



გიორგი ბერიკაშვილი

საკანდიდატო დისერტაციის დაცვის შემდეგ მუშაობს აგრძელებს საქართველოს ჩარხშენებლობის სამინისტროსთან არსებული ინჟინერთა და ხელმძღვანელ მუშაკთა კვალიფიკაციის ამაღლების ინსტიტუტის ფილიალში მეტროლოგიისა და ხარისხის მართვის კათედრის გამგედ. 1991-2008 წლებში იგი მუშაობს დოკუმენტის თანამდებობაზე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ხის დამუშავების საწარმოთა მოწყობილობის და ტექნოლოგიის კათედრაზე. 2009-2010 წლებში გაეროს განვითარების პროგრამის () ფარგლებში პროფესიული განათლების და გადამზადების სისტემის ხელშეწყობა, ტრენერი (დურგალი, მჭარხე). სასწავლო პროცესში, მეთოდური უზრუნველყოფა-სასწავლო ელემენტები პროფესიულ სასწავლო ცენტრებში: - ბათუმში, ახალციხეში, ამბროლაურში, გორში, კატრეთში და თელავში. რაერთი წინის "ხის დამამუშავებელი ჩარხები", "ავეჯის კონსტრუირების მეთოდოლოგია", "ავეჯის კონსტრუირების მეთოდოლოგიის სისტემატიზაცია და სრულყოფა" და "ხის დამამუშავებელი სადურგლო კომბინირებული ჩარხების" და "ავეჯის მოპირკეთების და გამოყვანის მეთოდოლოგიის" ავტორი. საქართველოს ხის დამამუშავებელთა და ავეჯის მწარმოებელთა ასოციაციის საპატიო წევრი.



ნური მიქია

პოლიტექნიკური ინსტიტუტის სამშენებლო ფაკულტეტისა და პარალელურად უცხოენათა ინსტიტუტის 2 წლიანი კურსების დამთავრების შემდეგ მუშაობს იქვე იტალიური ენის თარჯიმნად ქართულ-ამერიკულ კომპანიაში. შემდეგ ამავე კომპანიაში საწარმოო ხაზის ტექნოლოგად მუშაობს აგრძელებს. შემდეგ მუშაობს იქვე ქართულ-იტალიურ კომპანიაში იმპორტის მენეჯერის თანამდებობაზე. 2002 წელს იტალიური ბიზნეს ასოციაციის ორგანიზებით ეწეობა საქმიანი შეხვედრები იტალიურ და ქართულ კომპანიებს შორის სადაც მუშაობს თარჯიმნად და ხდება პირველი გაცნობა ავეჯის მოპირკეთების უახლოეს ტექნოლოგიებთან და მსოფლიო ბრენდ Sayerlack-ის ექსპორტის მენეჯერის თანამდებობაზე იქვე მუშაობს. სწორედ ამ დროიდან იწყება ინტერესი და ცოდნის გაღრმავება ხის დამამუშავების უახლეს ტექნოლოგიებში, იწყებს მუშაობას ტექნიკური ანოტაციების ქართულ ენაზე თარჯიმანზე და ადგილობრივი ბაზრის კვლევას. 2004 წელს აარსებს კომპანიას რომელიც ხდება ხის დაქსადებადების მსოფლიო ბრენდ Sayerlack-ის ექსკლუზიური დილერი საქართველოში. პარალელურად იწყებს მუშაობას სახელმძღვანელოზე ხის ნაკეთობების მოპირკეთება. ინტენსიურად თანაშრომლობს ხის დამამუშავებელთა და ავეჯის მწარმოებელთა ასოციაციასთან ხის დამამუშავების თემატიკაზე შექმნილ წიგნთან დაკავშირებით, სადაც იგი წინის თანაავტორია.



მამუა ხოშბარია

საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის მექანიკა-მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის დამთავრების შემდეგ მუშაობს იქვე ფსენილოთა მეტალურგიის ლაბორატორიაში უფროს მეცნიერ თანამშრომლად. 1995 წლიდან 2000 წლამდე ხის დამამუშავების საწარმოთა მოწყობილობის და ტექნოლოგიის ლაბორატორიის გამგეა. 2000 წლიდან 2010 წლამდე მუშაობდა საქართველოს სხვადასხვა ხის დამამუშავებელ საწარმოებში ტექნიკური მენეჯერის თანამდებობაზე. 2010-2011 წლებში გაეროს განვითარების პროგრამის ფარგლებში (UNDP), გორის უნივერსიტეტში, ზუგდიდის შოთა მესხიას სახელმწიფო უნივერსიტეტში და ფოთის სასწავლო კოლეჯ "ფაზისში" ტრენინგები პედაგოგებისათვის და სადურგლო სახელისნობის ინსტალაცია. 2012 წელს ჩაირიცხა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის დოქტორანტურაში, რომელიც 2016 წელს დაამთავრა და დაიცვა სადოქტორო დისერტაცია. მას მიენიჭა დოქტორის აკადემიური ხარისხი სპეცილობაში: მანქანათმშენებლობა, მანქანათმშენებლობა და საწარმოო ტექნოლოგიური პროცესები. იგი საქართველოს საინჟინრო აკადემიის მრჩეველია. მიღებული აქვს მინაწილობა ხის დამამუშავების თემაზე შექმნილ რამოდენიმე წიგნში. იგი საქართველოს ხის დამამუშავებელთა და ავეჯის მწარმოებელთა ასოციაციის აღმასრულებელი დირექტორია.

საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის მექანიკა-მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის დამთავრების შემდეგ მუშაობს იქვე ფსენილოთა მეტალურგიის ლაბორატორიაში უფროს მეცნიერ თანამშრომლად.

გიორგი ბერიკაშვილი
ნური მიქია
მამუა ხოშბარია



ავეჯის
მოპირკეთების
და გამოყვანის
ტექნოლოგიები



საქართველოს ხის დამამუშავებელთა და ავეჯის მწარმოებელთა ასოციაცია
შპს “აბიტარე”

გიორგი ბერძენიშვილი, ნუკრი მიქია, მამუკა ხოშტარია

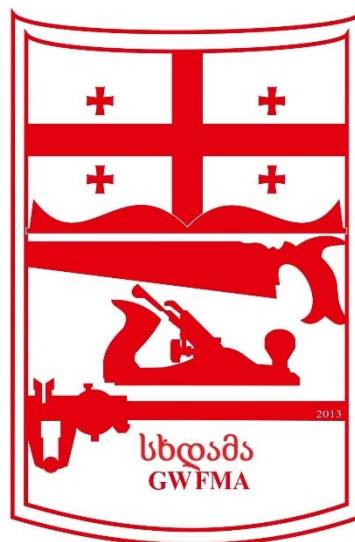
ავეჯის მოპირკეთების და გამოყვანის ტექნოლოგიები

თბილისი

2016

რა ცოდნა უნდა ჰქონდეს მომპირკეთებელს
და გამომყვანს, რათა ჩემი ბიზნესი
წარმატებული იყოს

საქართველოს სის დამამუშავებელთა და
ავიჯის მწარმოებელთა ასოციაცია



ჩვენო კეთილო მკითხველო!

ეს წიგნი ავეჯის მოპირკეთებისა და გამოყვანის ტექნოლოგიების სრულყოფილად წარმოჩენის ცდაა.

შევეცადეთ, რათა ახალგაზრდებისთვის და არა მარტო მათთვის ახლებურად აღსაქმელი გაგვეხადა ავეჯის ხილული ნაწილების დამცავ-დეკორატიული გაფორმების უმნიშვნელოვანესი ინოვაციები, მასალები, გამოყენების სფეროები.

მკითხველი ვერ დარჩება გულგრილი, მას გაუჩნდება სურვილი, იმსჯელოს ავეჯის სახის გაფორმების სხვადასხვა ეტაპისათვის გამოსაყვანი და მოსაპირკეთებელი მასალების სწორ შეხამებაზე და განჭვრიტოს მათი გამოყენების მართებულობა.

თვითოეული პარაგრაფი იწყება მასში მოცემული ძირითადი საკითხების ჩამონათვალით. ტექსტის შინაარსის უკეთ გაგებისა და დამახსოვრებისათვის თან ახლავს ნახატები და სქემები. დამატებით საჭიროდ ჩავთვალეთ ზოგიერთი საკვანძო სიტყვის და წინსართის მნიშვნელობის განმარტება. ტექსტში აღნიშნული საკვანძო სიტყვები გამუქებულია. ამ ნიშნით გამოყოფილ ჩანაწერებს თქვენ ხშირად შეხვდებით, მათი შინაარსობრივი განმარტებები მოცემულია წიგნში მოყვანილ ტერმინოლოგიურ ლექსიკონში. იგი თქვენს სატყეო-ტექნიკურ ტერმინოლოგიათა მარაგსაც გაამდიდრებს და უფრო გასაგებს გახდის წიგნის შინაარსს, ამავდროულად დაგეხმარებათ ინფორმაციის დამოუკიდებელ მოძიებაში და მის დამუშავებაში. ლექსიკონში სიტყვების ძირითადი ახსნა მოცემულია ქართული და რუსული ენების განმარტებითი ლექსიკონების, ვიკიპედიის (თავისუფალი ქსელური ენციკლოპედია, რომლის რედაქტირება შეუძლია ყველას; ქართულენოვანი განყოფილება შეიქმნა 2003 წელს, რომელსაც მართავს ამერიკული ფონდი – “ვიკიპედია”) მიხედვით ან, უშუალოდ მათზე დაყრდნობით.

ნორვეგიელი მეცნიერი ჰანს ფოგტი წერდა: “სრულყოფილი ლექსიკონი არ არსებობს, მას ავსებენ და ამრიგად აუმჯობესებენ მის ხარისხს.”

დიდი სულხან-საბა ორბელიანის (1658-1725, მწერალი, მეცნიერი, პოლიტიკური მოღვაწე) თქმით: “სრული გვიან საპოვნელია”.

შევეცადეთ თქვენი დარწმუნება წიგნში მოყვანილი ტექნოლოგიების და მასალების შესწავლის აუცილებლობაში.

გახსოვდეთ, აქ ბევრ ახალს გაიგებთ მოპირკეთებისა და გამოყვანის მასალების შესწავლისას, რაც თქვენ დაგეხმარებათ საწარმოში პროფესიულ პრაქტიკულ საქმიანობაში.

აუცილებელია თქვენი პროფესიონალიზმი შესაბამისობაში მოდიოდეს და აღიარებას ჰპოვებდეს საერთაშორისო ასპარეზზე.

დაიმახსოვრეთ: ცოდნის საგანბურისაკენ სავალი გზა, განსაკუთრებით ნაკეთობის სიღამაზისა და კომფორტულობის შესაქმნელი ტექნოლოგიების შესწავლისას, თქვენგან თანმიმდევრულობისა და ძალისხმევას მოითხოვს.

ვიმედოვნებთ, რომ წიგნი უმნიშვნელოვანესი გზამკვლევი გახდება მკითხველის პროფესიული ჩამოყალიბებისათვის, ავეჯის მოპირკეთების და გამოყვანის საკითხებზე არსებულ სპეციალიზირებულ ლიტერატურაში მოცემული ზღვა ინფორმაციის ასათვისებლად.

ვისაც აღნიშნულ საკითხებზე უფრო მეტი ინფორმაციის მიღება სურს, მათთვის მოცემულია გამოყენებული ლიტერატურის, საქართველოს ეროვნული და საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბიბლიოთეკების ფონდში განთავსებული წიგნების ნუსხა.

მეთოდური თვალსაზრისით წიგნი ისეა აგებული, რომ ხელი შეუწყოს სწავლების პროგრესული მეთოდების დაჩქარებულ დანერგვასა და სასწავლო პროცესის ინტენსივობას ტექნიკურ საშუალებათა გამოყენების გზით, რომ მან მკითხველს მისცეს დამოუკიდებელი სწავლების სტიმული და გაუჩინოს ტექნიკური ლიტერატურის შესწავლისადმი ინტერესი.

მოგმართავთ თხოვნით:

წიგნი ქართულ ენაზე პირველად ქვეყნდება და, ცხადია, იგი უნაკლო არ იქნება. ამდენად, ყოველი შენიშვნა ავტორების მიერ მაღლიერების გრძნობით იქნება მიღებული და გაზიარებული.

თქვენი შენიშვნები და მოსაზრებები მომავალში გათვალისწინებული იქნება წიგნის მომდევნო გამოცემებში.

საავტორო უფლება დაცულია. ამ წიგნის არც ერთი ნაწილი (იქნება ეს ტექსტი, ილუსტრაცია თუ სხვა) არანაირი ფორმით და საშუალებით (ელექტრონული ან მექანიკური) არ შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სხვა ნაშრომში, ან ხელახლა გამოიცეს გამომცემლობის ან ავტორების წერილობითი ნებართვის გარეშე.

საავტორო უფლების დარღვევა ისჯება კანონით.

წინათქმა

აქ წარმოდგენილი მასალებით თქვენ გაიხსენებთ და გაეცნობით

დაწყებული ძველი დროიდან დღემდე, ჩვენ უპირატესობას ვაძლევთ მერქანს, მიუხედავად თანამედროვე ბაზრის მიერ შემოთავაზებული ალტერნატიული მასალების სხვადასხვაობისა. მერქანი ტრადიციულად ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მასალაა ავეჯის წარმოებაში, რასაც განაპირობებს მისი შესანიშნავი დეკორატიული თვისებები, ფართო გავრცელება, მოპოვებისა და დამუშავების სიადვილე, ასევე **სიმტკიცის** მაღალი მაჩვენებელი მცირე მოცულობითი წონის დროს.

მოწინავე ტექნოლოგიების მერქნის უნიკალურ ბუნებრივ თვისებებთან შეხამებით შესაძლებელია მერქნისაგან ხანგამძლე ავეჯის შექმნა, რომელიც ამავდროულად იქნება მომხიბლავი თავისი სილამაზითა და სრულყოფილებით.

მერქნისაკენ სიმპათიების გადახრა განპირობებულია არა მარტო მისი მრავალსაუკუნოვანი გამოყენების ტრადიციებით, არამედ მისი უღვაწო უპირატესობებითაც – ტექნიკური, ესთეტიკური მახასიათებლებით და განუმეორებელი ეკოლოგიურობით, რაკი ავეჯის არჩევის დროს მნიშვნელოვან არგუმენტს წარმოადგენს მისი ეკოლოგიური უსაფრთხოება, პრაქტიკულობა და მოხერხებულობა.

სამწუხაროდ, მერქანს მის მთელ რიგ უპირატესობასთან ერთად ახასიათებს ნაკლოვანებებიც, რომლებსაც მიეკუთვნება დაღპობის და ანთებადობის საშიშროება, შეშრობა, გაჯირჯევა, დაბრეცა, დასკლომა, აღნაგობის არაერთგვაროვნება და ა.შ.

ყველა ეს ნაკლოვანება ადვილად აღმოფხვრადია – თანამედროვე მეცნიერებამ შექმნა მერქნის ხანგრძლივი დაცვის განსხვავებული მეთოდები.

ხეზე მომუშავე ხელოსნების ტრადიციული სახელწოდებებია – დურგალი, ხურო, მკვეთელი.

დურგალი (ინგლისურად - joiner) ხეს ამუშავებს და მისგან ნაკეთობებს ამზადებს.

ხურო (ინგლისურად - carpenter) ახდენს ხე-ტყის მარტივ დამუშავებს, აკეთებს შენობის ხის ნაწილებს ან აშენებს ხის შენობას.

მკვეთელი ახდენს ხეზე სხვადასხვა მხატვრული ფორმის ელემენტების ამოკვეთას და მოკაზმვას.

ამერიკის კონტინენტზე და ევროპაში არსებობს დურგლის და ხუროს სხვადასხვა პროფესიული სპეციალიზაციები: მომპირკეთებელი დურგალი, Trim (ინგ. Trimming – დამშენება, შეძკობა, გაწყობა, შეჭრა) ხურო, ძვირფასი ავეჯის დურგალი, სახომალდე ხურო, სცენის ხუ-

რო, Framer (ინგ. Frame– ჩონჩხედი, კარკასი) ხუროციტარის ოსტატი (Euthier), ხის მეყალიბე ხურო, Miyadaiku (Shrine carpenter)– საეკლესიო ხურო, მწვანე ღურგალი.

საქართველოში ხის ავეჯის და საკრავების ხელოსნებია: მეავეჯე-ღურგალი, დიზაინერ-მეავეჯე, საკრავების-ოსტატი. მათი შრომითი საქმიანობაა:

მეავეჯე-ღურგალი – სწორკუთხა კორპუსული ავეჯის დამზადება;

დიზაინერ-მეავეჯე – ერთმანეთისაგან მხატვრულ-კონსტრუქციული თავისებურებებით, განსხვავებული ავეჯის დამზადება;

საკრავების ოსტატი – ქართული ხალხური საკრავების შექმნა.

ავეჯის ფასადების დამზადების დროს მწარმოებლები ტრადიციულ გამოყვანასთან თანაბრად იყენებენ მოპირკეთებას.

მოპირკეთება (ინგ. facing, coating – შემოსვა, სამოსი, პირნაკეთობა) – ზედაპირის გაკეთილშობილება რომელიმე განსაზღვრული სახის შრის დაფარვით.

მოპირკეთება გამოიყენება ლამაზი „სახის“ შესაქმნელად. აპირკეთებენ დეტალის ფენობს და ნაწიბურებს. საკუთრივ მოპირკეთება წარმოადგენს სრულფასოვან მასალას – იგი შეიძლება ავილოთ ხელში, გავბურღოთ, გავლუნოთ, გავტეხოთ.

გამოყვანა (ინგ. finishing – გაწყობა, მოწყობა) – ზედაპირის რომელიმე განსაზღვრული სახის მიცემა-დამუშავებით, რემონტით და ა.შ.

