრე დაწყობილ ფილაკებთან თანადერძობა ჰორიზონტალურად და ვერტიკალურად. ფილაკებს კედელზე მიაკრობენ, დაიყვანენ რა საჭირო მდგომარეობამდე გაჭიმული ზონის შესაბამისად. ამოწმებენ რა ფილების დაყენების სისწორეს, კედელსა და ფილებს შორის დარჩენილ თავისუფალ სივრცეს ავსებენ თხევადი ცემენტის ხსნარით. ფილებს შორის ნაკერებს ავსებენ თაბაშირის, ცარცის, წებოს ნარევისაგან შემდგარი დუღაბით და საჭიროებისას – შესაბამისი ფერის პიგმენტით. მას შემდეგ, რაც დუღაბი შეიკვრება, მოჭიქული ფილებით მოპირკეთებულ ზედაპირს ასუფთავებენ სველი ჯაგრისით და ამშრალევენ მშრალი ნაჭრით.

ფილის ქვეშ დუღაბს შრის სისქე 7-დან 15მმ-მდეა. არსებობს მოჭიქული ფილაკების ურთიერთდაწყობის რამდენიმე ხერხი – „ნაკერი ნაკერში“, როცა ფილები მყარად ეკვრიან ერთმანეთს და მათ შორის ნაკერები არ აღემატება 1მმ-ს; „არეულად“, როცა ფილებს შორის ნაკერების სიდიდე იზრდება 5-დან 8მმ-მდე, და „დიაგონალურად“, სადაც ნაწიბურები განლაგდება ზემოთ განხილული ორი ხერხით (ნახ. 2).



ნახ. 2. მოპირკეთების ხერხები
ა – აცდენილად; ბ – ნაკერის სიზუსტით; გ – დიაგონალურად

პოლისტიროლის ფილების დამაგრება. ასეთ ფილებს იყენებენ შიგა სათავსების მოპირკეთებისთვის ზედაპირის მუავისა და ტუტეს ზეგავლენისაგან დაცვის საჭიროებისას. ფილების მოქნილობის გათვალისწინებით, მომზადებულ ზედაპირს სათანადოდ ასწორებენ, ასუფთავებენ მტვრისაგან მშრალი რბილი ჯაგრისით. მოსაპირკეთებელი ზედაპირის ტენიანობა არ უნდა აღემატებოდეს 6%-ს, მეტი ტენიანობისას, მასთან ფილაკების დამაგრების სიმტკიცე მკვეთრად ეცემა.

ფილებს მოსაპირკეთებელ ზედაპირზე ამაგრებენ ჩვეულებრივ კოლოფონის ან კუმარონის მასტიკაზე, ასევე, საფუძვლის წინასწარ მოგრუნტვა ხდება იმავე მასტიკით. ფილების დაკრობისას 1...1,5 მმ სისქის მასტიკის შრეს ფითხით ადებენ ფილის არასაპირე მხარეს, აკრობენ კედელზე, უზრუნველყოფენ რა ფილების მიკრობას მთელს ზედაპირზე. ნაკერების მაქსიმალური სიგანე 5 მმ-მდეა, გამოუონილ მასტიკას დაუყოვნებლივ ასუფთავებენ, მოპირკეთების ზედაპირს ასუფთავებენ მშრალი ნაჭრით. საბოლოოდ, ზედაპირის გაწმენდისას მასტიკის ლაქებს ასუფთავებენ ნავთით ან სკიპიდარით.

პოლივინილქლორიდის ფილების დაყენება. კედლების მოპირკეთების წინ ფილებს შენობაში ტოვებენ არანაკლებ 15⁰C ტემპერატურაზე ორი დღის მანძილზე. ფილებს კუმარულ-ნაირიტის მასტიკით აწებებენ, ადებენ რა კედლის ზედაპირზე დაკბილული რეზინის ფითხით, უზრუნველყოფენ შრის 0,5 მმ სისქეს და დააყოვნებენ. დაყოვნების ხანგძლივობა დამოკიდებულია კედლის მასალასა და ჰაერის ტემპერატურაზე. ფოროვანი ზედაპირისას, მასტიკას ორჯერ უსვამენ, მეორე შრე დააქვთ პირველის გაშრობის შემდეგ, დაახლოებით 3...6 სთ-ის შემდეგ.

მოპირკეთების დროს მასტიკას უსვამენ ფილის არასაპირე მხარეს 0,2 მმ შრის სახით და 15...20 წთ-ის შემდეგ კედელზე აწებებენ. ფილა მჭიდროდ უნდა ეკვროდეს კედელს.

ბუნებრივი ქვის ფილების გამოყენება ხდება შიგა და გარე მოსაპირკეთებელი სამუშაოებისათვის. მარმარილოს, ტრავერტინისა და კირქვის ფილების მიღებული ზომაა 200X300-დან 400X500-მმ-მდე. ჩვეულებრივ, ფილებს ჭრიან ერთი სიგანითა და სიგრძით, კონკრეტული ობიექტისთვის მათი მორგებისა და შეუღლების მოხერხებულობისთვის. საჭიროებისას, ფილების მორგება ხდება ელექტრონსტრუმენტის მეშვეობით. ფილების დამაგრება კედლების ზედაპირზე ხდება მასტიკაზე, კაკვებსა ან ანკერებზე; მათ

დასამაგრებლად მოსაპირკეთებელ კონსტრუქციასა და ფილებში ბურღავენ შესაბამის ნახვრეტებს.

სვეტების ზედაპირის მოპირკეთებისას, მათ პერიმეტრზე ჩვეულებრივ აწყოვენ 8...10 მმ დიამეტრის არმატურის კარკასს. თარაზოთი და შვეულით ფილების პირველი რიგის დაყენების შემდეგ, მათ ამაგრებენ კავებით ან ანკერებით. დაყენებულ ფილებსა და მოსაპირკეთებელ ზედაპირს შორის ღრეჩოს ავსებენ ცემენტის დუღაბით კონუსის 12...14 სმ ჯდენით.

ზედაპირზე ფილების მშრალად დამაგრებისას ფილის ნახვრეტებსა და კედლის ღიობებში სვამენ სპეციალურ, უჟანგავი ფოლადის სამაგრებს, რომელთაც ფილების შემოწმების შემდეგ ჭედავენ. ზოგჯერ, ხდება მოპირკეთების ცალკეული მონაკვეთების გაპრიალება გასაპრიალებელი შემადგენლობების გამოყენებით. ბუნებრივი ფილებისგან მოპირკეთების მზა ზედაპირს წმენდენ და წყლით რეცხავენ.

4. ზედაპირების მოპირკეთება ფურცლოვანი მასალებით

მობათქაშების ხერხს დუღაბის გამოყენებით (ანუ სველ მობათქაშებას) აქვს რიგი ნაკლოვანებები: მაღალი შრომატევადობა, დაბალი მწარმოებლობა და მაღალკვალიფიცირებული სამუშაო ძალის გამოყენების აუცილებლობა. განსაკუთრებით რთულია მობათქაშების სამუშაოების სველი ხერხით შესრულება ზამთრის პირობებში. ზედაპირის მოპირკეთების ხერხი დიდი ზომის ფურცლებით აღმოფხვრის აღნიშნულ ნაკლოვანებებს და, სამუშაოების წარმოების საჭირო ტექნოლოგიის დაცვისას, საშუალებას იძლევა დამზადდეს მაღალი ხარისხის ზედაპირი.

ზედაპირის თაბაშირ-მუყაოს ფურცლებით მოპირკეთება ხდება მშრალ სათავსებში, არა უმეტეს 60% ტენიანობით.

თაბაშირ-მუყაოს ფურცლებს ფუძეზე ამაგრებენ შემდეგი ძირითადი საშუალებებით:

- ნებისმიერ ზედაპირზე ლითონის თხელკედლოვანი ლარტყის კარკასის მეშვეობით;

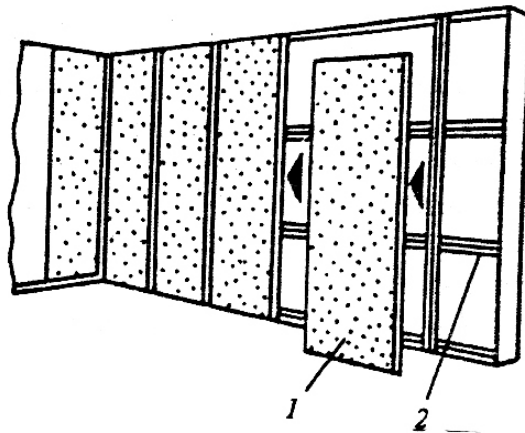
- ხის ზედაპირზე, მათ შორის, ლარტყოვან კარკასზე – ლურსმნებით ან სჭვალებით;

- აგურის და ბეტონის ზედაპირზე ფურცლების დამაგრება ხდება მასტიკაზე, თაბაშირის გამყარებულ შუქურებზე;

- თაბაშირ-ბეტონის ზედაპირზე – მასტიკით თაბაშირის საფუძველზე თაბაშიროვან მასტიკაზე;

- ლითონის კარკასის მოწყობის გზით.

ხის ლარტყოვანი კარკასის მოწყობისას (ნახ. 3) იყენებენ 20...25 მმ სისქის ლარტყებს. მათი ტენიანობა არ უნდა აღემატებოდეს 18%-ს და გაუღენთილი უნდა იყოს ანტისეპტიკური შემადგენლობით. 80 მმ სიგანის ლარტყებს აყენებენ მოსაპირკეთებელი ფურცლების შეპირაპირების ადგილებში. ლარტყებს საფუძველთან ამაგრებენ ლურსმნებით, ქვისა და ბეტონის კონსტრუქციების არსებობისას დამაგრება ხდება სჭვალებით კედელში ადრე დამაგრებული დიუბელის მეშვეობით. ლარტყებს აყენებენ ზუსტად ვერტიკალურად და ჰორიზონტალურად.



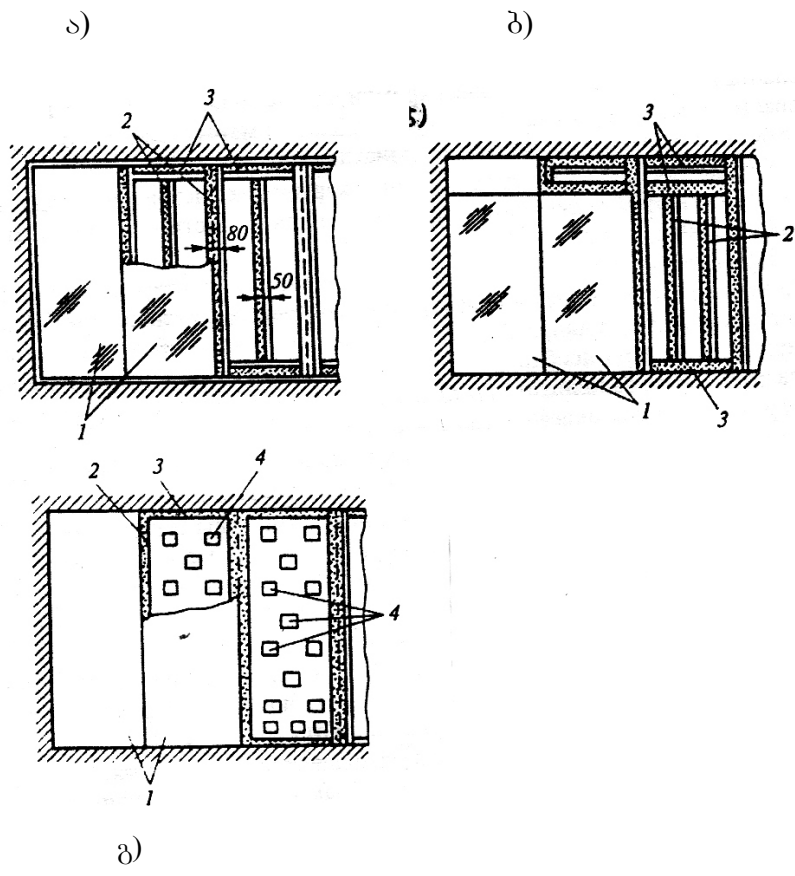
ნახ. 3. კარკასზე ფურცლების დამაგრების სქემა
1. ფურცელი; 2. კარკასი

თაბაშირის შუქურებზე დამაგრებისას (ნახ. 4) ფურცლების დაწებების წინ მოსაპირკეთებელ ზედაპირს მონიშნავენ ცალკეული ფურცლების განლაგების მიხედვით. ზედაპირზე ათავსებენ შუქურებს ისე, რომ თითოეულ ფურცელზე სიგანის მიხედვით მოდიოდეს არანაკლებ სამი ვერტიკალური შუქურა (ორი განაპირა და ერთი შუალედური). განაპირა შუქურები, რომლებზეც ახდენენ

მოსაპირკეთებელი ფურცლების შეპირაპირებას, 80 მმ სიგანისაა, ხოლო შუალედური – 50მმ.

ფურცლების (ნიშნებზე) მარკებზე დაწებების წინ (ნახ. 4,ვ) ხდება 8...10 მმ სისქის თაბაშირის მასტიკის შრის დადება. ფურცლის დაწებების საერთო ფართობი უნდა შეადგენდეს მისი ფართობის არანაკლებ 10%-ს; ფურცელი უნდა ეყრდნობოდეს არანაკლებ 6 საყრდენ მარკას. ფურცლებს შორის ნაკერები არ უნდა აღემატებოდეს 6 მმ-ს. ფურცლების ქვედა ნაწიბური უნდა აღწევდეს იატაკის საფუძვლამდე და იფარებოდეს პლინთუსებით.

თაბაშირ-მუყაოს ფურცლების მობათქაშების ნაკერების დამუშავება ხდება ზედაპირის საბოლოო მოპირკეთების სახის მიხედვით – შეღებვა, შპალერის გაკერა და ა.შ.



ნახ. 4. ფურცლების დამაგრება შუქურებსა და ნიშნებზე (მარკებზე)
 ა – შუქურების მოწყობა მთლიანი ფურცლების ქვეშ; ბ – იგივე, არასრული ფურცლის დროს; გ – შუქურებისა და ნიშნების (მარკების) განლაგება; 1. ფურცლები; 2. ვერტიკალური შუქურები; 3. პორიზონტალური შუქურები; 4. ნიშნები (მარკები)

ზედაპირის შეღებვის დროს ნაკერებს ასრულებენ ღია რუსტის სახით. მას ავსებენ ფითხით და ახდენენ მის განაწიბურებას. სათავსოთა კუთხეებში

ფურცლების პირაპირებს აწებებენ დოლბანდით, ან პირაპირს ფარავენ ხის ან პლასტმასის კუთხოვანებით.

თაბაშირ-მუყაოს ფურცლებზე შპალერით დაწებებისას მათ შორის ნაკერებს აგსებენ ფითხით, რომელიც დამზადებულია თაბაშირის, ცარცის და შეკვრის კირ-წებოს შემანელებლისაგან. გაშრობის შემდეგ ნაკერს ზემოდან ფურცლების სიბრტყეზე ზოლებად აწებებენ სამღებრო დოლბანდს 7...10სმ სიგანით, ახდენენ მის მოფითხვას და მოგლუვებას.

თაბაშირ-მუყაოს ფურცლების დამაგრება ხის ზედაპირზე სრულდება მოთუთიებული ლურსმნებით, რომელთაც აჭედებენ ფურცლების პერიმეტრზე ბიჯით არა უმეტეს 100მმ-სა, ნაწიბურიდან 10...15მმ დაშორებით.

ხე-ბოჭკოვანი ფილებით ზედაპირის მოპირკეთებისას ყველა სახის ფილების დამაგრება ხდება თაბაშირის შუქურებით, ლურსმნებით, სჭვალებით, თვითსაჭრელებით, მასტიკით და წებოთი. გლუვი და სწორი ბეტონისა და თაბაშირ-ბეტონის ზედაპირზე დამაგრება ხდება სინთეზური მასტიკით, კუმარონ-ნაირიტის წებოთი. მასტიკასა და წებოს უსვამენ მოსაპირკეთებელ ზედაპირს თხელი შრით ფითხის მეშვეობით, აჩერებენ მას საფუძველთან საკმარისი შეკვრისათვის, მეორე შრის წასმის შემდეგ იწყებენ ფილების დაწებებას საფუძველზე, სათავსოს ერთ-ერთი კუთხიდან დაწყებული. სათავსოში ყველა ფილის დაწებების შემდეგ ხდება ზედაპირის საბოლოო მოპირკეთება – შეღებვა წყალ-ემულსიის საღებავებით, პოლივინილქლორიდის აფსკის დაწებება ან პირაპირების მოპირკეთება ლარტყების მეშვეობით.

ხე-ბოჭკოვანი ფილების დასამაგრებლად იყენებენ ფართო, ბრტყელი ქუდაკის მქონე ლურსმნებს, რომელთაც შუქურებში აჭედებენ 0,4...0,6მ ბიჯით. ასეთივე მანძილს იღებენ სჭვალებს შორისაც, რომლებსაც ხრახნიან მცირე დიამეტრის ადრე გახვრეტილ დიობებში. აგურისა და არასწორი ბეტონის ზედაპირის დროს მათზე ამაგრებენ ხის კარკასს, რომელზეც ფილები მაგრდება. რეკომენდებულია კარკასის წინასწარი გაჟღენთვა ცეცხლდამცავი შემადგენლობით.