გამოყვანის ძირითადი ამოცანაა დაფარვას მიანიჭოს **ხანგამძლეობა** და **სიმტკიცე**. გამოყვანი მასალა იშვიათი გამონაკლისების გარდა არის სითხეები, ხსნარები და ა.შ. საღურგლო სამუშაოებში მერქნის გამოყვანა გამოყოფილია დამოუკიდებელ საწარმოო ციკლად.

ღურგლის პროფესიული საქმიანობის თეორიული საფუძვლებია: ხის სახეობები, სტრუქტურა, ტექსტურა, დახერხილი ხე-ტყე, ხის და ხის საინჟინრო მასალების ფიზიკური და მექანიკური თვისებები, ნაკეთობის ელემენტები, ავეჯის ნორმირების საფუძვლები, საღურგლო შეერთებების კონსტრუქციები, მათი საჩარხო და ხელის ინსტრუმენტებით დამზადება, ფუნქციური მოცულობების ზომები, დეტალების, ელემენტებისა და კვანძების დამზადება და მათი მორგება, ფურნიტურა, მოფანერება, საღურგლო ნაკეთობების ფორმირება, აწყობა, მოპირკეთება და გამოყვანა. მოსაპირკეთებელი/გამოსაყვანი მასალები, მასალების ხარჯი, შესრულებული სამუშაოს კონტროლი, ნახაზების, ესკიზების და ტექნიკური დოკუმენტაცია (შედგენა და წაკითხვა), დეფექტები და მათი აღმოფხვრა, ხის მასალის გაზომვა.

ძველი ქართული ავეჯი. ქართველმა ხალხმა ძველი ისტორიული განვითარების პროცესში შექმნა მრავალფეროვანი, მკვეთრად გამოხატული ეროვნული ნიშნის მქონე, მაღალი კულტურა, რომლისთვისაც დამახასიათებელია ერის შემოქმედებითი ფანტაზია და რომელიც

უპასუხებს ხალხის ესთეტიკურ მოთხოვნებსა და გემოვნებას. ამ მაღალ კულტურულ მონაპოვარში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია ქართულ ავეჯს, რომლის განვითარება-საც მრავალსაუკუნოვანი ისტორია აქვს.

ძველი ქართული სახვითი ხელოვნების ძეგლებში (XI-XVII სს.) კარგად ჩანს ქართული ავეჯის მრავალფეროვნება. აღნაგობის, ფორმისა და დანიშნულების მიხედვით ამ პერიოდში შეიქმნა ავეჯის ნიმუშები შემდეგი ზოგადი პირობითი ტერმინებით:

1. უმისაყრდნობო საჯდომი (ნახ.1, ნახ.2, ნახ.3, ნახ.4, ნახ.5)
2. მისაყრდნობიანი საჯდომი (ნახ.6, ნახ.7, ნახ.8, ნახ.9, ნახ.10, ნახ.11, ნახ.12)
3. ნატი (ნახ.13)
4. საწერი მაგიდა **პიუპიტრიანი** (ნახ. 14, ნახ. 15)
5. სამუშაო კათედრა **პიუპიტრიანი** (ნახ. 16)
6. კილობანი (ნახ. 17)
7. ხონჩა (ნახ. 18)
8. ბავშვის საწოლი – აკვანი (ნახ. 19)
9. დაბალი სამფეხა სკამი – ჯორკო (ნახ. 20).

განსაკუთრებით აღსანიშნავია ქართულ ავეჯში ხის ჩუქურთმის გამოყენება. უძველესი ქართული ავეჯის მორთულობა ხასიათდებოდა დეკორატიული კომპოზიციების შექმნით, რთული ორნამენტების გაერთმთლიანობით, დეკორატიულ-მოცულობითი აჟურული ღეროების შესრულებით, რელიეფურ-მოცულობით იზოლირებულ ქანდაკებათა ფიგურების და სიუჟეტური კომპოზიციების გამოყენებით. საქართველოს სხვადასხვა კუთხეში მოძიებულ უძველეს ავეჯის ნაკეთობათა ნიმუშებში კარგად ჩანს შუა საუკუნეთა (X-XI სს.) ქართული ხის ჩუქურთმის სიუხვე (ნახ.21, ნახ.22, ნახ.23, ნახ.24, ნახ.25, ნახ.26, ნახ.27, ნახ.28, ნახ.29, ნახ.30, ნახ.31, ნახ.32, ნახ.33, ნახ.34, ნახ.35, ნახ.36).

თანამედროვე ავეჯის ასორტიმენტის შედარებით გამოიკვეთა დიზაინი, რომელიც მიანიშნებს – ერთის მხრივ თანამედროვე მტკიცე (გამძლე) მასალებზე, ხოლო მეორეს მხრივ მასიური ხისაგან ძალიან მაღალი ხარისხის მიმზიდველ ნაკეთობებზე. ზოგჯერ ამ ორი ტიპის ავეჯს აერთიანებენ კონტრასტისათვის.

ახლო მომავალში ყველაზე დიდი პრობლემა ლაქსაღებავი მასალების მწარმოებლებისათვის იქნება ნედლეულის რესურსების, ხოლო ავეჯის, სამზარეულოს, კარების, პარკეტის და ფანჯრების მწარმოებლებისათვის კი – მერქნის რესურსების შეზღუდვა. ასევე აუცილებლად გასათვალისწინებელია ლაქსაღებავ მასალების ნედლეულზე ფასების მეტისმეტი ზრდა, ენერჯის და მერქნის მასალების ღირებულებები.

ავეჯის ინდუსტრიაში სულ უფრო დიდ ინტერესს იწვევს ისეთი მასალების გამოყენება, როგორც არის ფარების კონსტრუქციები ფიჭისებრი შემკვებით, მერქან-პოლიმერული კომპოზიციური მასალები (WPC) პოლიეთილენთან და პოლიპროპილენთან კომბინაციაში, ლამინატის (შრეული პლასტიკის) პანელები დეკორატიული ბეჭდვით, იაფი ალტერნატიული პროდუქტის სახით – ქალაქის პოლიმერული ფირი დადებული ბეჭდვით და ფინიშური გამოყვანით, იატაკისათვის ლამინატის პანელები.

თანამედროვე ავეჯის კონსტრუქცია უნდა ითვალისწინებდეს წარმოების პროცესში დეკორატიული დაფარვის დანახარჯებზე ეკონომიის მიღების შესაძლებლობას. სულ უფრო ხშირად იყენებენ ბრტყელ დეტალებს, რომლის დაფარვა ლაქსაღებავი მასალით ხდება ვალცური მეთოდით გამყარებული ულტრაიისფერიგამოსხვივებით.

ლაქსაღებავი მასალების ხარჯის ობიექტური შედარებისათვის გამოიყენება შეღებილი ზედაპირის გაზომვის სტანდარტული ერთეული „ხარჯი/მ²“. ამასთან ერთად აუცილებელია გათვალისწინებული იყოს ისეთი მნიშვნელოვანი ფაქტორები, როგორცაა 1 კგ. ლაქსაღებავი მასალის მიწოდების ფასი, მისი დადების მეთოდის ეკონომიურობა, ხარჯი დადების დროს და „მშრალი ნარჩენი“ (არააქროლადი ნივთიერებების ნაწილი). ლაქსაღებავი მასალის ხარჯის ნაწილი, საერთო დანახარჯში ავეჯის ელემენტების დამზადებაზე და მის დამცავ-დეკორატიულ გამოყვანაზე შეადგენს მხოლოდ 8-20%.

დღეისათვის ბავშვთა სხვადასხვა დაავადებების გამოჩენამ გამოიწვია საინჟინრო მასალებზე (მაგალითად, MDF - (Medium-density fibreboard) ეკოლოგიურად სრულფასოვანი ფხვნილოვანი დაფარვის სისტემების დამუშავება.

ლაქსაღებავ წარმოებაში ნანოტექნოლოგია (იხ. წინსართი-ნანო) წარმოადგენს ყველაზე თანამედროვე ტექნოლოგიას უბადლო შედეგების მიღწევისათვის: სისუფთავის ხანგრძლივობა, მაქსიმალური დაცვა ატმოსფერული ზემოქმედებისაგან, ხანგამძლეობა და მაღალი მდგრადობა, ხანგრძლივი ჰიდროფობური დაცვა გარემოს აგრესიული გავლენისაგან, ლაქსაღებავ დაფარვაზე დადების დროს გამორჩეული მბზინვარების და განსაკუთრებული გლუვი ზედაპირის წარმოქმნა, რაც უზრუნველყოფს ზედაპირიდან ჭუჭყის ადვილად მოცილებას. ნანო-ლაქი- ეს ჭუჭყისაგან და ნაკაწრებისაგან საიმედო დაცვაა. ის ლაქსაღებავ დაფარვას უნარჩუნებს სიახლისა და მოვლილ სახეს. ნანოტექნიკას ასევე შეუძლია ლაქსაღებავ მასალებს მიანიჭოს განსაზღვრული ფუნქციები, მაგალითად ანტიბაქტერიული მოქმედება ან ფოტოკატალიზური თვისება (იხ. წინსართი - ფოტო). ნანო პროდუქტების მოქმედებით, გარე მოხმარების მერქნის დამუშავებულ ზედაპირიდან განიზიდება წვიმის წყალი. ამ დროს წყლის ორთქლმა შეიძლება თავისუფლად

შეაღწიოს მერქნის ფორებში (“მერქანი სუნთქავს”), ხოლო მერქანი განიცდის ტენიანობის ბევრად უფრო მცირე რყევებს.

მეცნიერები და ტექნოლოგები ინტენსიურად მუშაობენ ადამიანის ჯანმრთელობაზე ავეჯის შეღებილი ელემენტებიდან გამოყოფილი (**ნარჩენი ემისია**) დაბალი მოლეკულური ნაერთების შესაძლო ზემოქმედებაზე. ტროპიკული მერქნის მტკიცე (**სიმტკიცე**) სახეობების მოხმარების მოცულობები აღემატება მათ ბუნებრივ აღწარმოებას, რამაც მომავალში შეიძლება გამოიწვიოს მათი დიდი დეფიციტი. ამიტომ მიმდინარეობს სამუშაოები მერქნის **ხანგამძლეობის** ასამაღლებლად ჩვეულებრივი (სწრაფად ზრდადი) ხის სახეობებისაგან სპეციალური ქიმიური (**დააცეტილების** მეთოდი ან „Belmadur“) ან დამატებითი თერმული დამუშავების (თერმომერქანი) გზით. მერქნისაგან და მისგან დამზადებული ნაკეთობების, განსაკუთრებით კი ავეჯის, ლაქსაღებავი მასალით დაფარვას აქვს არა მარტო მერქნის დაცვის დანიშნულება, არამედ – განსაკუთრებული **რეპრეზენტატიული** როლიც ხელოვნების ნაწარმოებამდე (**იხ. განმარტება**).

ევროპაში ავეჯის ლაქსაღებავით დეკორატიული დაფარვა მოდის XV საუკუნიდან. გალაქვის და ლაქის დადების ისტორია მიმდინარეობდა ორი ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელი მიმართულებით. პირველი არის უფრო ძველი განვითარების მიმართულება – ჩინეთის გალაქვის ხელოვნება, რომელიც წარმოიქმნა 6-7 ათასი წლის წინათ. მხოლოდ 1543 წელს პორტუგალიელების იაპონიაში გადმოსხმის წყალობით გალაქვის ხელოვნება შემოდის ევროპაში. ლაქის სახით იყენებდნენ იაპონიის ლაქის ხის (*Rhus verniciflua*, რომელსაც ასევე უწოდებდნენ *Rhuslak*), ქერქიდან რბისებრ წვესს. ამ პერიოდისათვის მერქნისაგან ავეჯის, ჭურჭლის და სხვა მასალების გალაქვის და მხატვრული გაფორმების სხვადასხვა ტექნიკური ხერხები უკვე მაღალ პროფესიონალ დონეზე იყო. XVI საუკუნეში გალაქვის ტექნიკური ხერხები გადაეცემოდა **მისიონერებით**. ლაქზე მზარდი მოთხოვნის გამო ევროპაში ინტენსიურად დაიწყო ლაქის ტექნოლოგიების განვითარება. რადგანაც მათ არ გააჩნდათ აზიური ნედლეული, ისინი დიდი წარმატებით იყენებდნენ ცნობილ ადგილობრივ ფისებს შრობად ზეთებთან კომბინაციაში.

ევროპაში მეორე დამოუკიდებელი მიმართულება ცნობილი იყო აღმოსავლეთაზიური ლაქების ტექნიკამდე (**იხ. სიტყვა „Lakh“**) დიდი ხნით ადრე. ის ჩაისახა ევროპულ-მუსულმანურ კულტურულ სივრცეში. უკვე ძველ დროში, **შელაკის** გამოჩენამდე, ევროპაში ჰქონდათ გამხსნელები სელის ზეთში, აგრეთვე ოლიფად წოდებული, რომელსაც იყენებენ შეღებილი ობიექტების დამცავ შრედ.

XIX საუკუნემდე მერქნის ნაკეთობებზე გამჭვირვალე დაფარვას ან ოლიფის დადებას არსებითი როლი არ ჰქონდა. მაგრამ დამუშავების თანამედროვე ხერხების განვითარებისათვის სწორედ ეს იყო მნიშვნელოვანი ამოსავალი წერტილი. ამ დროისათვის ცნობილი რეცეპტურები

ბაზირებული იყო ისეთ მასალებზე, როგორც არის შლაკი, ქარვა, ცვილი, მასტიკა, დამარა, ბენზოლი, კალიტრისი და კოპალი (ფისი), აგრეთვე შრობად ზეთებზე, როგორც სელის ზეთია, მას იყენებდნენ არა მარტო გამხსნელად. ღვინის სპირტი (ეთანოლი) და სკიპიდარი გამხსნელების მაგივრობას ასრულებდნენ. ბუნებრივი ფისების და ზეთების შრობის პროცესს მარტივი ქიმიური რეაქციის გზითაჩქარებდნენ. ფისების, კოპალის და გლიცერინის **ეთერი-ფიკაციის** პროცესი ათვისებული იყო ჯერ კიდევ 1884 წელს.

ნიტროცელულოზის ლაქების გამოყენება ავეჯის წარმოებაში დაიწყო 1925 წლიდან. მეოცე საუკუნის დაწყებამდე ავეჯის ინდუსტრიაში სარკისებრი ბზინვარე ავეჯის დასამზადებლად იყენებდნენ **პოლიტურას** ტამპონებით გალაქვისათვის. მხოლოდ მეოცე საუკუნის 30-იან წლებში ავეჯის ინდუსტრიაში თანდათანობით ინერგებოდა და ფართო გამოყენება ნახა გაფრქვევით შეღებვის ტექნიკამ.

მერქნის და მერქნული ნაკეთობების ლაქსაღებავი მასალებით დაფარვის თანამედროვე მეთოდების შეფასება უფრო მეტად ხდება პრაქტიკული და არა მხატვრული თვალსაზრისით.

ამიტომ ზედაპირის შესაბამისი დამუშავების მიმართ მთავარი მოთხოვნებია:

- ქიმიური და მექანიკური ზემოქმედებისაგან დაცვა,
- მისთვის დეკორატიული თვისებების მინიჭება,
- სამომხმარებლო ღირებულებების გაზრდა (მატერიალურ და არამატერიალურ შეფარდებაში),
- მერქნის ნაკეთობების ზედაპირების ფიზიკური და ქიმიური დაცვა მათი გარე პირობებში გამოყენების დროს.

პირველი კარი

თავი I. მერქანი და მერქნული მასალები

1.1. მერქნის მაკრო-და მიკრო-სტრუქტურები

ზე შედგება ვარჯისაგან (დამ. იხ. კრონი), ტანისაგან და ფესვებისაგან. ასხვავებენ ორ ცნებას: „ზე“ და „მერქანი“.

ზე –მრავალწლოვანი მცენარეებისზოგადი სახელია, ხოლო მერქანი წარმოადგენს მცენარის ქსოვილს, შედგენილი უჯრედებისაგან გამერქნებული კედლებით, რომელიც ატარებს წყალს და მასში გახსნილ მარილებს.შეიარაღებული თვალთ მერქნის ტანის ხილვად აღნაგობას უწოდებენ მერქნის მაკროსტრუქტურას. მისი უკეთ წარმოდგენისათვის მერქნის მაკროსტრუქტურას განიხილავენ სამ ძირითად განახერხში (ნახ. 37):

- 1 – გრძივი – გადის ტანის გულგულზე,
- 2 – ტანგენციული – გადის ტანის სიგრძივ, მაგრამ გულგულიდან დაშორებული,
- 3 – განივი – გადის ტანის ღერძის პერპენდიკულარულად და წარმოქმნის ტორსულ ზედაპირს.

მერქნის მაკროსტრუქტურის ძირითადი ერთეულებია:

ქერქი – მერქნის ტანის დამცავი საფარი, შედგენილი გარეგანი საკორპე და შინაგანი ლაფანის შრეებისაგან, თავისებური მერქნის ტყავი, იცავს გარემოს ზემოქმედებისაგან, მონაწილეობს სუნთქვის რეგულაციაში.

მერქნის ქერქი წარმოიქმნება კამბიუმის ქსოვილისაგან, კამბიუმის რგოლის დაყოფის დროს, თანაბრად **ქსილემის** (მერქნის) უჯრედების წარმოქმნით. კამბიუმის რგოლის გარე გვერდიდან ფორმირდება ლაფანის უჯრედები (ფლოემა) (ნახ. 1), რომლებიც დიფერენცირდება სამ ტიპად: გამტარი, სამარაგო და მექანიკური დამცავი.

ლაფანი – კამბიუმს უშუალოდ მიკედლებული ქერქის შიდა შრე (ფლოემა), შედგენილი ძირითადად ცოცხალი უჯრედებისაგან, ასრულებს ხის ორტ (გერ. - ადგილი) კრონის გამტარ ფუნქციას, ხის ფესვის სისტემისაკენ.

კამბიუმი (ლათ. „ცვლა“ საკვები ნივთიერებების) – ცოცხალი უჯრედების ერთუჯრედიანი შრე, განთავსებული ნაქურთენს და ლაფანს შორის, უზრუნველყოფს მერქნის ზრდას სისქეში.