ქაღალდ-შრეებიანი პლასტიკის ფურცლებს ვერტიკალურ სიბრტყეზე აწებებენ კუმარონ-ნაირიტის მასტიკით, ან ამაგრებენ ხის კარკასზე ლურსმნებით ან სჭვალებით ლარტყების საშუალებით. მოპირკეთება შეიძლება შესრულდეს გლუვ და სწორ ბეტონის, თაბაშირისა და მობათქაშებულ ზედაპირზე. თუ ზედაპირზე არის ბზარები, ხორკლი და ნიჟარები, საჭიროა მათი გასწორება პოლიმერცემენტის დუღაბით. გამასწორებელი შრის დადების წინ კედლების

ზედაპირს გრუნტავენ პოლივინილაცეტატის დისპერსიის შენაზავით. შემდეგ, კედლის ზედაპირს და მზა ფურცლების არასაპირე ზედაპირს, დაწებებამდე ერთი დღით ადრე, ასუფთავებენ სხვადასხვა ნაფენისა და მტვრისაგან და დაიტანენ არა უმეტეს 1მმ სისქის მასტიკის შრეს. დაწებებამდე 20...30წთ-ით ადრე კვლავ ხდება ზედაპირზე წებოს თხელი შრის დატანა.

დაწებება იწყება სათავსოს ერთ-ერთი კუთხიდან. დაწებებული ქაღალდ-შრებიანი პლასტიკის ნაკერებს ღებავენ წყალ-ემულსიის საღებავებით, აწებებენ პოლივინილქლორიდის ფირფიტით ან ფარავენ ლარტყებით.

არასაკმარისად სწორი აგურისა და ბეტონის კედლების მოპირკეთებისას ქაღალდ-შრებიანი პლასტიკის ფურცლებს ამაგრებენ საფუძველთან ლურსმნებით ან სჭვალებით. მოსაპირკეთებელ ზედაპირზე ფურცლების დამაგრება ხდება ხის კარკასის მეშვეობით, რომელიც გაჟღენთილია ცეცხლდამცავი შემადგენლობით. გამოჭრილ ფურცლებზე, წინასწარ დამაგრების ადგილებზე ხდება ნახვრეტების გაბურღვა ლურსმნებისა თუ სჭვალისათვის. პლასტიკის ფურცლებს შორის ნაკერებს ფარავენ ლითონის, ხის პროფილის ან პლასტმასის ლარტყებით.

პოლიპროპილენის ფურცლებს საფუძველზე ამაგრებენ ბუტილმეტაკრილატის წებოთი ან კუმარონოკაუჩუკის მასტიკით. მოსაპირკეთებელი კედლის ზედაპირს ამზადებენ ისევე, როგორც ქაღალდ-შრებიანი პლასტიკის შემთხვევაში. საფუძველზე წებოს ცალკეული წერტილების სახით უსვამენ 200...300მმ ბიჯით. წერტილების სისქეა 1,5მმ-მდე. პოლიპროპილენის ფურცლის არასაპირე მხარეს წებოს უსვამენ პერიმეტრზე 30...40მმ სიგანის ზოლებად. 8...12 წუთის შემდეგ არსებული ნიშნულების მიხედვით კედელზე განალაგებენ პოლიპროპილენის ფურცლებს, რომელთაც მიწოლით აწებებენ კედელზე რეზინის ლილვის მეშვეობით.

პოლიპროპილენის ფურცლებს შორის ტოვებენ 5...10მმ სიგანის ნაკერებს, რომლებსაც ფარავენ დეკორატიული პლასტმასის ლარტყებით, რომლებიც იმავე წებოთი ეწებება. პოლიპროპილენის ფურცლების სიმყიფე არ იძლევა მათი ლურსმნებით ან სჭვალებით დამაგრების შესაძლებლობას.

ფურცლები „პოლიდეკორი“ წარმოადგენს პოლივინილქლორიდის მოსაპირკეთებელ მასალებს. ამ სახის მოპირკეთების ქვეშ ზედაპირი უნდა იყოს გლუვი და მშრალი, ბათქაშის ტენიანობა არ უნდა აღემატებოდეს 8%-ს, ხოლო ბეტონის ზედაპირისა – 4%. „პოლიდეკორის“ ფურცლებს აქვს მაღალი რელიეფი და დიდი ზომის ნახატი. ფილებს შორის ნაკერები იფარება ლარტყებით.

მოსაპირკეთებელ ფურცლებს საფუძველზე აწებებენ სინთეზური წებოთი. მოსაპირკეთებელად მომზადებულ ზედაპირს გრუნტავენ წებოთი, იმავე წებოს უსვამენ ფილების არასაპირე მხარეს, ზოლების სახით, მოსაპირკეთებელი მასალის პერიმეტრზე. ზედაპირზე წებოს წასმიდან 15...20წთ-ის შემდეგ წარმოებს მასზე ფილების დაწებება.

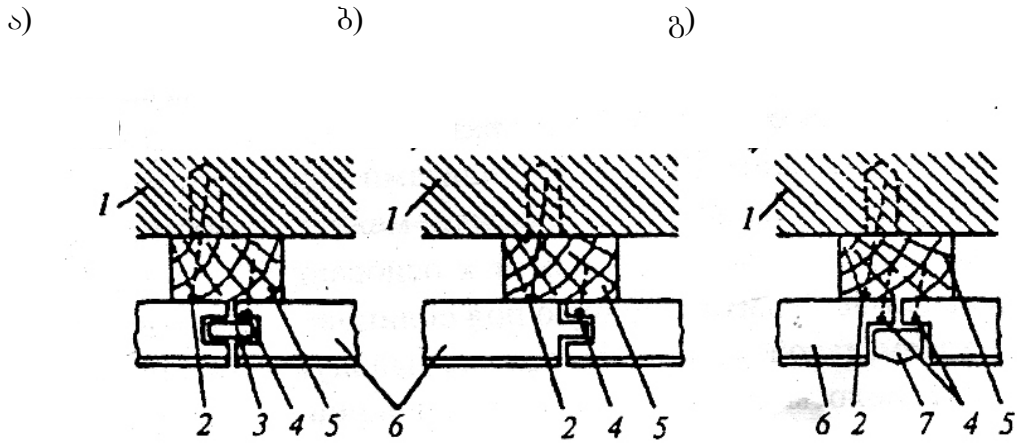
დეკორატიულ-პანელებს „პოლიფორმი“ ამაგრებენ საფუძველზე ხის ლარტყებით, ლურსმნებისა ან სჭვალების მეშვეობით. ლარტყებს აჭედებენ ხის საცობებზე, რომლებიც ჩამაგრებულია კედელში თაბაშირის დუღაბით ან იყენებენ პლასტმასის დიუბელებს. ხის ლარტყებს აყენებენ 50სმ-ის ბიჯით, ვერტიკალურად. კედლების ზედაპირს აპირკეთებენ „პოლიფორმის“ პანელებით მისი შუიდან კუთხეებისკენ. სჭვალებით დამაგრებული პანელის კორძებს შორის ათავსებენ მომიჯნავე პანელის თათს, რომელიც მჭიდროდ ეკვრის უკვე დამაგრებულ პანელს. საპირისპირო მხარეს ეს პანელი ხის ლარტყაზე მაგრდება, ასევე სჭვალებით.

კედელზე **ბარიტის ფილები** მაგრდება შუქურების დაყენებით არაუმეტეს 2მ მანძილზე ერთმანეთისგან. შუქურებს შორის ჭიმავენ საბელს და მონიშნავენ ფილების დამაგრების ადგილებს. ბარიტის ფილებს კედელზე ამაგრებენ ანკერებით, რომელთაც აჭედებენ ან ხრახნიან ადრე მომზადებულ ნახვრეტებში. სივრცე ფილასა და მოსაპირკეთებელ კედელს შორის ივსება ბარიტის შენაზავით, რომელიც უზრუნველყოფს ფილების უფრო მყარ დამაგრებას საფუძველთან და აუმჯობესებს დაცვას რენტგენის სხივების შეღწევისგან. ამის შემდეგ, ხდება ფილების მომდევნო რიგის დაყენება.

ხის ძვირფასი ჯიშის შპონით მოპირკეთებული პანელები (ნახ. 5) მაგრდება წინასწარ დაყენებულ ხის კარკასზე. დამაგრება შეიძლება შესრულდეს სხვადასხვა საშუალებით, პანელის გვერდითი წიბოების კონფიგურაციის მიხედვით.

კედლების მოდულური მოპირკეთებისა და ყრუ ტიხრების მონტაჟისთვის ფართო გამოყენება პოვა თაბაშირ-ვინილმა (თაბაშირ-მუყაო ვინილის საფარით) ლითონის კარკასზე (ძირითადად ალუმინის). თავდაპირველად, ტიხრის დერძზე აყენებენ დგარის პროფილს მოსაპირკეთებელი ფურცლების სიგანის ბიჯით და მას ამაგრებენ (ჭედავენ) იატაკსა და ჭერზე. თაბაშირ-ვინილის ფურცელს ლითონის კარკასზე ამაგრებენ ალუმინის შემადგენელი პროფილით თვითსაჭრელი მჭვალებით, რომელთაც ზემოდან ფარავენ პლასტიკის საფარით.

თაბაშირ-ვინილის ფურცლების და ლითონის კარკასის ელემენტების სწრაფი დემონტაჟი შესაძლებელია განმეორებითი გამოყენებისთვის.



ნახ. 5. ხის პანელების კედელზე დამაგრების სქემები
 ა - გვერდით ნაწიბურებზე კილოებიანი პანელების დამაგრება;
 ბ - იგივე, კილოებით და ქიმიტ გვერდით ნაწიბურებზე;
 გ - იგივე, დამუშავებული ნაოთხალით გვერდით ნაწიბურებზე.
 1. მოსაპირკეთებელი კედელი; 2. ძელაკების დამამაგრებელი ღურსმნები;
 3. სოგმანი; 4. პანელების დასამაგრებელი ღურსმნები; 5. კარკასის ძელაკი;
 6. პანელი; 7. ლარტყა

ბოლო ხანებში დიდი ყურადღება ეთმობა ეკონომიკურად ხელსაყრელ და ეკოლოგიურად სუფთა სამშენებლო მასალებს. ამასთან დაკავშირებით სულ უფრო აქტიურად იყენებენ თაბაშირის ფილებს ტიხრებისთვის. ასეთი ნაკეთობების მნიშვნელოვან უპირატესობას წარმოადგენს საპირე ზედაპირის მაღალი ხარისხი, რაც გამორიცხავს ძვირადღირებულ საბათქაშო სამუშაოებს. ნაკერების მოპირკეთების შემდეგ მიღებული ზედაპირი გამოსადეგია შპალერის დასაწებებლად, შესაღებად, კერამიკული ფილებით მოსაპირკეთებლად. ფილები მზადდება ზომით 0,67X0,5მ სისქით 80მმ და მასით 28 კგ, რაც საშუალებას იძლევა მოხდეს მათი სწრაფად მონტაჟი ხელით. ტიხრები შეიძლება იყოს ერთმაგი, ორმაგი, შიგა გამათბობელი ფენით და მის გარეშე. შენობების გარე მოპირკეთების დროს (ძირითადად კოტეჯების ტიპის) საწყისი მასალის სახით გამოყენება პოვა საიტინგმა. (0,5მმ-მდე სისქის ცივ-გლინული ფოლადი). გლინვის შემდეგ ხდება ფოლადის ფურცლის მოთუთიება ორივე მხრიდან, რაც განაპირობებს ზედაპირის მდგრადობას კოროზიის მიმართ და შესაძლებელს

ხდის პლასტიკის შრის დატანას. პლასტიკის სახით იყენებენ პლასტიზოლს, პოლიეთერსა და აკრილს, რომლებიც დააქვთ საფუძველზე მაღალი ტემპერატურის დროს. პლასტიზოლსა და პოლიეთერს აქვს მაღალი მდგრადობა მექანიკური დატვირთვებისა და ჰაერის სამრეწველო დაბინძურების ზემოქმედების მიმართ.

საიტინგის პანელები შეიძლება დამზადდეს ნებისმიერი სიგრძის (შემკვეთის სურვილისამებრ), ამასთან შესაძლებელია საფარი შრისათვის ნებისმიერი ფერთა გამის შერჩევა.

ამოცანა

მოპირკეთების სამუშაოები

თემა: მოპირკეთების სამუშაოების წარმოება.

განისაზღვროს შრომატევადობა და ბრიგადის შემადგენლობა საზოგადოებრივი დანიშნულების შენობის მოპირკეთების შემდეგი სამუშაოებისათვის:

– გაუმჯობესებული შელესვა რთული დუღაბით – 4250 მ², მათ შორის: კედლები და ტიხრები – 2750 მ², ჭერი – 1500 მ²;

– სველი წერტილების კედლების მოპირკეთება მეტლახის ფილებით (ზომით 15 სმ X 15 სმ) – 650 მ²;

– კედლების და ტიხრების შელესილი ზედაპირების გაუმჯობესებული შელესვა ზეთოვანი საღებავებით – 1200 მ²;

– კედლების, ტიხრების და ჭერის დანარჩენი შელესილი ფართობის გაუმჯობესებული შელესვა წებოვანი საღებავით – 3050 მ².

სამუშაოს ცვლის ხანგრძლივობა – 7 სთ.

ამოსხნა:

დროის ნორმებს და რგოლის შემადგენლობას ზემოაღნიშნულ სამუშაოებზე ვიღებთ ტექნიკური ნორმებიდან.

ა) შელესვის სამუშაოებზე დროის ნორმა ტოლია – კედლების და ტიხრებისათვის 0,6 კაცსთ/ მ².

რგოლის შემადგენლობა: მებათქაშეები $\left\{ \begin{array}{l} \text{III დონის მუშა - 1 კაცი} \\ \text{II დონის მუშა - 1 კაცი} \end{array} \right.$

ჭერისათვის – 0,7 კაცსთ/ მ²;

რგოლის შემადგენლობა იგივე.

ბ) მოპირკეთების სამუშაოებზე – 1,55 კაცსთ/ მ².

რგოლის შემადგენლობა – მოპირკეთებელ-მეფილეები: $\left\{ \begin{array}{l} \text{III დონის მუშა - 1 კაცი} \\ \text{II დონის მუშა - 1 კაცი} \\ \text{I დონის მუშა - 1 კაცი.} \end{array} \right.$

გ) შელესვა ზეთოვანი საღებავით – 7,7 კაცსთ/100 მ².

რგოლის შემადგენლობა – მღებავი II დონის – 1 კაცი.

დ) შელესვა წებოვანი საღებავით – 3,0 კაცსთ/100 მ².

რგოლის შემადგენლობა – მღებავი II დონის – 1 კაცი.

აღნიშნულ სამუშაოთა საერთო შრომატევადობა ტოლი იქნება:

$$W = 0.6 \cdot 2750 + 0.7 \cdot 1500 + 1.55 \cdot 650 + 7.7 \cdot \frac{1200}{100} + 3.0 \cdot \frac{3050}{100} = 3891.4 \text{ კაცსთ} = 555.9 \text{ კაცცვლა,}$$

ხოლო მოპირკეთებელთა ბრიგადის შემადგენლობა იქნება:

მებათქაშეები - III დონის - 1 კაცი, II დონის - 1 კაცი;

მომპირკეთებელ-მეფილეები - III დონის - 1 კაცი, II დონის - 1 კაცი, I დონის - 1 კაცი;

მღებავები - III დონის - 2 კაცი.

სულ 7 კაცი.

II. შემინვის პროცესების ტექნოლოგია

1. ზოგადი ცნებები

ბუნებრივი განათება შეიძლება იყოს გვერდითი, ზედა და კომბინირებული. გვერდით განათებას ახორციელებენ გარე კედლებში საშუქი ღიობების მეშვეობით, ზედასა და კომბინირებულს - ფარნების გადახურვის კონსტრუქციებში საშუქე ღიობების მეშვეობით, მათ შორის, შემინული სახურავით. სათავსოთა განათებულობა რეგლამენტირებულია ნორმებით, რომელთა დარღვევამაც შეიძლება გამოიწვიოს სათავსოთა გადახურება ზაფხულის პერიოდში და მათში ტემპერატურის დაცემა ზამთარში; ბუნებრივი განათებულობის შემცირება - ინსოლაცია.

შემინვის სამუშაოებს, წელიწადის დროის მიუხედავად, ასრულებენ შიგა მოსაპირკეთებელი სამუშაოების დაწყებამდე. ეს საჭიროა სათავსოთა დასაცავად ატმოსფერული ნალექებით დატენიანებისგან და მომპირკეთებლებისათვის მუშაობის ნორმალური პირობების შესაქმნელად.

2. მასალები შემინვის სამუშაოების წარმოებისთვის

საშუქე ღიობების შემინვა შეიძლება შესრულდეს ერთმაგი ან ორმაგი სახით: საფანჯრე მინით, მინაპაკეტებით, მინაბლოკებით და ა.შ. ღიობების ზომა და შემინვის შრეების რაოდენობა დამოკიდებულია სათავსების გაბარიტებზე, კლიმატურ პირობებზე, კედლების სახესა და კონსტრუქციულ გადაწყვეტაზე.