წლიური რგოლები – მერქნის განივ განახერხში შეიძლება ნაზარდის კონცენტრირებული შრეების გარჩევა, მათგან ხის ზედაპირისაკენ უფრო ღია ფერის ნაწილს ეწოდება ნაქურთენი, მუქს – გული.

ერთწლიანი რგოლი – ერთ წელიწადში წარმოქმნილი მერქნის შრე. გრძივ განახერხში წლიურ რგოლებს აქვთ პარალელური სწორი ზოლების სახე, ტანგენციურ ჭრილში – კლაკ-ნილი კონუსისებრი ხაზები (ნახ. 37). წლიური რგოლების გადათვლით შეიძლება დადგინდეს ხის სიცოცხლის ხანგრძლივობა.

ნაქურთენი – როგორც ტანის უფრო ახალგაზრდა ნაწილი, ნაკლებად მდგრადია გაჭუჭყ-იანებისადმი, ვიდრე გული, მაგრამ უფრო ელასტიურია. ნაქურთენის სიგანის ცვალებადობა დამოკიდებულია ხის სახეობაზე, ამოსვლის პირობებზე და სხვა ფაქტორებზე. მერქნის ერთ სახეობას გული შეიძლება ჩამოუყალიბდეს მესამე წელს, მეორეს 30-35 წელს (ფიჭვი). ამიტომ ურთხელის ნაქურთენი ვიწროა, ფიჭვის ფართე.

საკორპე შრე – წარმოადგენს ქერქის გამომხმარ ნაწილს.

გული – წარმოიქმნება ცოცხალი უჯრედების კვდომის ხარჯზე, წყალგამტარი გზების დაცობით, მთრიმლავი (იხ. სათრიმლავი ნივთიერებები) და მღებავი ნივთიერებების, ფისების, მარილების დალექვით, ამიტომ ბირთვი ნაქურთენზე ჩვეულებრივ უფრო მუქია. ამის შედეგად იცვლება მერქნის ფერი, მისი მასა და მექანიკური თვისებები. გული მერქნის ბევრ სახეობასუ-ფრო მუქ ფერშიაქვსშეფერილი, ის წარმოადგენს ყველაზე ღირებულ და მტკიცე ნაწილს.

გულისებრი სხივები – მერქნის ზოგიერთი სახეობის განივ განაჭერში შეუიარაღებული თვალთ კარგად ჩანს ნათელი, ხშირად კაშკაშა, გულიდან ქერქისაკენ მიმართული ხაზები – გულისებრი სხივები. გულისებრი სხივები აქვს ყველა სახეობის მერქანს, მაგრამ ეტყობა რამ-დენიმეს, განსაკუთრებით კარგად ჩანს მუხის, წიფლის, ჭადრის განივ განაჭერში. გულისებრი სხივები ემსახურებატანში განივი მიმართულებით, წყლის, ჰაერის და მერქანით გამომუშავებული **ორგანული** ნივთიერებების გატარებას.

გულგული – იმყოფება პირველი წლიური რგოლის შიგნით, ტანის ცენტრში და გადის მთელ მის სიგრძეზე. ის წარმოადგენს ფხვიერ ქსოვილს, რომელიც ადვილად ირღვევა ცოცხ-ალი ორგანიზმებით, შედგება ძირითადად ცოცხალი უჯრედებისაგან, რომლებიც წარმოიქმნება ქსოვილის მწვერვალის წარმომქმნელი უჯრედების დაყოფის ხარჯზე, ხის სიმაღლეში ზრდის დროს.

დახერხილ მერქანს სხვადასხვა მიმართულებით აქვს განსხვავებული **ტექსტურა** (ნახატი) და გამოირჩევა თავისი თვისებებით და ხარისხით.

თუ მიკროსკოპის ქვეშ დავაკვირდებით მერქნის თხელ განახერხს, დავინახავთ, რომ ის შედგება ქსოვილებისაგან, რომლებიც წარმოქმნილია უჯრედებით (ნახ. 38). სწორედ კედლის უჯრედული აღნაგობის წყალობით, მერქანს აქვს ისეთი თვისებები, როგორებიცაა **სიმტკიცე** და **ლუნვალობა** (მოქნილობა). მერქნის **სიმტკიცე** და **დრეკადობა** განპირობებულია მისი კედლების უჯრედული აღნაგობით.

მერქანი უპირატესად შედგება რთული **ორგანული** ნივთიერებებისაგან. ორგანული ნივთიერებები შეიძლება წარმოვადგინოდ ოთხი ძირითადი ჯგუფით:

- **ცელულოზა**
- **ჰემიციელულოზა**
- **ლიგნინი**
- **ექსტრაქტოვანი ნივთიერებები**

ექსტრაქტოვანი ნივთიერებების რაოდენობა მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია სახეობაზე და არათანაბრად ნაქურთენზე და გულიან მერქანზე.

მერქნის მინერალური ნივთიერებების (ნაცრიანობის) შემცველობა ჩვეულებრივ მნიშვნელოვნად ნაკლებიაერთ პროცენტზე. მინერალური ნივთიერებები უმთავრესად წარმოდგენილი არიან კალციუმის და მაგნიუმის მარილებით.

უჯრედის კედელს აქვს ბადისებრი სტრუქტურა ცელულოზის ურთიერთშეკავშირებული გრძელჯაჭვიანი მოლეკულებისაგან აგებული სხვა ნახშირბადებით (ჰემიციელულოზებით), ასევე ლიგნინით და სხვადასხვა ექსტრაქტოვანი ნივთიერებებით.

თუ მერქანს შევადარებთ არმატურიან ბეტონს, მაშინ მერქანში არმატურის ფუნქციის შემსრულებელია ცელულოზა და ჰემიციელულოზა, ხოლო შემკვრელ (მაკავშირებელ) ნივთიერებას წარმოადგენს ლიგნინი.

მერქნის ყველა სახეობის ელემენტარული ქიმიური შედგენილობა პრაქტიკულად ერთნაირია. აბსოლუტურად მშრალი მერქნის ორგანული ნაწილი შეიცავს საშუალოდ 45-50% ნახშირბადს, 43-44% ჟანგბადს, დაახლოებით 6% წყალბადსა და 0,1-0,3% აზოტს. მერქნის დაწვის დროს რჩება მისი არაორგანული ნაწილი – ნაცარი. ნაცრის შედგენილობაში შედის კალციუმი, ნატრიუმი, მცირე რაოდენობით ფოსფორი, გოგირდი და სხვა ელემენტები. ისინი წარმოქმნიან მინერალურ ნივთიერებებს, რომელთა უდიდესი ნაწილი (75-90%) წყალში უხსნადია. ხსნად ნივთიერებებს შორის ჭარბობენ კალციუმის და ნატრიუმის კარბონატები.

მერქნის თვისებები ძალიან არის დამოკიდებული მის ქიმიურ შედგენილობაზე, წიწვოვანი მერქნის სახეობები განსხვავდებიან ფოთლოვანებისაგან რამდენადმე მეტი ლიგნინის შემცველობით. ფოთლოვანი მერქნის სახეობებსი ჰემიციელულოზებს შორის ჭარბობს პენტოზანები. მხოლოდ

წიწვოვანი მერქნის ექსტრაქტოვანი ნივთიერებების შემადგენლობაშია გაფისული მჟავები. წლიური შრის ადრეულ ზონაში ნაკლებია ცელულოზა, ვიდრე გულში.

ზოგიერთი ფოთლოვანი სახეობის (იფანი, მუნა) გულში ცელულოზის შემცველობა მეტია, ვიდრე ნაქურთენში. ტოტების მერქანში ცელულოზის შემცველობა 3-10 პროცენტით ნაკლებია, ვიდრე ტანში. ქერქი ელემენტარული ქიმიური შედგენილობით ცოტათი განსხვავდება მერქნისაგან, მაგრამ მინერალური ნივთიერებები მასში მეტია, ვიდრე მერქანში. ქერქში ძირითად ორგანულ ნივთიერებებს შორის თანაფარდობა აგრეთვე სხვანაირია, ვიდრე მერქანში, აქ მნიშვნელოვნად ნაკლებია ცელულოზა (განსაკუთრებით ქერქში).

მერქანს სხვა მასალების საპირისპიროდ, აქვს სპეციფიკური თვისებები, რომლებიც გავლენას ახდენს ზედაპირის დამუშავებაზე და მათი ცოდნა აუცილებელია მერქნისათვის დაფარვის რეცეპტურების დამუშავების დროს, მექანიკური დამუშავების მეთოდებით დამუშავების დროს და ა.შ.

ხის ფოროვანი სტრუქტურა ხელს უწყობს, ერთის მხრივ სითხეების კარგ შეღწევას, მაგალითად, ლაქსაღებავი მასალების მერქნის ზედაპირში შეწოვას, მეორეს მხრივ, ითხოვს სპეციალურ მიდგომას, მაგალითად, მსხვილფოროვან ზედაპირზე დაფარვის დადების დროს. წიწვოვანი სახეობების ისტორიული განვითარება დაიწყო უფრო ადრე, ვიდრე ფოთლოვანის, და მათი სტრუქტურაც უფრო მარტივია.

ფოთლოვანი ხის სახეობების წიწვოვანისაგან გარჩევა შეიძლება მათი არათანაბარი და სხვადასხვანაირი სტრუქტურის მიხედვით. ფოთლოვან მერქანს აქვს ჭურჭლები (ძარღვები), რომლებიც მიკროსკოპულ სურათზე გამოიყურება, როგორც ფორები. დაახლოებით ხის ტანის ღერძის სიგრძივ ორიენტირებულ ჭურჭლებს შეუძლიათ წარმოქმნან სიგრძით რამდენიმე მეტრის მილაკები, ნალარები. განივი მიმართულებით გადაჭრილი ჭურჭლები მეტ-ნაკლებად შეიძლება გაირჩეს მკაფიოდ, როგორც აღნიშნული ნალარები ფორებისაგან. ამასთან ასხვავებენ რგოლებჭურჭლოვან, გაბნეულჭურჭლოვან და ნახევრად რგოლებჭურჭლოვან მერქანს.

მერქნის ფორიანობას დიდი მნიშვნელობა აქვს მისი გადამუშავების და გამოყენების ბევრი პროცესებისათვის, როგორცაა **პლასტიფიკაცია**, დაფარვის დადება, შეწებება, გაჟღენთა. მეტისმეტად ძლიერფორებიანი მერქანი ხასიათდება უმნიშვნელო **სიმტკიცით კუმშვაზე და გაჭიმვაზე**, და ამიტომ დეფორმირდება წნევის, ხეხვის და გაპრიალების დროს. ასევე აქვს მიდრეკილება დასკდომისადმი იქ, სადაც დიდი ჭურჭლები მიახლოებულია ზედაპირთან.

დასერილი ჭურჭლები (ფორები) მათი ვიწრო განივი კვეთის და მათში განთავსებული ჰაერის შედეგად, არასდროს არ ივსება თვითნებურად ლაქსაღებავი მასალით, ეს კი იწვევს დაფარვის სპეციფიკურ დეფექტებს. თუ მერქანი მუქი ფერისაა (ალუბლის ხე ან **წითელი ხე**),

მაშინ ფორის კედელი მეტად უნდა შეიღებოს, გარდა ამისა, გალაქვის შემდეგ ის გამოშუქდება რუხ-ვერცხლისფერად. ასევე შეუმჩნეველ რუხ ნათებას გამოააშკარავებს გადიდებულფორებიანი ზედაპირები. ამ შემთხვევაში ლაქის და მერქნის ზედაპირებს შორის არის ჰაერის ბუშტი. ირიბად დაცემული სინათლე აირეკლება ლაქ-ჰაერის ზედაპირის საზღვრიდან, და ამ დროს ფორები მოჩვენებითი ნაცრისფერია.

1.2. მერქნის ფიზიკური და ტექნოლოგიური თვისებები

მერქანი გამარტივებულად ხასიათდება როგორც მასალა, რომელიც ძირითადად შედგება ბოჭკოებისაგან, რომელთა სიგრძე მხოლოდ რამდენიმე მილიმეტრია და შემკვრელი ნივთიერებებისაგან. ერთმანეთთან შეწყობილი ბოჭკოები მერქანს ანიჭებს არაჩვეულებრივ **სიმაგრეს**, ამიტომ მერქანი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მიხედვით შეესაბამება თანამედროვე მრავალფაზიან კომპოზიციურ მასალას და აქვს მისთვის დამახასიათებელი **ანიზოტროპია**. ანიზოტროპია წარმოიქმნება მერქნის ბოჭკოების პარალელური განლაგების გამო, ორიენტირებული ხის ზრდის მიმართულებით.

მერქანს აქვს განსხვავებული თვისებები სამ ძირითად განახერხში: განივში, ტანგენციალურში და გრძივში (*ნახ. 37*). თითოეული მერქნისსახეობის მნიშვნელოვანი სპეციფიკური პარამეტრია მოცულობითი (მოჩვენებითი) **სიმკვრივე**, რომელიც, რა თქმა უნდა, ძლიერ გავლენას ახდენს ავეჯის ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებზე. მერქნის მოცულობითი სიმკვრივე შეიძლება იცვლებოდეს $0,1 \text{ კგ/მ}^3$ -დან $1,3 \text{ კგ/მ}^3$ -მდე. მერქნის მოცულობითი სიმკვრივე იზრდება ბოჭკოს კედლების სისქის ზრდასთან ერთად და უკუპროპორციულია მერქნისსახეობის ფორის მოცულობისა.

მერქნისსახეობის ფორის რადიუსის გაზრდით იზრდება ფორში ლაქსაღებავი მასალის შეღწევის ფარდობითი სიღრმე. ფორის მოცულობა არის მრავალი ტექნოლოგიური თვისებების მახასიათებელი სიდიდე, რომელიც განსაზღვრავს მერქნისსახეობის სამომხმარებლო თვისებებს. მათ მიეკუთვნება:

- გაჯირჯვების და გაშრობის ხარისხი;
- მერქნის ტენით გაჟღენთის და გაჯერების უნარი;
- **სიმტკიცე** ცვეთაზე (**სიმაგრეზე**, ცვეთამედევობაზე);
- **დრეკად-მექანიკური** თვისებები.

1.3. მერქნის აღნაგობის და თვისებების გავლენა დამუშავების ტექნოლოგიაზე

დურგალს სახარატო და სხვა სახის დამუშავების პრაქტიკაში უფრო ხშირად საქმე აქვს ტანგენციალურ და განივ სიბრტყეებში მოჭრილნამზადებთან (ნახ. 37). ნამზადის განივ ჭრილში შეიძლება გამოიკვეთოს ან გული ან ტანის ნაქურთენი, ხოლო ზოგიერთ შემთხვევაში ერთდროულად ერთიც და მეორეც. ბუნებრივია, რომ წაწყდები არაჭეშმარიტ გულსაც და ორფა ნაქურთენსაც. სხვადასხვა შრეულობის გამო ნამზადს აქვს სხვადასხვა ფერის და სიმაგრის ადგილები. ამის შედეგად მიიღება „ჭრელი“ დეტალი დამუშავების სხვადასხვა ხარისხით. სახარატო საქმიანობისათვის აუცილებელია ამ გარემოების გათვალისწინება და მასალის გულმოდგინედ შერჩევა, განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, როდესაც საჭიროა ერთი ნაკეთობისათვის რამდენიმე ერთნაირი დეტალის დამუშავება. ყველაზე კარგ შედეგს იძლევა უშუალოდ ცაცხვი, ნაძვი და ნაქურთენიანი (ნეკერჩხალი, არყი) მერქნისსახეობა, რომელსაც აქვთ ერთგვაროვანი სიმკვრივე და სიმაგრე განივი ჭრილის მთელ სიბრტყეში. თითქმის ყველა სახის მერქანს აქვს ე.წ. ხვეულობა (ნახ. 39). წვეტილით ნაჩვენებია ნამზადის ორიენტაცია. ხვეული მერქნის დამუშავება უკეთესიაგანხორციელდეს დახერხვით, რომლის დროს შეიძლება დანაწევრიანების დამატებითი კორექტირება, ბოჭკოს გაშვებით ნამზადის გასწვრივ.

ტენიანობა – მერქნის ფიზიკური თვისება, რომელიც ახასიათებს მასში ტენის შემცველობას. მერქნის **ჰიდროსკოპულობის** თვისება იწვევს ორ ურთიერთსაწინააღმდეგო მოვლენას – **შემრობას** და **გაჯირჯვებას**. მერქნის შრეული აღნაგობის გამო მისი შემრობა და გაჯირჯვება იწვევს ორი სხვადასხვა მიმართულებით ზომების არათანაბარ ცვლილებას: გრძივი მიმართულებით 3-5 პროცენტამდე, ტანგენციალური მიმართულებით 6-10 პროცენტამდე, ბოჭკოების გასწვრივ 0,1-0,3 პროცენტს.

მერქნის შემრობის და გაჯირჯვების არათანაბრობა იწვევს მის დასკდომას, გამრუდებას, დეტალის დეფორმაციას. დაბრეცვის პროცესის თავიდან აცილების მიზნით ზოგიერთ დეტალებს (მაგალითად, **ბაგეტს**) ამზადებენ რამდენიმე ლარტყის პარალელურად შეწებილი ნაკრები ნამზადიდან. იმისათვის, რომ არ მოხდეს ნაკეთობის გადაბრეცვა არსებობს მთელი რიგი ხერხები (კერძოდ, მერქნისგაჟღენთა ზეთებით, გამდნარი ცვილით და ა.შ.).