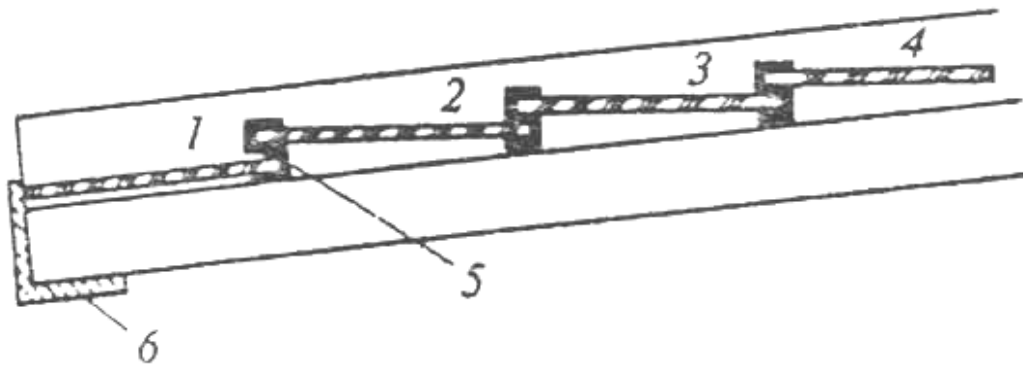
ფანჯრის ბლოკებს ამზადებენ ხე-მასალისგან, ხე-ლითონისგან, პლასტმასისგან, ლითონისგან, ლითონ-პლასტიკატისგან და კომბინირებულს. ინდუსტრიულ საფუძველზე აგებულ თანამედროვე შენობებში ფანჯრის ღიობებს ავსებენ მინაპაკეტებით.

საცხოვრებელი შენობების ფანჯრის ალათების შემინვა ხდება 2...6 მმ სისქის ფურცლოვანი მინით, კარების შესამინად იყენებენ 7 მმ-მდე სისქის გამჭვირვალე ან მოხატულ მინას. საზოგადოებრივი დანიშნულების შენობებში ვიტრინებს, ვიტრაჟებს და შუქგამტარ ტიხრებს ავსებენ სპეციალური დანიშნულების მინებით - დიდზომიანი გაპრიალებული ან არაგაპრიალებული მინებით, სისქით 6,5...12 მმ.

ფარნებისა და სხვა ანალოგიური კონსტრუქციების შესამინად, რომლებსაც შეუძლიათ გაუძლონ მნიშვნელოვან დატვირთვებს ქარისა და

თოვლისაგან, იყენებენ 5...5,5 მმ სისქის ფურცლოვან დაარმატურებულ მინას (ნახ. 15.1).

ჩვეულებრივი საფანჯრე მინა განკუთვნილია სხვადასხვა დანიშნულების შენობებისა და ნაგებობების საშუქე ღიობების შესავსებად. მინა უნდა იყოს უფერო ან უნდა ჰქონდეს ის ფერი, რომელიც განსაზღვრულია ასაგები შენობის არქიტექტურული სახით; უნდა იყოს თანაბარი სისქის და ბუშტუკების, უცხო ჩანართების, ტალღოვანების გარეშე.



ნახ. 6. სახურავებსა და ფარნებზე მინის ჩასმისა და ჩამაგრების სქემა
1-4 - მინის ჩასმის თანამიმდევრობა; 5. კავი; 6. საყრდენი ელემენტი

სავიტრინე მინა, გაპრიალებული ან არაგაპრიალებული, გამოიყენება მაღაზიებში ვიტრინების, ვიტრაჟების და საგამოფენო დარბაზების, პავილიონების, კინოთეატრების, კლუბების, ვაგზლების და ა.შ. შემომზღუდავი კონსტრუქციების მოსაწყობად.

ფურცლოვან მოხატულ მინას იყენებენ საშუქე ღიობების შესავსებად მზის რადიაციის შემცირების მიზნით, ტიხრებისა და კარების დეკორატიული შემინვისთვის. მინა შეიძლება იყოს უფერული ან ფერადი, მას შესაძლოა ჰქონდეს ერთ ან ორივე ზედაპირზე რელიეფური ნახატი.

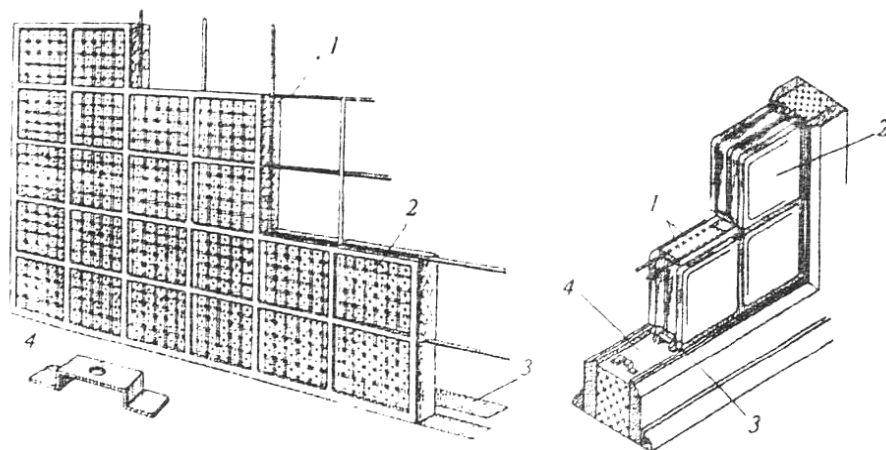
დაარმატურებული ფურცლოვანი მინა არის უფერული ან ფერადი, გარე ზედაპირი შესაძლოა იყოს გლუვი ან მოხატული. მინის დაარმატურება ხდება ფოლადის მავთულის შენადული ბადით (რომელსაც აქვს დამცავი ალუმინის საფარი) ბიჯით 12,5 და 25 მმ; ბადე უნდა განთავსდეს მინის მთელს ფურცელზე, არანაკლებ 1,5 მმ მანძილზე მისი ზედაპირიდან. ამ ტიპის მინებს იყენებენ სამრეწველო შენობების შუქფარნებში დასაყენებლად, საცხოვრებელი და საზოგადოებრივი შენობების ლიფტებისა და აივნების შემოსაზღვრად.

დაარმატურებული ფურცლოვანი - გამოწრობილი მინა გამოიყენება კედლებისა და ტიხრების შიგა და გარე მოპირკეთებისთვის. დამზადებისას ფურცლებს ცალი მხრიდან ფარავენ ემალის საღებავით. შემდგომი თერმოდამუშავებისას მინა მყარდება, ხოლო საღებავი განიცდის დიფუზიას და მაგრდება მის ზედაპირზე.

თბომშთანმთქავმა მინამ გამოიყენება პოვა სამაცივრე დანადგარების შესამინად. მინა კარგად შთანთქავს ინფრაწითელ გამოსხივებას, ამიტომ ის ფართოდ გამოიყენება სათავსებში, სადაც დაბალი ტემპერატურა გამოწვეულია წარმოების ტექნოლოგიით.

ენერგოშემნახველ მინას, რომელსაც აქვს დაბალი თბოგამტარობა, იყენებენ საცხოვრებელ და საოფისე შენობებში.

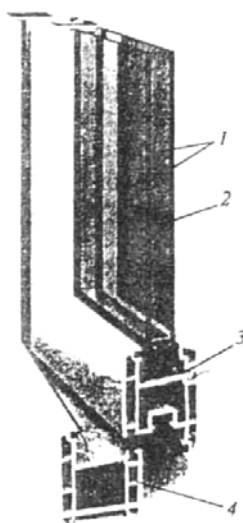
მინა-ბლოკები წარმოადგენს ჰერმეტიულ ნაკეთობას, რომელიც მიღებულია ორი კოლოფ-ნახევარბლოკის შედუღების შედეგად. მინა-ბლოკები თვითმზიდი სიცარიელეებიანი ელემენტებია, რომელთაც აწყობენ დუღაბით. მათი გამოყენება შესაძლებელია ვერტიკალური საშუქე ღიობებისთვის, ბგერა- და თბოიზოლაციისთვის, გარე და შიგა შუქგამტარი შემოზღუდვისათვის. მინა-ბლოკების შემოზღუდვებს იყენებენ საშუქე ღიობების მოსაწყობად გარე კედლებში, კიბის უჯრედებში, სანიტარულ კვანძებში, სპორტდარბაზებში, აუზებში და ა.შ. (ნახ. 7). ბლოკები შეიძლება იყოს ფერადი ან შეუღებავი.



ნახ. 7. შემინვა მინა-ბლოკებით

1. არმატურის ღერო;
2. მინის ბლოკები;
3. ცემენტის დუღაბი;
4. სამაგრი კავი

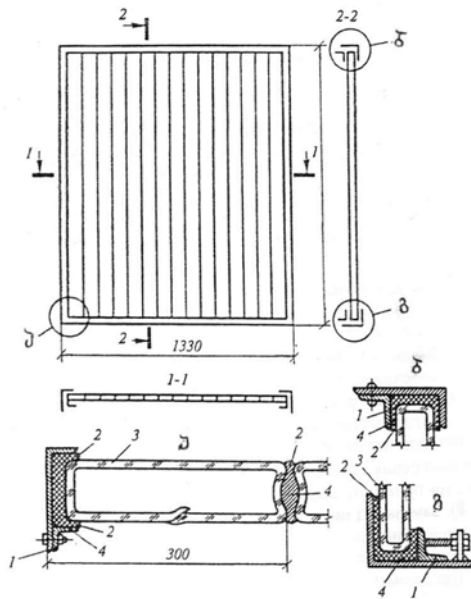
მინა-პაკეტებმა ფართო გამოყენება პოვა ბოლო წლებში. ესაა ორი მინა, რომელიც ერთმანეთთან შეერთებულია ხისტი და ჩაკეტილი კონსტრუქციის სახით. მათ შორის წარმოიქმნება დახურული კამერა გამომშრალი ჰაერის ან ინერტული გაზის შუაშრით (ნახ. 8). მინა-პაკეტებში მინებს შორის მანძილი შეადგენს 6...16 მმ-ს. მინა-პაკეტებისთვის ჩარჩოებს ამზადებენ ხის მაგარი ჯიშებისგან, პლასტიკისგან, ალუმინისგან ან აღნიშნული მასალების კომბინაციით. ასეთი სახის შემინვას ძირითადად იყენებენ სამოქალაქო შენობების ფანჯრის დიობების შესავსებად.



ნახ. 8. ერთკამერიანი მინა-პაკეტი
1. მინა; 2. ჰაერის შუაშრე; 3. მზიდი კარკასი, 4. ჩარჩო

პროფილის მინებს, ე.წ. "მინაპროფილიტს," ამზადებენ ღია და ჩაკეტილი პროფილისგან და იყენებენ უაღალო გამჭვირვალე შემოზღუდვების მოსაწყობად (ნახ. 9). მინის ეს სახე შექცამტარია და სათავსოში ქმნის გაბნეულ მსუბუქ განათებას. მინა კვეთში შეიძლება იყოს შევლერის, წიბოვანი და კოლოფის სახის. მინაპროფილიტი მზადდება ფერადი და უფერული, დაარმატურებული და არადაარმატურებული, გლუვი, დაღარული და მოხატული ზედაპირით. მინა აუცილებლად უნდა იყოს გამოწრობილი.

სამშენებლო მოედანზე მინა უნდა ინახებოდეს დახურულ სათავსებში ან ხის კონტეინერებში, ფარდულებში.



ნახ. 9. მინაპროფილიტის პანელის დამაგრების სქემა

ა - ვერტიკალური დამაგრება; ბ - ზედა ჰორიზონტალური დამაგრება;

გ - ქვედა ჰორიზონტალური დამაგრება

1. მიმჭერი კუთხოვანები; 2. ჰერმეტიკი; 3. მინაპროფილიტი; 4. რეზინის სადებები

ყველა საფანჯრე ბლოკი სამშენებლო მოედანზე შემოიხიდება შემინული სახით ხის გადამამუშავებელი კომბინატებიდან. ეს საშუალებას იძლევა მშენებლობაზე სამუშაოების მოცულობა მინიმუმამდე შემცირდეს, ასევე შრომატევადობა და გაუმჯობესდეს შემინვის ხარისხი.

საფანჯრე მინას ჩვეულებრივ იყენებენ საცხოვრებელი სახლების მშენებლობაზე, დანარჩენი ტიპის მინებს - საზოგადოებრივი, ადმინისტრაციული და სამრეწველო დანიშნულების შენობებში.

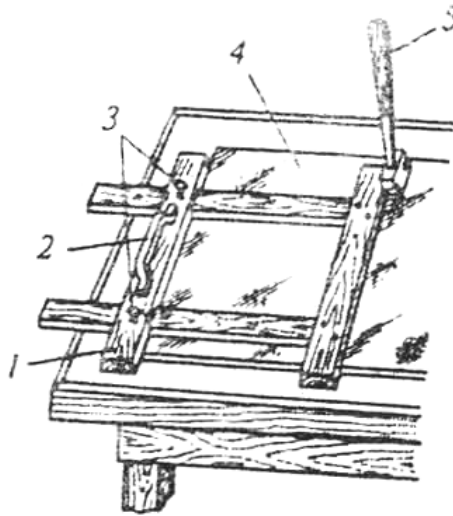
3. ძირითადი პროცესები შემინვის სამუშაოების წარმოების დროს

შემინვის სამუშაოების წარმოების ძირითადი პროცესებია: მინის დაჭრა, ალათებში მინის ჩამაგრება და შემინვა.

მინის დაჭრა. მინებს ჭრიან ალმასის ან ძნელდნობადი ლითონის მინის საჭრელებით; მინების ზუსტად მონიშვნისა და დაჭრისთვის იყენებენ თარგებს და სპეციალურ სახაზავებს. სახელოსნოებში დაჭრა ხდება ელექტრო საჭრელებით.

მინის ზუსტი ზომების მონიშვნა და დაჭრა ხდება სპეციალურად მოწყობილ მაგიდებზე (ნახ. 10), ამასთან, საჭიროა იმის გათვალისწინება, რომ

მინის ზომა უნდა იყოს გარიმანდებს შორის მანძილზე 4...6 მმ-ით ნაკლები. ეს საჭიროა იმისთვის, რომ გაადვილდეს მინის ჩასმა ფანჯრის ალათებში.



ნახ. 10. მინის დაჭრა თარგის გამოყენებით
1. საყრდენი ძელაკი; 2. სახელური; 3. დამმაგრებელი ხრახნები;
4. მინა; 5. მინასაჭრელი

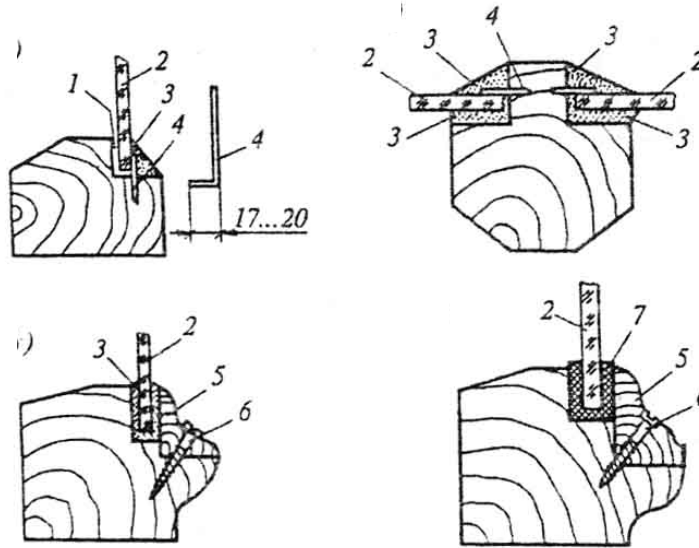
მინის ჩამაგრება ალათებში. ფანჯრის ალათებში მინას ამაგრებენ სხვადასხვაგვარი საგოზავით, რეზინის საღებებით, ხის და ლითონის შტაპებით, სარჭებით, ზამბარებითა და მანჭვალებით (ნახ. 11).

შემინვის წინ გარიმანდებს ასუფთავებენ დაბინძურებისგან. მინას ჭრიან ისეთნაირად, რომ მასსა და ნარიმანდის გვერდს შორის დარჩეს 2 მმ-ის სიგანის ღრეჩო მინის შესაძლო ხაზოვანი გაფართოებისთვის მზის სხივებით გახურებისას. მინას სვამენ მომზადებულ ნარიმანდში საგოზავის ფენაზე, რომლის ზედაპირი უნდა იყოს სწორი, სისქით, 2...3 მმ. პლასტიკური საგოზავი მტკიცედ უნდა მიეწებოს ნარიმანდსა და მინას, ხოლო გაშრობის დროს არ უნდა დაიბზაროს.

საგოზავი უნდა იყოს ატმოსფერომედეგი და არ დაკარგოს პლასტიკურობა ექსპლუატაციის პირობებში 10...15 წლის განმავლობაში. მისი შემადგენლობა - ოლიფა და დაფქული მშრალი ცარცი. ცალკეულ შემთხვევებში მას ამატებენ თეთრას. ბიტუმზე დამზადებულმა საგოზავმა გამოყენება პოვა ფარნებისა და ალათების შესამინად სამრეწველო შენობებში. ცემენტის დანამატით მომზადებული საგოზავი გამოიყენება ლითონისა და რკინა-ბეტონის ალათების შესამინად.