მერქნის ბოჭკოების მიკროსტრუქტურა ისეთია, რომ მერქანში ტენის შეღწევის ყველაზე უფრო ხელსაყრელი გზა გადის ტორსზე, განსაკუთრებით მკვრივ სახეობებში. ამიტომ სახსრული შეერთების და ხრახნების გაანგარიშების და დამზადების დროს, აუცილებელია მუშა ღრეჩობის დატოვება დეტალის გაფართოების კომპენსაციისათვის. ტენის მოქმედების ქვეშ მერქნის გაჯირჯვება შეიძლება დადებითად გამოიყენოს. მაგალითად, მერქნის სამართულზე

ჩარხვის დროს მისი ზედაპირი იძლევა მსუბუქ ჩაჯდომას და დეტალი იწყებს თავისუფლად მობრუნებას. ამ შემთხვევაში დეტალის დაყენების **სიმკვრივის** აღდგენა ხდება სამართულის დატენიანებით.

მექანიკურ თვისებებს შორის მერქნის ხარისხის უმნიშვნელოვანესი მაჩვენებელია – **სიმტკიცე**. ერთი და იგივე სახეობის მერქანი უკეთესად იტანს ძალების მოქმედებას ბოჭკოების გასწვრივ, ბოჭკოების განივი მიმართულებით ძალების მოქმედების დროს მერქნის **სიმტკიცე** მკვეთრად მცირდება. მერქნის უნარი გახლეჩვისადმი მცირე დატვირთვების დროსაც კი გასათვალისწინებელია დამუშავების ყველა ეტაპზე, დაწყებული ნამზადიდან, რომელიც კარგად უნდა შემოწმდეს ბზარების უქონლობაზე, დამთავრებული აწყობით, როდესაც შეიძლება მოხდეს ერთი დეტალის გახლეჩვა მეორესთან მისი მეტისმეტად **მკვრივად** შეერთების დროს.

მერქნის **სიმტკიცის** სხვადასხვა მაჩვენებლები წინასწარ განსაზღვრავენ დამუშავების რეჟიმებს. ასევე მერქნის **სიმაგრეც** არ არის ერთნაირი: ტანის ქვედა ნაწილში ის მეტია, ვიდრე ზედა ნაწილში. წლიური რგოლების აღნაგობის განსაკუთრებული განსხვავების გამო უკიდურესად ძნელია მათი ხელის იარაღებით დამუშავება. გარდა რგოლებისა, მერქანს აქვს უფრო მაგარი სტრუქტურა ფესვურაში, როკში, კორძში. მერქნის **მაგარი** უბნების ხელით დამუშავება ძალიან ძნელია, მაგრამ მექანიკური დამუშავება – უფრო ადვილი და ეფექტური. მაგარი სტრუქტურის მერქნის დეკორატიული ნაკეთობა უფრო მტკიცეა, კარგად იტანს თხელკედლიან დეტალირებას, შესანიშნავად იხეხება და პრიალდება.

ნებისმიერი მერქნის ტორსული **სიმაგრე** გვერდითზე ბევრად უფრო მაღალია. ეს გარემოება გავლენას ახდენს დეტალების დამაგრების და მათი დამუშავების ხერხების შერჩევაზე, ნაკეთობაში მასალების ორიენტაციაზე და მერქნისაგან დამზადებულ აღჭურვილობაზე.

წლიურ რგოლებს თავის სხვადასხვა შრეებში ასევე აქვთ სხვადასხვა **სიმაგრე**. მრგვალი დეტალების ჩარხვის დროს ზედაპირზე შეიძლება გამოვიდეს წლიური რგოლების მაგარი ნაწილი. წარმოიქმნება „მაგარი“ და „რბილი“ რკალები, რომლებსაც საჭრისით გაჩარხვისას ჯერ კიდევ ექნებათ წრეწირის მოხაზულობა, მაგრამ ხერხვის შედეგად დეტალის სიმრგვალე შეიძლება დაირღვეს. ასეთ შემთხვევებში ხერხვას ახორციელებენ ძალიან ფრთხილად და შემოიფარგლებიან მხოლოდ ხაოს მოცილებით.

მერქნის სხვადასხვა **ტექსტურა** განსაზღვრავს დამუშავების, განსაკუთრებით კი გამოყვანის ოპერაციების სპეციფიკას. სახარატო და სხვა დეკორატიული საქმიანობისათვის უკეთესია მერქნის გამოყენება უფერული გამომხატველი წვრილი **სტრუქტურით**. სწორედ მერქნის შრეებს შორის ფერთი კონტრასტის არარსებობა ხელს უწყობს გამოჩარხული ნაკეთობის ერთიან აღქმას. ავეჯის ლავგარდანის მერქნის სტრუქტურა შეიძლება იყოს კონ-

ტრასტული და მსხვილი, მაგრამ **ბაგეტისთვის** მერქანს უნდა ჰქონდეს ზომიერი და ერთგვაროვანი ელფერი. დეკორატიულ ნაკეთობებში ხშირად ხდება სხვადასხვა ხის სახეობისაგან დეტალების შეერთება სხვადასხვა ტექსტურით და ფერით, რაც მთელ ნაკეთობას აძლევს თავისებურ და განუმეორებელ სახეს.

რთული კონფიგურაციის დეტალებს ამუშავებენ **რიცხვითი პროგრამული მართვის (რპმ)** დასამუშავებელ ცენტრებზე ფორმატწარმოქმნის 3, 4 ან 5 სამართავი ღერძით. დასამუშავებელი ცენტრი არის პროგრამული მართვით მრავალბერძნული ჩარხის გავრცელებული სახელწოდება.

ამ მაღალმწარმოებლური ცენტრებით შესაძლებელია მერქნის დამუშავების ყველა სახის ოპერაციების ავტომატურ რეჟიმში შესრულება – ამისათვის საკმარისია პროგრამის ერთხელ შეყვანა და ცენტრი დაიწყებს შეკვეთილი ოპერაციების შესრულებას. გარდა ამისა, ცენტრი დაკომპლექტებულია ინსტრუმენტების ავტომატური გამოცვლის სისტემით. რიცხვითი პროგრამული მართვის ცენტრებით ხის დასამუშავებელი ჩარხები გამოირჩევიან პოზიციურობის განსაკუთრებული სიზუსტით, ჭრის მაღალი სიჩქარით და მწარმოებლობით, რასაც განაპირობებს პირველი კლასის ელექტრული და მექანიკური მაკომპლექტებული ნაწილები.

დასამუშავებელი ცენტრები გამოიყენება შემდეგი მასალების დასამუშავებლად: მერქანი, ფანერი, მერქანბურბუშელოვანი ფილა, მერქანბოჭკოვანი ფილა MDF, ფერადი ლითონები, ალუმინის შენადნობი, პლასტმასები, პლასტიკები.

დასამუშავებელი ცენტრები უზრუნველყოფენ მაღალ სიზუსტეს და მოქნილობას შემდეგი ოპერაციების შესრულების დროს: ფრეზვა სიბრტყეზე (2D) და სამგანზომილებიან სივრცეში (3D), მოცულობითი დეკორი (3D გრავირება), პროფილების დარვა, კონტურზეფრეზვა, ბურღვა (გამჭოლი და ღრუ ნახვრეტების), ნახვრეტების მონიშვნა, მასალის სწორხაზოვანი და მრუდხაზოვანი დანაწევრება, კილოების ამოღება.

დასამუშავებელ ცენტრებზე შეიძლება როგორც საღურგლო ნაკეთობების (ფანჯარა, კარები, კიბე), ასევე ავეჯის დეტალების (ფასადები, ლირსები, **მაგიდის თავსახურები**) დამზადება.

რიცხვითი პროგრამული მართვის ჩარხებისათვის მიღებულია კოორდინატების აღნიშვნის ერთიანი სისტემა რეკომენდირებული **ISO-ს (International Organization for Standardization – სტანდარტიზაციის საერთაშორისო ორგანიზაცია)** მიერ.

ყველა სახის წრფივი გადაადგილება განიხილება სამ განზომილებიან დეკარტის X, Y, Z კოორდინატთა სისტემაში. ბრუნვა თითოეული „ძირითადი“ ღერძის ირგვლივ აღნიშნება A, B, C (A – ბრუნვა X ირგვლივ, B – Y ირგვლივ, C – Z ირგვლივ) (*ნახ. 40*).

ძირითად ღერძებზე X, Y, Z გადაადგილების გარდა, შესაძლებელია გადაადგილება პარალელურ ან „მეორეულ“ ღერძებზე (U, V, W) და მესამეულ ღერძებზე (P, Q, R).

ჩარხის კოორდინატების განლაგების სქემაზე, თუ როგორ ხორციელდება ინსტრუმენტის ან ნამზადის გადაადგილება – მიღებულია შემდეგი:

- ინსტრუმენტის გადაადგილება აღინიშნება X, Y, Z და A, B, C
- ნამზადის გადაადგილებისათვის გამოიყენება იგივე ასოები, მაგრამ შტრიხით X□, Y□, Z□ და A□, B□, C□.

მაგალითად, ინსტრუმენტის გადაადგილება X ღერძის ირგვლივ მრუდწირული კონტურის შემოვლის დრო აღინიშნება A, ნამზადის მობრუნება საბრუნ სამარჯვში დამუშავების დროს – A□. შესაბამისად, Y ღერძის ირგვლივ გადაადგილებისათვის გამოიყენება აღნიშვნები B და B□, Z ღერძის ირგვლივ C და C□.

დასამუშავებელი ცენტრების ძირითადი უპირატესობებია – მათი საიმედოობა, მწარმოებლობა, დეტალების კომპლექსური დამუშავების შესაძლებლობა, დამუშავების პროცესის მნიშვნელოვანი დაჩქარება, ნარჩენების რაოდენობის მნიშვნელოვანი შემცირება, მზა პროდუქციის ხარისხის ამაღლება, შექმნის ხარჯების სწრაფად ანაზღაურება, წარმოების ვადების შემცირება, ე.წ. „ადამიანური ფაქტორის“ პრაქტიკულად გამორიცხვა.

მცირე და საშუალო ბიზნესისათვის მინი-ფაბრიკის **online** პროგრამაში დამუშავების ყველა სახის პროცესების ურთიერთკავშირი ასახულია ერთ საწარმოო უბანზე: ხერხვა, ნაწიბურების მოპირკეთება, ბურღვა, ფრეზვა, ხეხვა და აწყობა. ინფორმაციის მატარებლის სახით გამოიყენება ეტიკეტი შტრიხ-კოდით. ის იხსნება დეტალის სპეციფიკის მითითებით მისი ხერხით გამოჭრის შემდეგ. პროგრამული ნომერის შეყვანის ან სკანერით შტრიხ-კოდების ათვლის წყალობით შეიძლება ჩარხებზე დამუშავების შემდეგი სახის დაწყება.

რიცხვითი პროგრამული მართვის ცენტრებზე დეტალის დამუშავება **ნესტინგის (დანაწევრების ოპტიმიზაცია, ინგ. Nesting „ჩადება“)** ტექნოლოგიის მეთოდით სრულფორმატიანი ფილიდან ნამზადების სრული ფორმატირების საშუალებას იძლევა ერთ სამუშაო ციკლში, მათ რიცხვშია ფურნიტურისათვის ნახვრეტების ბურღვაც. შექმნილია ახალი კომბინაცია „ნესტინგი“ და საწყობი, რომელიც იძლევა საშუალებას მცირე საწარმოს პირობებში განახორციელოს დეტალის ავტომატური ჩართვა შემდგომი ტექნოლოგიური პროცესისათვის.

ერთი და იგივე ტექნოლოგიური ოპერაცია, დაკავშირებული მერქნის ჭრით დამუშავებასთან, შეიძლება განვახორციელოთ სხვადასხვა მუშაობის რეჟიმის პირობებში. ჭრის დროს პროცესის განმსაზღვრელი პირობებია: საჭრისის კუთხური პარამეტრები, ჭრის სიჩქარე და მიწოდების სიჩქარე. ჭრის სიჩქარე ყოველთვის მნიშვნელოვნად აღემატება მიწოდების სიჩქარეს.

ზედაპირის საბოლოო ხარისხი მიწოდების სიდიდეზეა დამოკიდებული. როგორც დიდი, ისე მცირე მიწოდება არახელსაყრელ შედეგს იძლევა. განსაკუთრებით დიდი მიწოდება ზედაპირის ტალღოვნების და უსწორობის მიზეზია, ხოლო მეტად მცირე მიწოდების დროს ინსტრუმენტის მჭრელი წახნაგები ხევის ეფექტის შედეგად სწრაფად ბლაგვდება.

1.4. მერქნის მახასიათებელი ტენის მიმართ

ერქნის **სუბმიკროსკოპული** სტრუქტურა არის იმის მიზეზი, რომ მისი ტენიანობა განისაზღვრება გარემოს ჰაერის ტენიანობით, რომ ის **ჰიგროსკოპიულია**.

მერქნის ტენიანობა პირველ რიგში გავლენას ახდენს მერქნის ზედაპირის უნარზე გაიჟენთოს ლაქსაღებავი მასალით, ასევე **სიმაგრეზე, ღრეკალობაზე, მდგრადობაზე** მწერებისა და სოკოების მიმართ.

წყლის სორბციული თვისებები და კაპილარული შთანთქმა

ასხვავებენ სისტემის „მერქანი-წყალი“ სამ სასაზღვრო მდგომარეობას:

- **აბსოლუტურად მშრალი**

აბსორბციული არე იწყება ე.წ. აბსოლუტური მშრალი მდგომარეობის დროს, როდესაც ტენიანობა ნული პროცენტია. ამ მდგომარეობას აღწევენ ტექნიკური საშუალებებით ტენის გამორთქვლით და მერქნის გაშრობით მუდმივ მასამდე 103^0 C-დან 105^0 C ტემპერატურის დროს.

- **ბოჭკოების გაჯერება**

ბოჭკოების ტენიანობის გაჯერების მიღწევის დროს უჯრედოვანი გარსი გაჯერებულია წყლით, ხოლო უჯრედების ღრმულები ჯერ კიდევ არ შეიცავენ წყლის წვეთებს. გაჯერებული ბოჭკოების სასაზღვრო მდგომარეობა არის თვით წყლის ბმულების ყველაზე მაღალი შემცველობის არე. ბოჭკოების გაჯერების არეს მიღწევის დროს, არ ხდება შემდგომი გაჯირჯება და მასთან დაკავშირებული ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შეცვლა.

- **გაჯერება წყლით**

მერქნის მიკრო და მაკროსისტემები მაქსიმალურად ავსებულია წყლით. მერქნის წყლით გაჯერების დროს მისი ტენიანობა დამოკიდებულია მერქნის **სიმკვრივეზე**.

მერქანს აქვს დიდი ხვედრითი შიდა ზედაპირი (მაგალითად, ნაძვისათვის ის შეადგენს 220 მ²/გრ.). მას აქვს წყლის და წყლის ორთქლის შთანთქმის და შთანთქმული ტენის გაცემის უნარი. ტენის შემცველობისაგან და გარეშემომყოფი ჰაერის ტემპერატურისაგან დამოკიდებულებით ხდება განსაზღვრული წონასწორული ტენიანობის დადგენა. კლიმატური ზო-

ნისაგან დამოკიდებულებით გარე გამოყენების მერქნის ნაკეთობები შეიცავენ ტენს საშუალოდ 12-21%, საცხოვრებელ შენობაში ეს მაჩვენებელი შეადგენს დაახლოებით 8-10%.

მერქნის წონასწორული ტენიანობა შეიძლება მნიშვნელოვნად შემცირდეს წინასწარი თერმული და ჰიდროთერმული (მაგალითად, მაღალტემპერატურიანი შრობა) დამუშავებით. მერქნის ტენიანობა მნიშვნელოვნად მცირდება 200⁰C ღროს. სითბოთი და დაწნევით დამუშავება ამცირებს ჰემიცელულოზის (მერქნის შემადგენლის) შემცველობას, რაც იწვევს მერქნის ტენიანობის შემცირებას და აუმჯობესებს ნაკეთობის ფორმის მდგრადობას.

180-240⁰C ტემპერატურაზეთერმული დამუშავების ღროს მცირდება წონასწორული ტენიანობა და ხდება 50 პროცენტამდეშეშრობა. მერქნის დააცეტილირებით დამუშავება ამგვარადვე იძლევა წონასწორული ტენიანობის მნიშვნელოვან შემცირებას და აუმჯობესებს **დეფორმაციის** მიმართ **მდგრადობას**.

წყლის შთანთქმა ღროს ერთეულში მნიშვნელოვნად უფრო მაღალიაბოჭკოების გასწვრივ, ვიდრე გრძივი და ტანგენციალური მიმართულებით. ეს გამონათქვამი სამართლიანია ჰაერიდან ტენის შთანთქმის შემთხვევაშიც. დიდი განივი კვეთის ღროს (მაგალითად, ხე-ტყის მასალისაგანშეწებილი ფიცრები) წონასწორული ტენიანობა მთელ კვეთაში მიიღწევა ხანგრძლივი ღროს განმავლობაშიდავარგებით.

ბოჭკოების გაჯერების მდგომარეობამდე მერქნით წყლის შთანთქმა ხორციელდება **დიფუზიის** ან კაპილარული ძალებით შეწოვის გზით. მერქნის **სიმკვრივის** გაზრდა ამცირებს წყლის შთანთქმის სიჩქარეს. მერქნის მეტისმეტად ტენიანი ან მეტისმეტად მშრალი დამუშავება გარემო პირობებში ტენიანობის გათანაბრების ღროს იწვევს **ძაბვებს (მექანიკურ)** და მერქანში წარმოქმნის ნაპრალებს (ნახეთქებს) და, შესაბამისად, ლაქსაღებავ დაფარვაშიც.

მთლიანობაში ლაქსაღებავი მასალებით მუშაობის ღროს მერქნის ტენიანობა უნდა იყოს <12% გარე საშუალების ღროს და <10% შენობის შიგნით მუშაობის ღროს.