ა)

ბ)



გ)

დ)

ნახ. 11. მინის ჩასმა ხის ალათებში

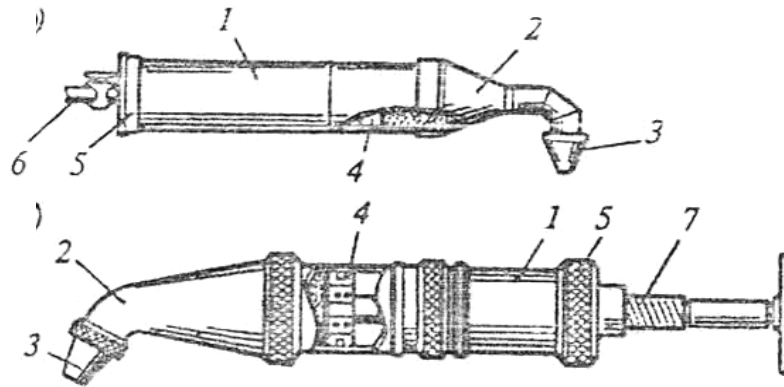
- ა - ერთმაგ საგოზავზე; ბ - ორმაგ საგოზავზე;
 გ - საგოზავზე, შტაპიკებით დამაგრებით; დ - ელასტიკურ სადებებზე.
 1. დრეხო მინასა და ფანჯრის ალათას შორის; 2. მინა; 3. საგოზავი;
 4. სარჭი; 5. შტაპიკი; 6. სჭვალი; 7. რეზინის II-სებრი სადები

ნარიმანდებზე საგოზავის დასატანად იყენებენ დასატან ხელსაწყოებს (შპრიცებს), რომლებიც მოქმედების პრინციპის მიხედვით არსებობს პნევმატიკური და ხრახნული (ნახ. 12). პნევმატიკური შპრიციდან საგოზავი დგუშის მეშვეობით გამოდის კომპრესორიდან მომავალი შეკუმშული ჰაერის მოქმედებით. ხრახნიან შპრიცში დგუში ცილინდრის შიგნით გადაადგილდება ხრახნის ჭოკის ბრუნვის მეშვეობით.

მინის ჩასმის შემდეგ, მას ამაგრებენ ლითონის სარჭებით, ბიჯით 300 მმ. სარჭებს ჩარჩოში აჭედებენ ხელით ან მექანიკური პისტოლეტის მეშვეობით. ნარიმანდებზე წინასწარ უსვამენ ოლიფას. ხშირად სარჭების ნაცვლად იყენებენ ხის შტაპიკებს, რომელთაც წინასწარ უსვამენ ოლიფას, შტაპიკების ქვეშ კი – საგოზავს. შტაპიკებს ჩარჩოზე ამაგრებენ ლურსმნებით 45° კუთხით მინის ზედაპირის მიმართ.

სამრეწველო შენობებში, ხის ალათების შემთხვევაში, სამუშაოების თანამიმდევრობა ანალოგიურია, მხოლოდ ხშირად გამოიყენება ბიტუმის და სინთეტიკური საგოზავები (დამზადებული ჰერმეტიკების საფუძველზე).

ა)



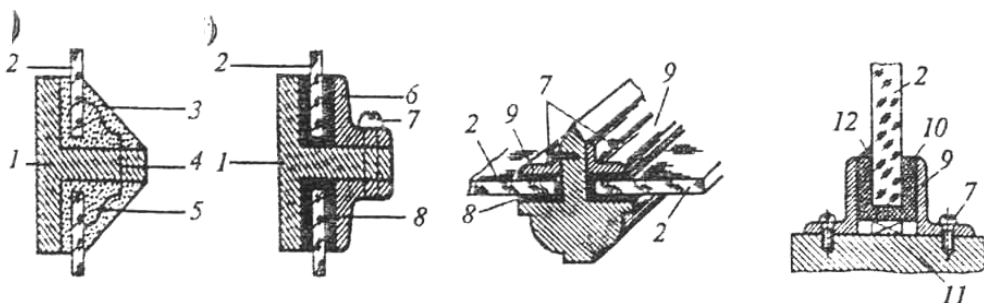
ბ)

ნახ. 12. შპრიცი (საგოზავის დამტანი) საგოზავის ფენის დასადებად
 ა - პნევმატიკური; ბ - ხრახნული. 1. ცილინდრული კორპუსი; 2. კონუსური გადაწყვანი; 3. გამოსაცვლელი საცმი; 4. ცილინდრის დგუში; 5. ხუფი; 6. საჰაერო შლანგი; 7. ჭოკი

ვიტრინებისა და ვიტრაჟების შემინვისას, ლითონის ალათებში საგოზავის ნაცვლად იყენებენ II-სებრი, ფიგურული ან მილისებრი ფორმის რეზინის სადებებს. რეზინის სადებების გარდა გამოყენება პოვა პოლივინილქლორიდის სადებებმა. სადებს აცვამენ მინის მთელს ტორსულ ზედაპირზე და ასეთი სახით მინას განათავსებენ ლითონის ფანჯრის ალათაში (ნახ. 13). მინებს მთელ კონტურზე აყრდნობენ ნარიმანდზე რეზინის სადებების მეშვეობით. შემდეგ აყენებენ და ამაგრებენ ჩარჩოზე ლითონის შტაპიკებს სჭვალებით. მინების ჩამაგრება შეიძლება სოლისებრი საჭერებითა და კლამერებით, რომელთა შორის მანძილი არ უნდა აღემატებოდეს 300 მმ-ს. ლითონის შტაპიკების გამოყენების დროს რეზინის სადებებსა და ნარიმანდებზე წინასწარ ადებენ საგოზავის შრეს.

ა)

ბ)



ნახ. 13. ლითონის ალათების შემინვა
 ა - საგოზავზე; ბ - ელასტიკურ სადებებზე.
 1. ლითონის ალათა; 2. მინა; 3. საგოზავი; 4. სჭვალი; 5. კლამერი; 6. ლარტყა-კუთხოვანა; 7. სამაგრი ხრახნი; 8. ელასტიკური სადები; 9. შტაპიკი; 10. შემამჭიდროებელი; 11. სოლისებრი საყრდენი ქვესადები; 12. ჰერმეტიკი

საგოზავი და სამჭიდროებელი სადებები გათვალისწინებულია შემინვის დროს პირაპირების ჰერმეტიზაციისთვის. საგოზავი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს დამოუკიდებლად ან სამჭიდროებელ სადებთან ერთად. სადებები, სამჭიდროებელი მასალები და საგოზავი უნდა იყოს ჰაერ-, წყალგაუმტარი, ყინვამედეგი, უნდა ინარჩუნებდეს ელასტიკურობას და პასუხობდეს სანიტარულ-ჰიგიენურ მოთხოვნებს.

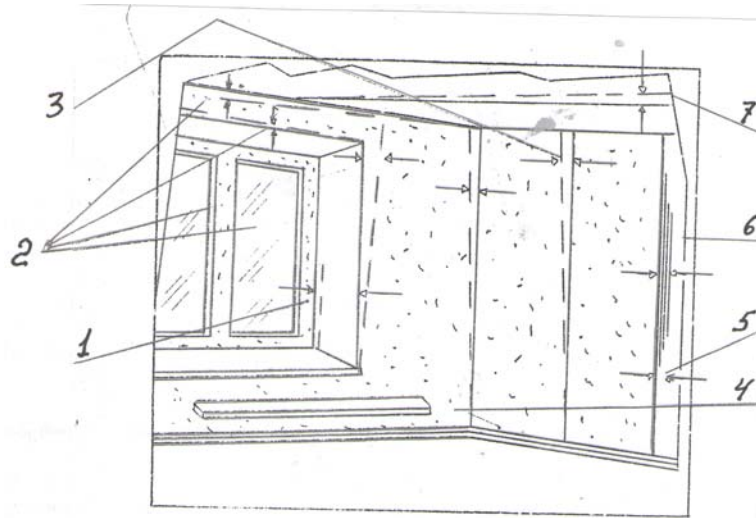
ჩვეულებრივ, მინა-პაკეტები სამშენებლო მოედანზე მიაქვთ ქარხნის პირობებში ფანჯრის ალათებში ჩასმულ მდგომარეობაში.

შემინვა. შემინვის სამუშაოებს აწარმოებენ გადასაადგილებელი მაგიდების, მაგიდა-ფიცარნაგების, კიბე-პწკალების გამოყენებით. ჩარჩოში მინის ჩასმის, გადაბრუნებია და გადატანის გაადვილების მიზნით იყენებენ ერთ-, ორ- და სამთეფშიან ვაკუუმ-მიმწოვებლებს. ერთ და ორთეფშიანი ვაკუუმ-მიმწოვებლები გათვალისწინებულია ფურცლოვანი მინის ტარიდან ამოსაღებად, საჭრელ მაგიდაზე მის განსაღებლად, ასევე დაყენების ადგილამდე მის გადასატანად. სამთეფშიანი ვაკუუმ-მიმწოვებლების მეშვეობით შესაძლებელია აღება, გადატანა და ჩასმა დიდი ზომის მინების, მინა-კონსტრუქციების ვიტრინებისა და ვიტრაჟების შემინვა.

სამრეწველო შენობების ფარნებისა და ალათების შემინვა სრულდება შესაკიდი ხარაჩოების ან თვითმაგალი თვითამწე ფიცარნაგების მეშვეობით, ხოლო ვიტრინის მინის დაყენება – ბლოკებით, ჯალამბარებითა და ავტოამწეებით. მრავალსართულიანი შენობების შემინვის დროს იყენებენ ტელესკოპურ კოშკურებს, ხოლო მინების ასაწვეად – ამწეებსა და ტრავერსებს პნევმატიკური მიმწოვებლებით.

III. ხარისხის ოპერაციული კონტროლი

ზედაპირების მოპირკეთება მშრალი ბათქაშის ფურცლებით

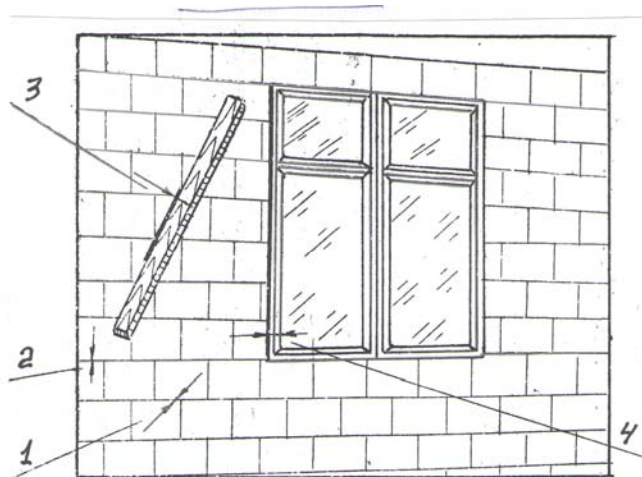


- 1 – ფერდობის სიგანის დასაშვები გადახრა საპროექტოდან 2 მმ;
- 2 – ყულფების გარე კუთხეების, კარების და ფანჯრების ფერდობის, პილიასტრების, სვეტების დასაშვები გადახრა ვერტიკალიდან და ჰორიზონტალიდან:
სიმაღლის ან სიგრძის 1 მეტრზე – 1 მმ;
მთელ ელემენტზე – 3 მმ;
- 3 – ზედაპირების დასაშვები გადახრა ვერტიკალიდან:
სიმაღლის 1 მეტრზე – 1 მმ,
სათავსის მთელ ელემენტზე – 5 მმ;
- 4 – დასაშვები უსწორობები ორმეტრიანი ლარტყით შემოწმებისას – არაუმეტესი ორი უსწორო ადგილი სიღრმით ან სიმაღლით – 2 მმ-მდე;
- 5 – ფურცლების პირაპირებში ნაკერის დასაშვები სიგანე (ზედაპირების შეღებვისას) – 5მმ;
- 6 – პირაპირებში ჩაკიდულობის დასაშვები სიდიდე – 1 მმ;
- 7 – დასაშვები გადახრები ჰორიზონტალიდან:
1 მეტრზე – 1 მმ,
სათავსის მთელ სიგრძეზე – 7 მმ.

საჭირო ხელსაწყოები და ინსტრუმენტები:

ფოლადი რულეტი, ხის ჩაქუჩი, ორმეტრიანი ლარტყა, შვეულა, თარაზო.

ფასადების მოპირკეთება კერამიკული ფილებით

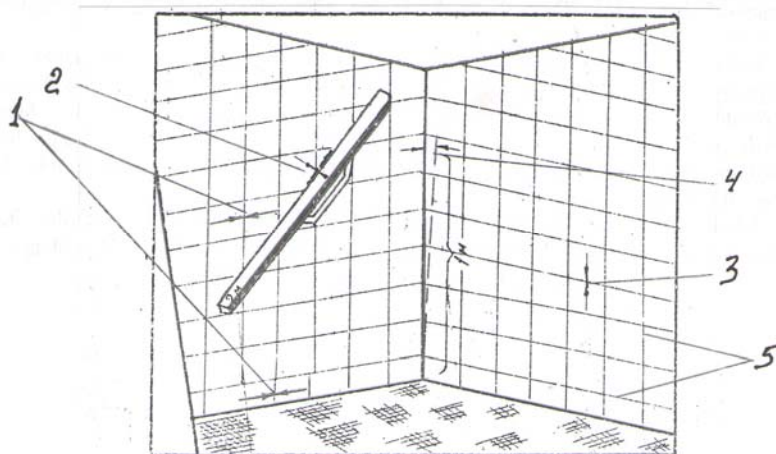


- 1 – კერამიკულ ფილებში ნაკბილები და ჩამონახეთქები დაუშვებელია;
- 2 – ჰორიზონტალური ნაკერების სისქის გადახრა – 1,0 მმ;
- 3 – მოპირკეთების ზედაპირის გადახრა სიბრტყიდან ორმეტრიანი ლარტყით შემოწმებისას – 2 მმ;
- 4 – მოპირკეთების და კარის ან ფანჯრის ელემენტებს შორის ღრეჩოს სიდიდე არ უნდა აღემატებოდეს 10 მმ.

საჭირო ხელსაწყოები და ინსტრუმენტები:

ორმეტრიანი ლარტყა, შვეულა, ფოლადის მეტრი.

კედლების მოპირკეთება ხელოვნური ფილებით.



- 1 – ფილებს შორის ნაკერების სისქის დასაშვები გადახრა – $0,5 \div 1,0$ მმ;
- 2 – ორმეტრიანი ლარტყით შემოწმებისას მოპირკეთების ზედაპირის გადახრა სიბრტყიდან – 1,0 მმ;
- 3 – ნაკბილები და ჩამონახეთქები ფილების ნაწიბურებში დაუშვებელია;
- 4 – მოპირკეთების ზედაპირების დასაშვები გადახრა ვერტიკალიდან:
1 მ-ზე – 1,5 მმ; სართულის სიმაღლეზე – 4 მმ;
- 5 – ნაკერების გადახრა ვერტიკალიდან და ჰორიზონტალიდან კედლის მთელ სიგანე – სივრძეში 3 მმ.

ლიტერატურა

1. ჟორდანიას თ. და სხვ. სამშენებლო წარმოების ტექნოლოგია. თბილისი: სტუ, 2006 წ.
2. Ивлиев, А. Кальгин, А. Скок. О. Отделочные строительные работы. М: Профобриздат, 2001.
3. Крейндли. Л. Столярные, плотнические, стекольные и паркетные работы. М: Издательский центр «Академия», 1999.
4. Технология строительных процессов. Под редакцией Н. Данилова и О. Терентьева. М: Высшая школа, 2001.
5. Теличенко В., Терентьев О., Лapidус А. Технология строительных процессов. Часть 1. М: Высшая школа, 2005.
6. ЦНИИОМТП. Технологические схемы возведения одноэтажных промышленных зданий. М., 1985.

სარჩევნო

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|----------|
| I. ზედაპირების მოპირკეთების პროცესების ტექნოლოგია- | |
| 1. კედლის მოპირკეთების სახეები და კონსტრუქციული ელემენტები ----- | 3 |
| 2. მასალები მოსაპირკეთებელი სამუშაოებისათვის ----- | 4 |
| 2.1. მოსაპირკეთებელი ფილები ----- | 4 |
| 2.2. სინთეტიკური მოსაპირკეთებელი მასალები ----- | 6 |
| 3. ზედაპირების მოპირკეთება კერამიკული, მინისა და მოჭიქული ფილებით ----- | 8 |
| 4. ზედაპირების მოპირკეთება ფურცლოვანი მასალებით ----- ამოცანა | 12 20 |
| II. შემინვის პროცესების ტექნოლოგია ----- | |
| 1. ზოგადი ცნებები ----- | 22 |
| 2. მასალები შემინვის სამუშაოების წარმოებისათვის ----- | 22 |
| 3. ძირითადი პროცესები შემინვის სამუშაოების წარმოების დროს -- | 26 |
| III. ხარისხის ოპერაციული კონტროლი | |
| ლიტერატურა | 31 34 |

იბეჭდება ავტორთა მიერ წარმოდგენილი სახით

გადაეცა წარმოებას 03.07.2009. ხელმოწერილია დასაბეჭდად
10.07.2009. ქალაქის ზომა 60X84 1/16. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 2.
ტირაჟი 100 ეგზ.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი,
კოსტავას 77