1.5. მერქნის გაჯირჯევა, შეშრობა და სიმაგრე

მერქნის მოლეკულურ სტრუქტურაში შთანთქმული და განაცემი წყლის მოლეკულები ტენის შთანთქმის ღროს გაჯირჯედება და შრება მისი წასვლით. მერქნის **ანიზოტროპულობის** გამო შეშრობის და გაჯირჯევის სიდიდეები განსხვავებულია სამი მთავარი მიმართულებით:

- წლიური შრეების მიმართულებით – თითქმის 10%;
- გულგულის სხივების მიმართულებით – თითქმის 5%;
- ბოჭკოების გასწვრივ – დაახლოებით 0,1%.

ამასთან ერთად შემრობა და გაჯირჯება მიმდინარეობს მერქნის ტენიანობის პროპორციულად. მერქნის და მერქნული მასალების გაჯირჯებას და შემრობას აქვს, რასაკვირველია, დიდი მნიშვნელობა ლაქსაღებავი მასალებით დაფარვისათვის, რადგანაც დაფარვამ უნდა შეინარჩუნოს **სიმტკიცის** შეჭიდულობა (**ადჰეზია**) და პლასტიკურობა (დასკდომის გამორიცხვა) მერქნის ზომების ცვლილების დროს.

ლაქსაღებავი სისტემების შრობაზე და გამყარებაზე მოქმედი ფაქტორები მოცემულია (*ნახ.41*).

მერქნის შემდეგი მნიშვნელოვანი ტექნოლოგიური თვისებაა მისი **სიმაგრე**. **სიმაგრის** განსაზღვრაზე გავლენას ახდენს მოცულობითი **სიმკვრივე**, ბოჭკოების მიმართულება, ადრეული და საგვიანო მერქნის წილი, ლიგნინი და ფისი, ასევე ტენიანობა. **სიმაგრეს** და მასთან ერთად მერქნის შერჩევას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს იატაკის და პარკეტის ლაქსაღებავით დაფარვის დროს მერქნის **სიმკვრივე** განისაზღვრება ბრინელის მეთოდით ტენის 12%-მდე შემცველობის დროს.

თავი II. მერქნის ქიმიკა და უმდგენილობა

2.1. მერქნის შემადგენელი ნაწილები

მორფოლოგიასთან ერთად მერქნის ქიმიკა დიდ გავლენას ახდენს ლაქსაღებავი მასალით დაფარვის შედეგზე. ყველა სახეობის მერქანი ძირითადად შედგება ცელულოზისაგან (40-50%), ლიგნინისაგან (20-30% - ფრანგი მეცნიერის ჯორჯ მოლერის მიერ მინიჭებული სახელი) და ჰემიციელულოზისაგან (15-25%) (*ნახ. 38*). მერქნის შემადგენლობის სხვა შემცველებია – ფისები, ზეთები, ცვილები, ალკალოიდები, საღებარები, **მთრიმლავი ნივთიერებები (იხ. სათრიმლავი ნივთიერებები)**, არაორგანული და ორგანული მჟავები რაოდენობებით 1-30 პროცენტამდე, რომლებიც სახეობისა და რაოდენობისაგან დამოკიდებულებით სხვადასხვა გავლენას ახდენს მერქნის შენახვაზე, თვისებებზე და მის პრაქტიკულ ღირებულებაზე.

ლიგნინი წარმოადგენს გამერქნებული მცენარეული ქსოვილის ჩონჩხისებრ შემადგენელ ნაწილს. მერქნის სახეობისაგან დამოკიდებულებით განსხვავებულია ლიგნინის შემცველობა, ასე მაგალითად, წიწვოვან სახეობებსი ის შეადგენს 25-32%, ხოლო ფოთლოვანში 18-32%. წყალში უხსნადი ლიგნინი ულტრაიისფერი დასხივების მოქმედების ქვეშ **ფოტოლიზით** დანაფოტდება წყალში ხსნად პროდუქტებად. ეს არის მერქნის ფერის გამუქების ან ელფერის შეცვლის მიზეზი, რუხი (ნაცრისფერი) შეფერილობის გამოჩენა გამჭვირვალე დაფარვის დადების დროს და ქალაქის შეყვითლება, რომელიც შეიცავს მერქნის მასას. ცელულოზას და პოლიოზებს (ჰემი-

ცელულოზა) ასევე შეუძლიათ ხელი შეუწყონ ფერის შეცვლას ულტრაიისფერი დასხივების მოქმედების ქვეშ. ფერის შეცვლა შეიძლება სუსტად იყოს გამოსახული და გამოვლინდეს ხანგრძლივი დროის შემდეგ. ცელულოზის ფოტოქიმიური დესტრუქცია ხელს უწყობს მექანიკური დატვირთულობის **სიმტკიცის** შემცირებას. ატმოსფერული ზემოქმედების ქვეშ სწორედ მერქნის გარე ნაწილებში ხდება ცელულოზის და პოლიოზის (ჰემიციელულოზის) დაშლა (**იხ. ეს საინტერესოა**).

მერქნის შემადგენელი ნაწილების ქვეშ, ასევე წოდებული აქცესორული (მეორეხარისხოვანი), იგულისხმება მერქნის ყველა შემადგენელი ნივთიერება, რომელიც არ მიეკუთვნება სტრუქტურულ ელემენტებს. მათ შეუძლიათ სხვათა თანაფარდობით გავლენა იქონიონ მერქნის თვისებებზე და სამომხმარებლო ღირებულებაზე, პასუხს აგებენ მერქნის სუნზე და ფერზე, ასევე ხშირად არიან ფერის შეცვლის მიზეზიც. ამ ნივთიერებების შემცველობა დამოკიდებულია მერქნის სახეობაზე და მისი ზრდის ადგილზე. რაც უფრო თბილია მერქნის ზრდის ზონა, მით უფრო მეტი **ინგრედიენტი** მასში. ამის გამო იზრდება მერქნის **მღვრადობა** სოკოების და მწერების მიმართ. ამ სახეობის მერქნისათვის დამახასიათებელია ლიგნინის მაღალი შემადგენლობა და უფრო მაღალი **სიმაგრე** და **სიმკვრივე**.

მერქნის შემადგენელი ნაწილები დაიყოფა:

- არაორგანული კომპონენტები, ე.წ. ნაცარი;
- ცხიმები და ექსტრაქტოვანი ნივთიერებები;
- ბუნებრივი ფისები.

არაორგანულ კომპონენტებს მიეკუთვნება კალციუმის, კალიუმის და მაგნიუმის ნაერთები, ასევე მიკროელემენტები, როგორცაა არიან-**კატიანები** რკინის, ბორის, მაგნიუმის (შავი ქვის) და ა.შ. არაორგანული ინგრედიენტების შემცველობა მერქნის ზრდის ზომიერ ზონაში შეადგენს 0,2-1%, ტროპიკულ მხარეში – ნაწილობრივ 5%-ზე მეტს.

ცხიმებს და ექსტრაქტოვან ნივთიერებებს მიეკუთვნება მერქნის ყველა დაბალმოლეკულური **ჰიდროფობული** ნაერთები. მერქნის **ინჰიბიტორულ** კომპონენტებს, მაგალითად პოლიფენოლებს შეუძლიათ გამყარების შენელება (დაყოვნება) უჯერი პოლიეთერული მასალების და შედგენილობების გამყარებული ულტრაიისფერი დასხივებით. ასევე შეუძლიათ გამოიწვიონ ფერის შეცვლა, თუ ისინი შედიან რეაქციაში, დაფარვიდან გამოყოფილ საღებრებთან. თრიმლ-მჟავა, მაგალითად მუხის მასალისაგან, სხვა კომპონენტებთან კონტაქტის დროს, როგორც არიან ლითონები, შეუძლია გამოიწვიოს ფერის ლაქოვანი ცვლილება. განსაკუთრებით ეს ხშირად შეიმჩნევა წყალში ხსნადი ლაქების და **ბეიცების [გერმ. Beize]** გამოყენების შემთხვევაში, რადგანაც მერქნის მღებავი კომპონენტების უმრავლესობა წყალში ხსნადია. ასევე საფრთხილია,

მაგალითად სილურჯის გამოჩენა მუხაზე და მერქნის სხვა სახეობებზე, რომლებიც მდიდარი-
ამთრიმლავი ნივთიერებებით (იხ. სათრიმლავი ნივთიერება). ამასთან ფერის შეცვლის მიზეზს
წარმოადგენს, არა მერქნის კომპონენტები, არამედ გაჭუჭყიანება რკინის საინსტრუმენტო
მტვერით (ლითონის ნახერხი და ხერხვის ნარჩენები) ან წყლის გამოყენებით, რკინის შემ-
ცველობით.

ბუნებრივი ფისები თავის მხრივ წარმოადგენენ გაფისული მჟავების (რეზინოლური მჟავე-
ბი), გაფისული სპირტების (რეზინოლები), გაფისული მჟავების და სპირტების, რთული
ეთერების (ესტერების), ფენოლის წარმოებულის მთრიმლავი ნივთიერებების თვისებებით და ნა-
წილობრივ უჯერი ჟანგბადშემცველი შეერთებებისნარევს. ტერპენტინი წარმოადგენს
ექსტრაქტოვანი ნივთიერებების ნარევს, რომელიც გვხვდება ფისთან (კანიფოლთან) ერთად. ის
ასრულებს გამხსნელის როლს, რომლის ამოცანაა ფისის შემადგენლობის განზავება და გახდეს
ის ღენადი, რადგან ტერპენტინის შემადგენელი ნაწილები ადვილ აქროლადებია და მათი
რაოდენობა მცირდება მერქნის შენახვის ვადისაგან დამოკიდებულებით.

წყალბადის მაჩვენებელს pH აქვს დიდი მნიშვნელობა მერქნის პრაქტიკული გამოყენების
დროს. მერქანთან კონტაქტში მყოფი ლითონი შეიძლება იყოს კოროზირებული. წებოს ადჰეზიის
უნარიანობა დამოკიდებულია pH . მისი მნიშვნელობა გავლენას ახდენს დამცავი საშუალებების
ფიქსირებაზე. მერქნის pH მიმართ ყურადღება დაკავშირებულია ცელულოზის ხარშვასთან, მერ-
ქანბოჭკოვანი და მერქანბურბუშელოვანი ფილების წარმოებასთან, მერქნის პლასტიფიცირებას-
თან.

დამუშავებულია მერქნის pH მნიშვნელობის განსაზღვრის მთელი რიგი მეთოდები,
რადგანაც ამ მაჩვენებლის პირდაპირი გაზომვა ტენის შემცველობის დროს ბოჭკოს გაჯერების
წერტილის ზევით იძლევა გაურკვეველ შედეგს. წყლის განსაზღვრული რაოდენობებით ექსტრა-
ჰირება გამოიყენება მხოლოდ შედარებითი შეფასებისათვის.

აბსოლუტური გაზომვისათვის ძირითადად გამოიყენება ორი მეთოდი: პირველი – ტენის
 pH განსაზღვრა განტოლების გზით, მჟავის ან ტუტის ხსნარის pH -ის დაწვრილმანებული
მერქნის წყლიანი სუსპენზიის pH -თან, მეორე – გრაფიკული მეთოდით (მრუდების მიმართ
მხების გადაკვეთის წერტილების დადგენა) მერქნის pH შეფასება გაზომვებით მისი მარილმჟა-
ვას და ნატრიუმჰიდროქსიდის ხსნარში ჩაძირვის შემდეგ. აგრეთვე გამოიყენება სითხის pH
გაზომვის პირდაპირი მეთოდი გამოდენილი ორთქლით დამუშავებული მერქნის წნეხვის დროს.
მერქნის მჟავა რეაქცია მეტწილად განპირობებულია თავისუფალი და ადვილ ახლეჩადი მჟავე-
ბით, უპირატესად ძმარმჟავით. განსაზღვრული შედეგი შეიძლება მოგვცეს სხვა მჟავებმაც,
მეტადრე ტროპიკული სახეობის მერქანში.

ნაქურთენიანი და გულიანი მერქნის pH განსხვავება უმნიშვნელოა, pH სუსტ გავლენას ახდენს მერქნის ჭრაც. მერქნის ზრდასთან ერთად, ასევე ნოტიო პირობებში შენახვის დროს იზრდება მისი მჟავიანობა.

გარემოს მჟავური გაჭუჭყიანება იწვევს ქერქის შემჟავებას. ტუტიანი გაჭუჭყიანების დროს, რომელსაც მიეკუთვნება კირიანი მტვერი, ნაცარი, იზრდება ქერქის pH . ატმოსფეროში მჟავების გამოდევნა ზრდის ქერქის მჟავიანობას.

მერქნის ქერქი შეიძლება იყოს გამოყენებული, როგორც გამაჭუჭყიანებელი ნივთიერებების დამგროვებელი, დაკავშირებული მცენარის სწრაფი ზრდის პრობლემებთან. მერქნის ქერქის pH წარმოადგენს ბიონდიკაციის აკუმულირების კარგ მეთოდს. მოზრდილი მერქნის ქერქის გარე ნაწილი ძირითადად შედგება გამხმარი ქსოვილებისაგან, ამიტომ მათ არ აქვთ ფიზიოლოგიური აქტივობა.

წყალბადის მაჩვენებელი pH იანგარიშება როგორც წყალბადის იონების კონცენტრაციის უარყოფითი ათობითი ლოგარითმი გამოსახული მოლეზით ლიტრაზე:

$$pH = -\lg[H^+].$$

pH გამოისახება პირობით ერთეულებში. მისი დიაპაზონი იცვლება 0-დან (ძალიან მჟავიანი) 14-მდე (ძალიან ტუტიანი), ხოლო 7 ნეიტრალური გარემოა.

ხის ქერქი შეიძლება იყოს მინერალური და მკვებავი ნივთიერებებითღარიბი ან მდიდარი. ღარიბ ქერქს, როგორც წესი აქვს უფრო დაბალი pH მაჩვენებელი და, პირიქით, მდიდარს – უფრო მაღალი. ხის სახეობებს, ნაძვს, არყის ხეს, მურყანს (თხმელას), მუხას აქვთ მჟავე ქერქი $pH=3.1-3.4$. მდიდარ ქერქს (კიდევ უწოდებენ სუბნეიტრალურს) აქვს $pH=4.7-7.1$ და შეინიშნება ისეთ სახეობებში, როგორცაა ნეკერჩხალი, თელა, იფანი (კოპიტი), ცაცხვი. ერთი და იგივესახეობის ქერქის თვისება შეიძლება იცვლებოდეს საერთო გეოქიმიური ფონისაგან.

pH მნიშვნელობა გავლენას ახდენს ლაქსაღებავი დაფარვის გამყარებაზე, ფერის შეცვლაზე და მერქნის შეწებებაზე. ზოგიერთი შემკვრელი ნივთიერებების (წებობის) pH დაბალი მნიშვნელობა იწვევს გამყარების დაჩქარებას და ამოკლებს წებოიანი ნაკერის „ღია დროს“.

ზოგიერთი ხის სახეობების დაბალი pH მნიშვნელობები და მათი გავლენა დაფარვაზე მოცემულია ცხრილში (1).

მერქნის დაცვის ქვეშ იგულისხმება ყველა ის ღონისძიება (მეთოდი), რომლებიც მერქანს და მერქნის მასალებს თავიდან ააცილებს ან შეანელებს მათ რღვევას და შესაბამისად მათი ღირებულების დაკარგვას.

მერქნის ნაკლოვანებებია:

- ადვილად ექვემდებარება **დესტრუქციას** და შეუძლია სოკოებისაგან, მწერებისაგან და მიკროორგანიზმებისაგან რღვევა;
- აქვს **ჰიგროსკოპულობა** (ტენის შთანთქმის ან მისი გაცემის უნარი და ამის გამო გაჯირჯვდეს და გამოშრეს);
- აქვს **წვადობა**.

ზოგიერთი ხის სახეობების pH მნიშვნელობები და დაფარვაზე მათი კომპონენტების გავლენა

ცხრილი 1

მერქნის სახეობები	pH მნიშვნელობა	ტიპი და დაფარვაზე ინგრედიენტის მოქმედება
ფოთლოვანი		
აფროზია (Afromosia)	4,5	გამყარების შენელება, დაფარვის გაუფერულება, ლითონის კოროზია მერქანთან კონტაქტის დროს
აფზელია (Afzelia)	4,9	გამყარების შენელება, დაფარვის გაუფერულება
იროკო	6,4	კომპონენტები, რომლებიც აზიანებენ პოლიეთერულ ლაქებს
ნეკერჩხალი	5,1	დაფარვის გაუფერულების საშიშროება
არყი, არყის ხე	4,8	არააქტიური ზედაპირული შრის წარმოქმნა ცნიმოვანი ნივთიერებების ხარჯზე
წიფელი	5,4	კარგი უნარი საჟღენტისი გამოყვანისადმი და გალაქვისადმი
მუხა	3,8	შეიცავს თრიმომჟავას, გაუფერულების მოქმედება, ლურჯი შეფერილობა ლითონთან კონტაქტის დროს
ფრამირა	4,1	შეიცავს თრიმომჟავას, გაუფერულების მოქმედება, გამუქება ლითონთან კონტაქტის დროს
მერბაუ	4,3	დაფარვის გაუფერულება
მანსონია	4,3-6,2	შეიცავს ნივთიერებებს, რომლებიც ინჰიბირებენ პოლიეთერული ლაქების გამყარებას
სიპო	6	გამყარების შენელება, დაფარვის გაუფერულება
ტექტონა	5,1	ხშირად დაფარვაზე მქრქალი ნადების წარმოქმნა
წიწვოვანი		
ფიჭვი	5,1	ფისის გამოყოფის რისკი ტემპერატურის მომატების დროს მაღალი ფისოვნების გამო
ნაძვი	5,3	შესაძლებელია ფისის უმნიშვნელო გამოყოფა
ლარიქსი	4,3	ფისის გამოყოფის რისკი მაღალი ფისოვნების გამო, ზოგჯერ დაფარვის გაუფერულება
დუგლასია	3,5	ფისის გამოყოფის რისკი, დაფარვის გაუფერულება
ფისიანი ფიჭვი	3,5	ფისის გამოყოფის რისკი მაღალი ფისოვნების გამო

მერქნის არასაკმარისი ბუნებრივი **მდგრადობის** გამო (**იხ. მერქნის ბუნებრივი მდგრადობა**) მისი გარე გამოყენების დროს ის დაცული უნდა იყოს კონსტრუქციულად (**იხ. მერქნის კონსტრუქციული (სამშენებლო) დაცვა**). დამატებით შეიძლება საჭირო გახდეს მერქნის დაცვა ატმოსფერული ზემოქმედებისაგან დამფარავი შრეების ხარჯზე (მერქნის ფიზიკური დაცვა) ან

ქიმიური დაცვა სპეციალური ლაქსაღებავი მასალების (ლსმ) საშუალებით (**იხ. მერქნის დამცავი საშუალებები**).

მერქნის ქიმიური დაცვისათვის გამოიყენება:

- ღრმა დამუშავება (გაჟღენთა წნევის ქვეშ);
- ჩაძირვა (ზედაპირული დამუშავების ხერხები).

წნევის ქვეშ გაჟღენთის დროს ხდება მერქნის ნაქურთენში ქიმიური დაცვის საშუალებების სრული შეღწევა (სრული დაცვა). ჩაძირვის მეთოდის დროს (ხანგრძლივი ჩაძირვა) ხის სახეობები მთლიანად უნდა იყოს ჩაძირული ხანგრძლივი დროის განმავლობაში (24 საათიდან რამდენიმე დღემდე). მერქნის სახეობებისაგან დამოკიდებულებით ამ მეთოდით შეღწევის სიღრმე აღწევს რამდენიმე მიკრონიდან რამდენიმე მილიმეტრამდე.

2.2. მერქნის ქიმიური და თერმული მოდიფიკაცია

მერქნის ქიმიური და თერმული დამუშავება მერქნის დაცვის საშუალებების გამოყენების გარეშე მერქნის სახეობებს ხდის ზომების ცვლილებისადმი უფრო **მდგრადს და მტკიცეს**. საუბარია იმაზე, რომ ნაკლებად ძვირფასი (ფასეული) მერქნის სახეობების ხარისხის გაუმჯობესების გზით შესაძლებელია ხის მასალებისათვის მაღალხარისხოვანი და ერთგვაროვანი დაფარვის მიღება. მერქნის **სიმტკიცის** ამაღლებასთან ერთად მისი **მოდიფიკაციის** დროს შეიძლება ნაწილობრივ მიღწეული იყოს ხარისხის ამაღლება და ზოგიერთი თვისებების გაუმჯობესება, მაგალითად:

- ზომების სტაბილურობა (გაჯირჯვების-შეშრობის შემცირება);
- **მდგრადობა** ატმოსფერულ პირობებისადმი და მათ რიცხვში **ულტრაიისფერი გამოსხივებისადმი**;
- დაწებების **სიმტკიცე**;
- თერმული სტაბილურობა.

მერქნის დააცეტილირების მეთოდით დამუშავების დროს ცელულოზის და ლიგნინის **ჰიდროქსილის** ჯგუფები ურთიერთმოქმედებენ ძმარმჟავის ანჰიდრიდთან. ჰიდროქსილის ჯგუფის ეთერიფიკაციის შედეგად ხდება მერქნის **ჰიდროფობულობა**. მერქნის დააცეტილირება მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს მის მედეგობას, ზომების სტაბილურობას და ამაღლებს **ულტრაიისფერი დასხივების მდგრადობას**. მერქნის სახეობებისაგან დამოკიდებულებით დააცეტილირების პროცესის დროს ხდება მერქნის ფერის ელფერის შეცვლა, მერქანში რჩება ძმარმჟავის უმნიშვნელო რაოდენობა, რომელიც შეიგრძნობა სუნით.

მერქნის მელამინის ფისებით ქიმიური მოდიფიკაციის გზითფისების მერქნის **ჰიდროქსილის** ჯგუფებთან რეაქციის შედეგად (**პოლიკონდენსაცია**) მის ზედაპირზე წარმოიქმნება **პოლიმერული** ბადე. მელამინის ფისებით ხარისხის გაუმჯობესება იძლევა მერქნის ზომების უფრო მეტ სტაბილურობას, მეტ **სიმაგრეს**, იგი აუმჯობესებს დაცვას გაფუჭებისაგან. მელამინის ფისებით დამუშავებულ მერქნისსახეობებს ასევე უწოდებენ პოლიმერქანულს.

ბოლო წლებში ფართო პრაქტიკული გამოყენება ჰპოვაჟანგბადის შემცირებული შემცველობით (თერმომერქანი)მერქნისთერმული დამუშავების ტექნოლოგიამ. ეს საშუალებას იძლევა მივიღოთ მერქანი უფრო სტაბილური ზომებით და გადიდებული **ხანგამძლეობით**. მერქნის 150-240⁰C ზევით გახურების დროს ჰემიციელოლოზა, ცელულოზა და ლიგნინი თანმიმდევრულად იცვლება დასახელებული სახელწოდებების შესაბამისად. ცვლილება მთლიანად ხდება განივ ჭრილში.

მეთოდიკისაგან დამოკიდებულებით გახურება შეიძლება წარმოებდეს ცხელი ჰაერის წყლიანი ორთქლის ატმოსფეროში, ჟანგბადისაგან თავისუფალ აზოტის ატმოსფეროში ან ზეთის აბაზანაში.

დამუშავების ინტენსიურობის გაზრდით მცირდება მერქნის **სიმკვრივე** და **სიმაგრე**. ასე მაგალითად, მერქნისთერმული **მოდიფიკაციის** დროს **სიმკვრივის** მაჩვენებელმა შეიძლება მიაღწიოს 10-30%, ხოლო **სიმაგრემ** დარტყმის დროს 30-60%. გადიდებული ინტენსივობით თერმულად დამუშავებული მერქანი, მაგალითად, ტყის წიფელი, მუქდება.

თერმულად დამუშავებული მერქნის წონასწორული ტენიანობა ნორმალური კლიმატური პირობების დროს აშკარად კლებულობს.

თერმულად დამუშავებულ მერქანთან ფოლადის საკონტაქტო შემაერთებელი ელემენტების კოროზია, უფრო მძაფრია ვიდრე დაუმუშავებელთან. ივარაუდება, რომ ამის მიზეზი არის მერქანში ძმარმჟავის და ჭიანჭველმჟავის არსებობა, რომლებიც წარმოიქმნებიან დამუშავების პროცესში.

სინთეზური კომპოზიციური მასალები ნატურალური ბოჭკოებით დაარმატურებული – დღეისათვის ეს არის ბაზრის მეტი გაფართოება განვითარების მაღალი ტემპებით. ასეთი მასალების დამზადების წამყვანი რეგიონია ჩრდილოეთ ამერიკა.

კომპოზიციური მასალები მერქნისაგან და პლასტიკისაგან WPC (Wood-Plastic-Composites – სისტემა „მერქანი-სინთეზური მასალა^კომპოზიციური მასალა“) არის თერმოპლასტიკური გადამუშავებული კომპოზიციური მრავალშრიანი მასალა „სენდვიჩი-კონსტრუქცია“. თერმოპლასტიკური სინთეზური მასალების გადამუშავება შეიძლება სხვადასხვა ხერხით, მაგრამ უპი-

რატესობას ანიჭებენ **ექსტრუზიას**. ასეთი მასალები გამოიყენება სივრცითი, დაუმაგრებელი, სტაბილური ფორმის ობიექტების დასამზადებლად.

დღეისათვის ყველაზე ცნობილი WPC მასალების შედგენილობაშია:

- მერქანი (მერქნის ფქვილი) – არა უმცირეს 50% (შემკვები);
- თერმოპლასტიკური სინთეზური მასალები, როგორც არის პოლიეთილენი, პოლიპროპილენი და პოლივინილქლორიდი (შემკვრელი);
- დანამატები, მაგალითად **პიგმენტები** და შუქის **სტაბილიზატორები**.

WPC სამშენებლო ელემენტებს დღემდე იყენებენ ზედაპირის დამატებითი დამუშავების გარეშე (შეღებვა ან გაპრიალება). WPC კონსტრუქციის მოუპირკეთებელი, ან გაუპირკეთებელი ელემენტები ცვეთის და ნაკაწრის მიმართ არიან **მედეგი**, ამიტომაც ავეჯის წარმოებაში ამ მასალების მიმართ ნაკლები მოთხოვნაა. ბაზარზე WPC-მასალები შედარებით ახალია და ბევრ საკითხს, როგორც არის ატმოსფერული ზემოქმედების მიმართ **მდგრადობა**, ხარისხის სტაბილურობა, **ადჰეზიის სიმტკიცე** და ა.შ. პრაქტიკაში არ გაუვლიათ საკმარისი შემოწმება. ავეჯის წარმოებაში მიღებულია პირველი სკამები WPC-მასალებისაგან.

დღეისათვის მიმდინარეობს აქტიური სამუშაოები WPC ზედაპირების სინთეზური მასალებით გამოყვანისათვის ან ფხვნილოვანი და თხევადი ლაქსაღებავი მასალებით შეღებვით. თერმოპლასტიკის წილის გადიდებით WPC-მასალის ზედაპირის დაბალი დაჭიმულობის გამო ის უფრო ძნელად იღებება, ვიდრე კლასიკური მერქნის მასალები. ამის გამო, WPC დადაფარვას შორის ხშირად იქმნება **ადჰეზიური** შეჭიდულობის **სიმკვრივის** პრობლემები. ამიტომ ბევრ შემთხვევაში აუცილებელი ხდება წინასწარ დამატებითი დამუშავება (დამუშავება ალით) ან, **ადჰეზიის** გასაუმჯობესებლად, სპეციალური ზედაპირული **აპეტის** გამოყენება.

2.3. ხის სახეობები, გამოყენებული დეკორატიული დამუშავებისათვის

მერქნის, როგორც საკონსტრუქციო და მოსაპირკეთებელი მასალის ღირებულებებია: მცირემოცულობიანი მასა, შედარებით მაღალი **სიმტკიცე**, დამუშავების სიადვილე, ნაკეთობაში მისი გადამუშავების ტექნოლოგიური პროცესების სხვადასხვაობა (ჭრა, შეწება, მოფანერება, ლუნვა, წნეხა, შტამპვა), მის საფუძველზე გამოშვებული საკონსტრუქციო მასალების ფართო ასორტიმენტი (დახერხილი ხე-ტყე, ნამზადები, ფურცლოვანი და სივრცითი მასალები შრეული და დაწვრილმანებული მერქნის ფუძეზე), ლამაზი ზედაპირული აგებულება, თბილი, ფერადი გამა. მერქანი კარგად იღებება, ილაქება და პრიალდება. ამასთან ერთად, მერქანს აქვს ნაკლოვანებებიც, კერძოდ, გარემოს ზემოქმედებით ზომის და ფორმის ცვალებადობა, ბოჭკოების მიმართულებებზე დამოკიდებულებით – **ანიზოტროპია**.

მერქნის სახეობის მიხედვით განასხვავებენ სადურგლო სამუშაოებს: წიწვოვანი სახეობის ხეზე (ფიჭვი, კედარი, ნაძვი, სოჭი, ლარიქსი) და ფოთლოვანი სახეობის ხეზე (მუხა, რცხილა, არყი, წიფელი, ვერხვი, მურყანი, ცაცხვი და ა.შ.). თავის მხრივ, სიმაგრის მიხედვით მერქნის სახეობები იყოფა: რბილ (ფიჭვი, ნაძვი, კედარი, ცაცხვი, ვერხვი, მურყანი), მაგარ (ლარიქსი, არყი, წიფელი, თელა, თელამუში, ნეკერჩხალი, ვაშლი, იფანი) და ძალიან მაგარ (ცრუაკაცია, ხერკინა, არყი, რცხილა, ასკილი, ბზა, ურთხელი) სახეობებად. მუხის მერქანს აქვს მაღალი სიმკვრივე, სიბლანტე, ლამაზი ტექსტურა, ლპობამდეგობა. ხეზე კვეთილობისათვის გამოიყენება: ბზა, კაკალი, წაბლი, კედარი, ვერხვი.

ცნობილია, რომ ხის ყველა სახეობა გარკვეული თვისებებით გამოირჩევა. ხის სახეობის გათვალისწინება ჭურჭლის დამზადებისას გულისხმობს: ჭურჭლისათვის, რომლის ფუნქცია საკვების დამზადება-შენახვასთანაა დაკავშირებული, ძირითადად განმსაზღვრელია ხის შინაგანი თვისება – „გემო“. ამის მიხედვით არჩევენ „ტკბილსა“ (ცაცხვი, თელა, არყი) და „მწარე“ (ფიჭვი, ვერხვი) ხეებს. სიმწარე ხის სიმაგრის და სიტკობი კი სირბილის მანიშნებელია.

ეთნოგრაფიული მასალიდან ირკვევა, რომ ხის ჭურჭლის სახეობის უმრავლესობის დასამზადებლად ცაცხვს იყენებდნენ, რომელსაც სხვა დადებით თვისებებთან ერთად (გასათლელად რბილია, არ სკდება), აქვს ერთგვარი „სიტკობი“, რომელიც პროდუქტზე კეთილგავლენას ახდენს: არ ამწარებს, არც სუნს აძლევს და დამზადების პროცესსაც აჩქარებს. გურიის ეთნოგრაფიული მასალების მიხედვით, ცაცხვისაგან გაკეთებული საწნახელი თითქოს ღვინის დუღილის დროს აიწვევს და დაიწვევს, სირბილის გამო.

ხის სახეობების თავისებურების გათვალისწინებით მზადდება: ცაცხვისაგან – კოდი, სადღვებელი, კასრი; თელასაგან – ხონი, ხონჩა, ტაბაკი; ნეკერჩხელისაგან, ლეკისაგან – კოვზები; არყისაგან – სასმელები; ცომის საზელი ვარცლი და გობი ცაცხვის, წიფელის და თელასაგან კეთდებოდა, როგორც მსუბუქი და „სუფთა“ ხეები, ამასთან ეს სახეობა ცომის ამოსვლას უწყობს ხელს. ხის ჭურჭელი ფიჭვისა და ვერხვისაგან ითლებოდა, რადგან ეს სახეობები წყალს ცივად ინახავს. ფიჭვს ასევე იყენებდნენ ლუდის გასაწური ნავის დასამზადებლად.

ერთ ხეში გათლილი ჭურჭელი დამზადების ტექნოლოგიის მიხედვით დაყოფილია ორ ჯგუფად: 1. ჭურჭელი, რომელსაც ფსკერი აქვს ჩასმული (კოდი, კასრი, სადღვებელი), 2. ერთ ხეში ამოთლილი, მთლიანი (ვარცლი, ხონჩა, ხონი, სანაყი, კოვზები, სასმისები).

კასრი, ჯერ კიდევ XVI-XVII საუკუნეებში იმერეთში, რაჭა-ლეჩხუმსა და ქართლ-კახეთშიმარცვლეულის და ღვინის სარწყაო ჭურჭელი იყო.

XVIII საუკუნის აღმოსავლეთ საქართველოში ღვინის ჭურჭელთან ერთად, კასრი იყო მარცვლეულის ასაწონი ერთეული და კოდის 1/2 ან 16,5 (17) კილოგრამს უდრიდა.

წნული ნაწარმის დამზადება საქართველოში საკმაოდ განვითარებული ყოფილა. წნული ნაწარმი განსაკუთრებით მდიდრადაა წარმოდგენილი იმ რეგიონებში, სადაც მევენახეობა და მეხილეობა ინტენსიურადაა განვითარებული (ქართლ-კახეთი, რაჭა-ლეჩხუმი, გურია, სამეგრელო, იმერეთი, მესხეთი).

წნული ჭურჭლის ზოგადი ტერმინი ქართულ ეთნოგრაფიულ სინამდვილეს არ შემოუნახავს. **სულხან-საბა ორბელიანის (ქართული ლექსიკონი, თბ., 1928)** ჭურჭლის ცნობილ კლასიფიკაციაში წნული ჭურჭლის ზოგადი ტერმინია: სფირიდი და შარაგული. სფირიდი აერთიანებს წნულის იმ სახეს, რომლებიც მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეებისაგან (**ჭილი, ბაია**) უსაყრდენოდ მზადდება. შარაგულის ჯგუფში გაერთიანებულია წნელისაგან დამზადებული ნაწარმი, რომელიც საყრდენის საშუალებით სრულდება.

ქართული ხალხური საკრავები – ცნობილია უძველესი დროიდან, როგორც წესი, სიმღერის ან ცეკვის თანხლების ფუნქციით. უძველესი არქეოლოგიური ცნობა ქართული საკრავის შესახებ, მიეკუთვნება ძვ.წ.-ით XV ს. ძველ ქართულ ლიტერატურულ წყაროებში საკრავთა 100-ზე მეტი დასახელებაა შემონახული.

საქართველოში ხალხური საკრავების სამი ჯგუფია ცნობილი:

1. ჩასაბერი საკრავები – სალამური (უენო და ენიანი), გუდასტვირი (აჭარაში - ჭიბონი), სოინარი (ლარჭემი);
2. სიმებიანი: ჩამოსაკრავი – ფანდური, ჩონგური, ჩანგი; ხემიანი – ჭუნირი, ჭიანური;
3. დასარტყამი: დოლი, დიპლიპიტო, დაირა;
4. პნევმატურ-კლავიშიანი: ქართული გარმონი.

საქართველოში ასევე გავრცელებული იყო სხვა ხალხთა საკრავები: ქამანჩა, საზი, თარი, ზურნა, დუდუკი და სხვ.

ქართული ხალხური საკრავების დასამზადებლად გამოიყენება ხის შემდეგი სახეობები: ფიჭვი, **ბჟოლა** (ჩონგურის გული, ტანი); ფიჭვი, ნაძვი სოჭი (ფანდური, ჭურინი), **ლერწამი, ლელი** (ენიანი სალამური, გუდასტვირი-ჭიბონი, ლარჭემ-სოინარი); ჭერამი, **დუდგულა** (უენო სალამური); **ჭერამი, ბჟოლა, ბზა** (დუდუკი); გარგალი, კაკალი, ჭერამი (ზურნა).

საქართველოში არ ყოფილა ისეთი რაიონი, რომლის მოსახლეობას მცირე ან დიდი მასშტაბით არ ეწარმოებინა ხის დამუშავება.

მოპოვებული ეთნოგრაფიული მასალებით დადგენილია ძველი ქართული ხის დასამუშავებელ იარაღთა სახეები: ცული, ნაჯახი, საორხელო ხელეჩო (ფეხეჩო), ხელეჩო, ჩულუხი,

ხერხი, ხოწი (პატარა, დიდი), საორხელო დანა (შალაშინი), ჭოპოსანი; გარდა ამისა ძველი ქართული ხელსაბრუნე სახარატო ჩარხები და ხის დასამუშავებელი საშუალებები: კეტი, ჩეკი, თოკი, ფარგალი, ხის სოლები, სატეხი, საჭრეთელი, სახრე, არშინი და სხვ.

სულხან-საბა ორბელიანი იარაღების ჩამონათვალით და აღწერით კი არ კმაყოფილდება, არამედ დამატებით მიუთითებს იარაღის თითოეული სახის ფუნქციურ დანიშნულებაზე. მაგალითად: „ეჩო – ხის სათლელი“, „შალაფი – ფიცრის სახვრეტი“, „ხოწი – მოკაკული სათლელი“, „წალდი – ფიჩხთ საჭერი“, „ჭოპოსანი – ძვალთ საფხეკი ქლიბივით“ და სხვ.

ჩვენამდე მოღწეული ხის ნივთები, რომლებიც სახარატო ჩარხებზეა დამუშავებული, ძალიან ოსტატობით და დიდი გემოვნებით არის შესრულებული. სახარატო ჩარხების გამოყენება საქართველოში მეორე ათასწლეულის პირველი ნახევრიდან იწყება.

სახარატო ჩარხებზე (**სულხან-საბას** მიხედვით, „ხარატი – ხის ჭურჭლის მხვეწელი“) ხდებოდა ჯამების, როდინების, გობების, სამარილეების და სხვათა გათლა-მოხვეწა.

ბზა. მერქანი ღია-ყავისფერის, წვრილშრეული, ძალიან მკვრივი, მაგარი და მტკიცე. ბზისაგან შეიძლება დამზადდეს დეტალები თხელი კონსტრუქციებით და მსხვილი კანტებით. ბზის მერქანი კარგად იჭერს მოჭრილ ხრახნს, შესანიშნავად იხერხება და პრიალდება. გამოიყენება მცირე ზომის დეკორატიული ნაკეთობების – კოლოფის, ლარნაკის, სათამბაქოს, ჩიბუხის, ჭადრაკის ფიგურების დასამზადებლად.

მსხალი და ვაშლი. აქვთ მსგავსი შიდა აგებულება და მექანიკური თვისებები. მერქანი წვრილშრეული, მაგარი, მტკიცე, ერთგვაროვანი **სიმკვრივისაა**, არ იბრიცება, ჩინებულად მუშავდება და პრიალდება. კარგად ითვისებს ღებვას და იღებს შავი ხის იმიტაციას. ორივე სახეობის ჯავარიანობა ფართოდ გამოიყენება სახარატო საქმიანობისათვის.

ნეკერჩხალი. მერქანი წვრილშრეული, მოთეთრო-ყვითელი, ზოგჯერ მოწითალო. მძიმე, მაგარი, ძალიან **დრეკადი**, ადვილად პრიალდება. ფართოდ გამოიყენება სახარატო საქმიანობისათვის. გამოიყენება ბევრი ნაკეთობების, როგორც დეკორატიული, ასევე ჩვეულებრივის (კერძოდ, ინსტრუმენტების სახელურების) დასამზადებლად.

ნეკერჩხალის ნაირსახეობა: მთის ბოკვი (მთის ნეკერჩხალი) – ფიგურული და ჭავლური; გამოიყენება როგორც სანაკეთო მასალა; შაქრიანი ნეკერჩხალი, ფრიად ღირებულია სახარატო საქმიანობისათვის, აქვს ძალიან ლამაზი ბოჭკოვანი სახე, ე.წ. „ჩიტის თვალი“.

ჭადარი. მერქანი მსუბუქი, მაგრამ **მკვრივი** და **მაგარი**, აქვს ლამაზი ტექსტურა. გამოიყენება სახარატო საქმიანობისათვის.

არყის ხე. მერქანი საკმაოდ **მაგარი**, **დრეკადი**, ერთგვაროვანი აღნაგობით. ადვილად იჩარხება, თხელი დეტალები კარგად იჭერენ ფორმას. სახარატო საქმიანობისათვის გან-

საკუთრებით კარგად ფასდება ჯავარიანი ნაწილი. განსაკუთრებით ღირებულია კარელიის არყის მერქანი და არყის თიები და კაპიები. აქვს ლამაზი ტექსტურა, მაღალი სიმაგრე და მედეგობა დეფორმაციისადმი და დასკდომისადმი, წარმოადგენს საუცხოო მასალას სახარატო საქმიანობისათვის და სხვა დეკორატიული სამუშაოებისათვის.

რცხილა. მერქანი ძალიან მაგარი, თეთრი ფრის. იჩარხება ადვილად. ფართოდ გამოიყენება მუქი ელფერის სახეობებთან შეხამებაში დეკორატიული საქმიანობისათვის და საღურგლო ინსტრუმენტების დეტალების დამზადებისათვის (მათ რიცხვში დიდი ჭანრაკის ხრახნის). რცხილის სახელები სწრაფად პრიალდება და არ ტოვებს კოჟრებს. უარყოფითი მხარეა – მაღალი ჰიგროსკოპულობა.

წითელი წიფელი. მერქანი წვრილლაქიანი, მძიმე, მკვრივი, მაგარი. წყლისადმი ნაკლებად მძინობიარე, ვიდრე რცხილა, ნორმალური ტენიანობის დროს ძალიან მტკიცე. ფართოდ გამოიყენება დეკორატიული და სხვა ნაკეთობების, ასევე სხვადასხვა ინსტრუმენტების და სამარჯვების დეტალების დასამზადებლად. შესანიშნავად იღებება სხვადასხვა ფერით და კარგად იხეხება. საუცხოო შედეგებს იძლევა პასტების გამოყენებითმექანიკური გაპრიალება.

მუხა. წლოვანებისაგან დამოკიდებულებით მერქანი ყვითელი, ღია ყავისფერი ან უფრო ნაცრისფერი, მაგარი და მტკიცე. გამოიყენება მარტივი პროფილის სახარატო ნაკეთობებისათვის, თხელი დეტალების გარეშე. კარგად ამოიჭმევა, იღებება და ილაქება. ძლიერი ფორიანობის გამო უკეთესია მუხის ნაკეთობების ზედაპირების გამოყვანა ცვილის მასტიკით.

ცაცხვი. მერქანი მკრივი, მაგრამ მსუბუქი და ძალიან რბილი, თეთრი და მკრთალი – ყვითელი ფრის (ჰაერზე მუქდება) სუსტად შესამჩნევი წლიური რგოლებით. ძალიან მახვილი ინსტრუმენტით სუფთად და ადვილად იჩარხება, ილაქება და დამაკმაყოფილებლად პრიალდება.

თხმელა, მურყანი. მერქანი გამოშრობილი სახით მკრთალი ყავისფერი, ძალიან რბილი და მსუბუქი. სიმყიფის გამო სახარატო საქმიანობისათვის ნაკლებად გამოსადეგი, მაგრამ შესანიშნავად იჭერს პროფილს რთული გრძივი ფრეზვის დროს, თხმელის გამოყვანის დროს გამოიყენება როგორც გამჭვირვალე, ასევე გაუმჭვირი დაფარვა.

ფიჭვი. მერქანს აქვს კაშკაშა წრფივი გამოხატული ტექსტურა. ადვილად იჩარხება, მაგრამ შრეული აგებულობის გამო შესაძლებელია ხშირი ჩამონახეთქები. დეტალის დიდი ბრუნთა სიხშირის და ძალიან მახვილი მჭრელი იარაღის პატარა მიწოდების დროს მიიღება ძალიან სუფთა ზედაპირი. ფიჭვისაგან შეიძლება მარტივი ფორმის დეტალების და ნაკეთობების გაჩარხვა. გამოსაყვანი დაფარვით დაუცავი ფიჭვის მერქანი ღრთა განმავლობაში მუქდება და ღებულობს ნაცრის ფერს. ცხელი ცვილით ან პარაფინით გაჟღენთილ ფიჭვის ნაკეთობებს აქვთ

მშენებელი სახე. ამასთანავე მერქანი ღებულობს კაშკაშა ფერს და მისი სტრუქტურაც უფრო კარგად ვლინდება.

ზემოთ ჩამოთვლილი მერქნის სახეობები განლაგებულია სახარატო საქმეში მათი ვარგისიანობის ხარისხის მიხედვით. მაგრამ, სხვა სახის დამუშავებისათვის ეს თანმიმდევრობა არასწორი იქნება. თვითოეული კონკრეტული შემთხვევისათვის მასალა უნდა შეირჩეს ჭრის ტიპის და რეჟიმების, ნაკეთობის დანიშნულების, მისი კონსტრუქციის და ხმარების სინშირის შესაბამისად.

მეორე კარი მოპირკეთება

თავი III. ფერი და მისი უმადგენები

3.1. სინათლის და ფერის ფიზიკური არსი

ხილულ ელექტრომაგნიტურ რხევებს უწოდებენ სინათლეს ან სინათლის გამოსხივებას. სინათლის გამოსხივება დაყოფილია რთულ და მარტივ გამოსხივებად. მზის თეთრი ფერი – რთული გამოსხივებაა, რომელიც შედგება მარტივი ფერადი შემადგენელით – მონოქრომატული (ერთფეროვანი) გამოსხივებისაგან. მონოქრომატული გამოსხივების ფერებს უწოდებენ სპექტრულს.

თუ თეთრი ფერის სხივს პრიზმის საშუალებით დავშლით სპექტრად, შეიძლება დაინახოთ ფერების უწყვეტი ცვლის რიგი: მუქი ლურჯი, ლურჯი, ცისფერი, ლურჯ-მწვანე, ყვითელ-მწვანე, ყვითელი, ნარინჯისფერი, წითელი. გამოსხივების ფერი განისაზღვრება ტალღის სიგრძით. გამოსხივების მთელი ხილული სპექტრი მოთავსებულია ტალღების სიგრძის დიაპაზონში 380-დან 720 ნანომეტრამდე (*იხ. წინსართები*).

ფერების გამოსხივების სპექტრის ხილული ნაწილი და მათი შესაბამისი ტალღის სიგრძეები მოცემულია (*ნახ. 42*).

სპექტრის მთელი ხილული ნაწილი დაიყოფა სამ ზონად. გამოსხივებას ტალღის სიგრძით 380-დან 490 ნანომეტრამდე ეწოდება სპექტრის ლურჯი ზონა; 490-დან 570 ნანომეტრამდე – მწვანე; 580-დან 720 ნანომეტრამდე – წითელი. ადამიანი სხვადასხვა საგნებს ხედავს სხვადასხვანაირ ფერშიშელებილს, რადგანაც მათგან მონოქრომატული გამოსხივება სხვადასხვაგვარად აირეკლება. სხვადასხვა თანაფარდობით ყველა ფერი დაიყოფა აქრომატულ და ქრომატულ ფერად. აქრომატული (უფერო) – ეს არის ნაცრისფერები სხვადასხვა სინათლოვნებით. ყველა დანარჩენი ფერები არის ქრომატული (ფერადი): ლურჯი, მწვანე, ყვითელი და ა.შ. ქრომატული ფერები ხასიათდებიან ფერით, ტონებით, სინათლოვნებით და ნაჯერობით.

ფერები იყოფა აგრეთვე ორ ჯგუფად: **თბილი** (წითელი, ნარინჯისფერი, ყვითელი, მეწამული-წითელი) და **ცივი** (იისფერი, ლურჯი, ცისფერი, მეწამული-იისფერი). ფერთა ეს ჯგუფები სხვადასხვანაირად მოქმედებს ადამიანის ფსიქიკასა და მხედველობაზე: ა) ცივი ფერების ჯგუფების მხედველობითი აღქმა ხდება შორს, თბილისა – ახლოს; ბ) თბილი ფერები ალაგზნებს და ამაღლებს განწყობილებას, ცივი კი ამშვიდებს და თრგუნავს კიდევ; გ) თბილი ფერები ამცირებს სმენით მგრძნობელობას, ცივი – ზრდის; დ) თბილ ფერთა გარემოცვაში კუნ-

თოვანი შრომისუნარიანობა უფრო მაღალია, ვიდრე ცივის დროს; ე) ცივი ფერები აადვილებს მაღალი ტემპერატურების გადატანას, თბილი კი – აძნელებს.

ფერის ტონი – ეს ფერის სუბიექტური მახასიათებელია, რომელიც დამოკიდებულია არა მარტო დამკვირვებელის თვალში მოხვედრილი გამოსხივებული სპექტრის შედგენილობაზე, არამედ ინდივიდუალური აღქმის ფსიქოლოგიურ თავისებურებაზე.

ადამიანზე ფერთა ზემოქმედება დამოკიდებულია ფერთა ტონზე, კერძოდ: ა) მუქი ფერები ფსიქიკაზე დამთრგუნველად მოქმედებს, ღია ფერები კი ამაღლებს განწყობილებას; ბ) მუქი ფერები უფრო მძიმეა, ღია – მსუბუქი; გ) ღია ფერები აღიძვებს საგნების ზომებს, ხოლო მუქი ფერები – ამცირებს.

ერთი ფერის (ან მსგავსი ფერების ჯგუფების) ხანგრძლივი აღქმა გადალას იწვევს. ნაკლებად დამღლელია ყვითელი-მწვანე, მწვანე და ღია აქრომატული ფერები. რამდენიმე შეხამებული ფერის ზემოქმედება ადამიანზე უფრო რთულია, ვიდრე ცალკეული ფერის და დაკავშირებულია ფერთა ჰარმონიის თეორიასთან.

სინათლოვნება განსაზღვრავს სინათლის ძალას, გამოსხივებული ან არეკლილი ერთეული ზედაპირიდან მისდამი პერპენდიკულარული მიმართულებით (სიკაშკაშის ერთეულია – კანდელა მეტრზე, კდ/მ). ნაჯერობა სუბიექტურად ახასიათებს ფერის ტონის შეგრძნების ინტენსივობას. რადგანაც ფერის მხედველობითი შეგრძნების წარმოშობაში მონაწილეობს არა მარტო გამოსხივების წყარო და შეღებილი საგანი, არამედ დამკვირვებლის თვალის და ტვინის, ამიტომ საჭიროა ფერის მხედველობის პროცესის ფიზიკური არსის განხილვა (ნახ.43).

ცნობილია, რომ თვალი თავისი მოწყობით წარმოადგენს ფოტოაპარატს, რომელშიც ბადურა ასრულებს შუქმგრძნობიარე შრის როლს. სხვადასხვა სპექტრის შედგენილობის გამოსხივების რეგისტრაცია ხდება ბადურის ნერვების უჯრედებით, რომლებსაც **რეცეპტორები** ეწოდება. **რეცეპტორები** უზრუნველყოფენ ფერის მხედველობას და დაიყოფა სამ ტიპად. რეცეპტორის თვითოეული ტიპი სხვადასხვაგვარად შთანთქავს სპექტრის სამ ძირითად ზონას – ლურჯს, მწვანეს და წითელს, ე.ი. აქვთ სხვადასხვა სპექტრალური მგრძნობიარობა. თუ თვალის ბადურაზე მოხვდება ლურჯი ზონის გამოსხივება, მაშინ ის აღქმული იქნება მხოლოდ რეცეპტორების ერთი ტიპით, რომლებიც გადასცემენ ინფორმაციას ამ გამოსხივების სიმძლავრეზე დამკვირვებლის ტვინში. ამის შედეგად წარმოიქმნება ლურჯი ფერის შეგრძნება. ანალოგიურად წარიმართება პროცესი იმ შემთხვევაშიც, როდესაც ბადურაზე მოხვდება სპექტრის მწვანე და წითელი ზონების გამოსხივება. ერთდროულად ორი ან სამი რეცეპტორის აგზნების დროს წარმოიქმნება ფერის შეგრძნობა, რომელიც დამოკიდებულია სპექტრის სხვადასხვა ზონის გამოსხივების სიმძლავრის თანაფარდობაზე.

რეცეპტორების ერთდროული აგზნების დროს, რომლებიც არეგისტრირებენ გამოსხივებას, (მაგალითად, სპექტრის ლურჯ და მწვანე ზონებს), შეიძლება წარმოიქმნას სინათლის შეგრძნება, მუქი ლურჯიდან ყვითელ-მწვანემდე.

ლურჯი ელფერის მაღალი ხარისხით შეგრძნება წარმოიქმნება სპექტრის ლურჯი ზონის გამოსხივების მაღალი სიმძლავრის შემთხვევაში, ხოლო მწვანე ელფერის – სპექტრის მწვანე ზონის გამოსხივების მაღალი სიმძლავრის შემთხვევაში. სიმძლავრით თანაბარი ლურჯი და მწვანე ზონების გამოსხივება გამოიწვევს ცისფერი ფერის შეგრძნებას, მწვანე და წითელი ზონები – ყვითელი ფერის შეგრძნებას, წითელი და ლურჯი ზონები – მეწამული ფერების შეგრძნებას. ამის გამო ლურჯს, მეწამულს და ყვითელ ფერებს უწოდებენ ორზონალურს. სპექტრის სამივე ზონის თანაბარი სიმძლავრის გამოსხივება წარმოქმნის ნაცრისფერის შეგრძნობას სხვადასხვა სინათლოვნებით, რომელიც გარდაიქმნება თეთრ ფერში გამოსხივების საკმარისი სიმძლავრის დროს.

მნიშვნელოვანია ფერისა და სინათლის ურთიერთზემოქმედება. ეს ორი მოვლენა მჭიდროდაა დაკავშირებული ერთმანეთთან. სინათლის კონა შეიძლება წარმოიქმნას ბუნებრივი წყაროსაგან – მზის სხივისგან, ან ხელოვნური განათებით – გავარვარებული ან ცივი ნათების ნათურით. ხარისხობრივად ახალი სინათლის კონა იძლევა ფერთა ახალ გაშლას. მაგალითად, გავარვარებული ნათურით განათებისას ლურჯი და იისფერი სხივები არ მიიღება, წითელი უფრო სუფთა ხდება, ნარინჯისფერი წითლდება, ცისფერი მწვანდება, ლურჯი და იისფერი წითლდება და ა.შ.

ავეჯისთვის ფერს და ნაკეთობის ზედაპირის დამუშავების მასალებს მხატვარ-კონსტრუქტორი შეარჩევს ნაკეთობისადმი ფუნქციური მოთხოვნების, ნაკეთობის დანიშნულების და ინტერიერსა და ექსტერიერში მისი განლაგების ღრმა შესწავლის საფუძველზე – ტექნოლოგიური და საექსპლუატაციო თვისებების გათვალისწინებით.

სხვადასხვა სახეობის მერქანი შეღებილია მრავალრიცხოვან ფერთა ტონებად და ელფერის ქრომატულ ფერებად. მერქნის ფერი მუდმივი არ არის და იცვლება მზის სხივების ზემოქმედებით. ზოგიერთი სახეობა (ნაძვი, ფიჭვი, სოჭი, ცაცხვი) მუქდება, ზოგიერთი კი (მუხა, წიფელი, არყის ხე, ვერხვი) უფრო ღიავდება.

გამჭვირვალე მოსაპირკეთებელი აფსკების ზემოქმედებით მნიშვნელოვნად იცვლება მერქნის ფერთა მახასიათებლები: ფერის ტონი უმნიშვნელოდ იცვლება, ნაჯერობა და სინათლოვნება კი მატულობს.

ტექსტურა განისაზღვრება მერქნის ანატომიური აგებულებით.

ფერს აქვს უნარი დაამძიმოს ან შეამსუბუქოს კონსტრუქციები. ამის გათვალისწინებით ავეჯის ის კონსტრუქციული ელემენტები, რომლებიც მეტად არის დატვირთული, უნდა დამზადდეს უფრო მუქი ფერის (მაგალითად, ავეჯის საფუძველი), ხოლო ნაკლები დატვირთვის – უფრო ღია ფერის (მაგალითად, კარები).

(იხ. გამოსხივების კვანძები და ფოტონები, გამოსხივების თვისება, სინათლის სხივი, სინათლის დისპერსია, სინათლისათვის, სარკული არეკვლა, თეთრი სინათლე, დიფუზიური არეკვლა, აქრომატული მხედველობა, თეთრი ფერი).

3.2. ფერის ადიტიური სინთეზი

ეს არის სხვადასხვა ფერის მიღების პროცესი, სპექტრის სამივე ძირითადი ზონის – ლურჯის, მწვანის და წითელის გამოსხივების შერევის (შეკრების) ხარჯზე (ნახ.44). ამ ფერებს უწოდებენ ადიტიური სინთეზის ძირითად ან პირველად გამოსხივებას.

განსაზღვრული თანაფარდობით სამი ძირითადი ფერის შერევით, შეიძლება ადამიანის აღქმული უმრავლესი ფერების აღწარმოება.

ადამიანის თვალის ბადურა შეიცავს სამი ტიპის კოლოზოგებს, რომლებიც აღიქვამენ იისფერ-ლურჯს, მწვანე-ყვითელ და ყვითელ-წითელ ფერებს. ადიტიური ფერების სტანდარტს წარმოადგენს ფერის სივრცის მოდელი RGB (Red, Green, Blue).

სხვადასხვა ფერის მიღებაშეიძლება, მაგალითად, თეთრ ეკრანზე სამი პროექტორის შუქფილტრების – ლურჯი (Blue), მწვანე (Green) და წითელი (Red) ფერების საშუალებით. სხვადასხვა პროექტორებიდან ერთდროულად განათებულ ეკრანის უბნებზე შეიძლება ნებისმიერი ფერის მიღება. ფერის შეცვლა მიიღწევა ძირითადი გამოსხივების სიმძლავრეების თანაფარდობების ცვლილებით. ეს ადიტიური სინთეზის ერთი ნაირსახეობაა, როდესაც გამოსხივების შეკრება ხდება დამკვირვებლის თვალის გარეთ.

ადიტიური სინთეზის კიდევ ერთი ნაირსახეობაა სივრცითი გადანაცვლება. სივრცითი გადანაცვლების დროს თვალი ვერ ასხვავებს ცალკე განლაგებულ გამოსახულების სხვადასხვაფერისწვრილ ელემენტებს, მაგალითად, **რასტრის** წერტილებს. მაგრამ, ამასთან ერთად გამოსხივების წვრილი ელემენტები გადაადგილებიან თვალის ბადურაზე, ამიტომ ერთ და იმავე **რეცეპტორზე** თანმიმდევრულად ზემოქმედებს განსხვავებული გამოსხივების სხვადასხვა ფერში შეღებილი მეზობელი რასტრის წერტილები. იმის გამო რომ თვალი ვერ ასხვავებს გამოსხივების სწრაფ ცვლილებას, ის მათ აღიქვამს როგორც ნარევის ფერს.

3.3. ფერის სუბტრაქტული სინთეზი

ეს არის ფერების მიღების პროცესი თეთრი ფერიდან გამოსხივების შთანთქმის (გამოკლების) ხარჯზე. სუბტრაქტიულ სინთეზში ახალი ფერი მიიღება ფერადი შრეების ცისფერის (Cyan), მეწამურის (Magenta) და ყვითელის (Yellow) საშუალებით (ნახ.45). ეს სუბტრაქტული სინთეზის ძირითადი ან პირველადი ფერებია. ცისფერი ფერი შთანთქმავს (თეთრიდან გამოაკლებს) წითელ გამოსხივებას, მეწამული – მწვანეს, ხოლო მწვანე – ლურჯს.

იმისათვის რომ სუბტრაქტული ხერხით მივიღოთ, მაგალითად, წითელი ფერი, საჭიროა თეთრი გამოსხივების გზაზე მოთავსდეს ყვითელი და მეწამული შუქფილტრები. ისინი შთანთქმენ (გამოაკლებენ) შესაბამისად ლურჯ და მწვანე გამოსხივებას. ასეთივე შედეგი მიიღება თეთრ ქაღალდზე ყვითელი და მეწამული ფერების დადებით. მაშინ, თეთრ ქაღალდზე მივა მხოლოდ წითელი გამოსხივება, რომელიც მისგან აირეკლება და მოხვდება დამკვირვებლის თვალში.

ადიტიური სინთეზის ძირითადი ფერები – ლურჯი, მწვანე და წითელი დასუბტრაქტული სინთეზის ძირითადი ფერები – ყვითელი, მეწამული და ცისფერი წარმოქმნიან დამატებით წყვილ ფერებს. დამატებით ფერებს უწოდებენ ორი გამოსხივების ან ორი ფერის ნარევიტ წარმოქმნილ აქრომატულ (იხ. აქრომატული მხედველობა) ფერებს: ყვითელი+ლურჯი, მეწამული+მწვანე, ცისფერი+წითელი.

ადიტიური სინთეზის დროს დამატებით ფერებს იძლევიან ნაცრისფერი და თეთრი ფერები, რადგან ჯამში წარმოადგენენ სპექტრის მთელი ხილული ნაწილის გამოსხივებას, ხოლო სუბტრაქტული სინთეზის დროს აღნიშნული ფერების ნარევი იძლევა ნაცრისფერ და შავ ფერებს იმ სახით, რასაც ამ ფერების შრეები შთანთქმენ სპექტრის ყველა ზონის გამოსხივებას. ფერების წარმოქმნის განხილული პრინციპები საფუძვლად უდევს პოლიგრაფიაში ფერადი გამოსახულების მიღებას. პოლიგრაფიული ფერადი გამოსახულების მიღებისათვის გამოიყენება ე.წ. საბეჭდი საღებავების ტრიადა: ცისფერი, მეწამული და ყვითელი. ეს არის გამჭვირვალე საღებავები და თითოეული მათგანი სპექტრის ერთი ზონიდან გამოაკლებს გამოსხივებას. ქაღალდზე ბეჭდვის დროს ძირითადი ფერების წარმოქმნის სქემა ტრიადის საღებავებით მოცემულია (ნახ.46).რადგან სუბტრაქტული კომპონენტები არარის იდეალური, ამიტომ საბეჭდი პროდუქტის დამზადების დროს გამოიყენება მეოთხე დამატებითი შავი საღებავი.

როგორც ამ სქემიდან ჩანს თეთრ ქაღალდზე სხვადასხვა შეხამებით ტრიადის საღებავების დადების დროს შეიძლება ყველა ძირითადი (პირველადი) ფერების მიღება როგორც ადიტიური სინთეზისათვის, ასევე სუბტრაქტული სინთეზისათვის. ეს ვითარება ამტკიცებს ტრი-

ადის საღებავით ფერების მიღების შესაძლებლობას მეტად საჭირო მახასიათებლებით ფერადი პოლიგრაფიული პროდუქციის დამზადების დროს.

წარმოებული ფერების მახასიათებლების ცვლილება წარმოებს სხვადასხვანაირად და დამოკიდებულია ბეჭდვის ხერხზე. ღრმა ბეჭდვის დროს გამოსახულების გადასვლა ღია ფერის უბნიდან მუქისაკენ ხორციელდება საღებავი სისქის შრის ცვლილებით, რაც იძლევა აღწარმოებული ფერის ძირითადი მახასიათებლების რეგულირების საშუალებას. ღრმა ბეჭდვის დროს ფერების წარმოქმნა წარმოებს სუბტრაქტულად.

მაღალი და ოფსეტური ბეჭდვის დროს გამოსახულების სხვადასხვა უბნების ფერები გადაიცემა სხვადასხვა ფართის **რასტრის** ელემენტებით. აქ აღწარმოებული ფერების მახასიათებლების რეგულირება ხდება სხვადასხვა ფერის რასტრის ელემენტების ზომებით. ამ შემთხვევაში ფერები წარმოიქმნება ადიტიური სინთეზით – მცირე ფერადი ელემენტების სივრცითი შერევით. მაგრამ იქ, სადაც ხდება სხვადასხვა ფერის რასტრის წერტილების ერთმანეთთან თანამთხვევა წარმოიქმნება სუბტრაქტული სინთეზი.

3.4. ფერის შეფასება

ფერის გაზომვისათვის, გადაცემისათვის და ინფორმაციის შენახვისათვის საჭიროა გაზომვის ერთიანი სტანდარტული სისტემა. ადამიანის მხედველობა შეიძლება ჩაითვალოს ყველაზე უფრო ზუსტ საზომ ხელსაწყოდ, მაგრამ მას არ შეუძლია ფერებს მიანიჭოს გარკვეული რიცხვითი მნიშვნელობა და არც მათი ზუსტი დამახსოვრება შეუძლია. ადამიანთა უმრავლესობა ვერ აცნობიერებს რამდენად მნიშვნელოვანია ფერების ზემოქმედება მათ ყოველდღიურ ცხოვრებაში. თავის მხრივ, ფერი პოლოგრაფიაში არის მუშაობის სერიოზული ობიექტი. როდესაც საქმე მიდის მრავალგზის აღწარმოებამდე, ფერი ერთი ადამიანისათვის მოჩვენებული „წითლად“, მეორესათვის აღიქმება როგორც „მოწითალო-ნარინჯისფერი“. სწორედ ამიტომ წამოიჭრა რიცხვითი სტანდარტების დამუშავების აუცილებლობა ფერის გადაცემის ხერხების სისტემატიზაციასთან ერთად. მეთოდებს, რომლებითაც ხორციელდება ფერის ობიექტური რაოდენობრივი დახასიათება და ფერის განსხვავება ეწოდება კოლორიმეტრიული მეთოდი. (სპექტრომეტრია – არეკვლის და გატარების კოეფიციენტის გაზომვა, სამფერი კოლორიმეტრი – ფერის კოორდინატების გაზომვა, დენსომეტრი – **სიმკვრივის** საზომი).

მხედველობის სამფერი თეორია იძლევა ფერის სხვადასხვა ტონის შეგრძნების წარმოქმნის, სინათლოვნების და ნაჯერობის ახსნის საშუალებას. ფერის მხედველობის სამი ნერვის ცენტრის სპექტრალური მგრძნობიარობის მრუდები გამოიყენება შუქფილტრების შერჩევის დროს

რეპროდუქციული კვლავწარმოქმნის (აღდგენის) პროცესებისათვის და ბეჭდვის საღებავებისათვის.

გასაზომი ფერის რაოდენობა ხასიათდება სამი რიცხვით, რომელიც გვიჩვენებს გამოსხივების შერევის ფარდობით რაოდენობას. ამ რიცხვებს უწოდებენ ფერის კოორდინატებს. ყველა კოლორიმეტრული მეთოდი დაფუძნებულია სამ განზომილებაზე, ე.ი. ფერის მოცულობითობაზე.

ეს მეთოდები იძლევა ფერის საიმედო რაოდენობრივ მახასიათებელს, როგორც, მაგალითად, ტემპერატურის და ტენიანობის გაზომვა. განსხვავება მდგომარეობს მხოლოდ მახასიათებელი მნიშვნელობების რაოდენობაში და მათ ურთიერთკავშირებში. სამი ძირითადი ფერადი კოორდინატის ეს ურთიერთკავშირი გამოისახება შეთანხმებულ ცვლილებაში განათების ფერის გაზომვის დროს. ამიტომ სამგანზომილებიანი გაზომვა ხორციელდება მკაცრად განსაზღვრულ პირობებში სტანდარტიზირებული თეთრი ფერის დროს.

ამგვარად, ფერი კოლორიმეტრულ გაგებაში ერთმნიშვნელოვნად განისაზღვრება გასაზომი გამოსხივების სპექტრის შედგენილობით, ფერის შეგრძნება კი არაერთმნიშვნელოვნად განისაზღვრება გამოსხივების სპექტრის შედგენილობით და დამოკიდებულია დაკვირვების პირობებსა და განათების ფერზე.

თანამედროვე პოლიგრაფიული წარმოება ითვალისწინებს ფერების ფიზიკური ეტალონების სისტემებით უზოგადობას. მსგავსი ეტალონის როლს შეიძლება ასრულებდეს ბეჭდვის ნაბეჭდი, მოცხებული საღებავი ან ფერის Pantone სისტემა, რომელიც წარმატებით გამოიყენება ბევრ შემთხვევაში. მაგრამ, როდესაც წარმოების უბნები ერთმანეთისაგან დაშორებულია მნიშვნელოვან მანძილზე, მაშინ ფერის ფიზიკური ეტალონების სისტემების გამოყენება გაძნელებულია. შემკვეთს, დიზაინერს, მხატვარს, სკანერის ოპერატორს, მბეჭდავს და ა.შ. – ყველა მათგანს აქვს ფერების ფიზიკური ეტალონების დამუშავების და ერთმანეთისათვის გადაცემის სირთულეები. თვითოეულ ეტაპზე მიიღება სუბიექტური გადაწყვეტილება, რომელიც დამოკიდებულია ინდივიდუალურ აღქმაზე და განსაზღვრული ფერებისათვის დაშვებებზე. ამ მიზეზის გამო წარმოებები, სადაც ამზადებენ ფერად პროდუქციას, უკვე დიდი ხანია აცნობიერებენ ფერების ვიზუალური აღქმის შეფასების უფრო ობიექტური მეთოდების დამუშავების საჭიროებას.

ობიექტიდან გამომავალი ტალღების სიგრძეების შეხამება – ეს სპექტრის მონაცემებია, რომლებიც მიიღება საგნიდან არეკლილი ყველა ტალღის ანალიზის საფუძველზე. ასეთი ანალიზის დროს განისაზღვრება თვითოეული ტალღის სიგრძის პროცენტული შემცველობა. ამ ტიპის გაზომვები შეიძლება განხორციელდეს მხოლოდ სპექტროფოტომეტრის საშუალებით, რომლებიც, თავის მხრივ, უნდა მანიპულირებდეს ობიექტიური მაჩვენებლებით.

3.5. ფერების სივრცე

1931 წელს განათების საერთაშორისო კომისიის CIE (Comimission Internationole de L'Eclavage) მიერ შემოთავაზებული იყო მათემატიკურად გაანგარიშებული ფერის სივრცე XYZ, რომლის შიგნით ჩადებულია ადამიანის თვალით ხილული მთელი სპექტრი. საბაზო სახით შერჩეული იყო ფერების რეალური სისტემა (წითელი, მწვანე და ლურჯი), ხოლო ერთი კოორდინატის მეორეში თავისუფალი გადათვლა იძლევა სხვადასხვა სახის გაზომვების შესრულების საშუალებას. შემოთავაზებული სივრცის ნაკლია არათანაბარი კონტრასტულობა და სისტემის არასაკმარისი სრულყოფილება. ამან გამოიწვია CIE-ს 1976წელს მიეღო ახალი თანაბარ-კონტრასტული სისტემა სივრცეებით Luv და Lab, რომელიც ბაზირებულია იმავე XYZ.

ფერების ეს სივრცეები მიღებულია დამოუკიდებელი კოლორიმეტრული სისტემის CIELuv და CIELab საფუძვლად. ითვლება, რომ პირველი სისტემა უფრო მეტად პასუხობს ადგიური სინთეზის, ხოლო მეორე კი – სუბტრაქტული სინთეზის პირობებს.

ამჟამად ფერის სივრცე CIELab (CIE-76) არის ფერებთან მუშაობის საერთაშორისო სტანდარტი. სივრცის ძირითადი უპირატესობაა – ფერების მონიტორებზე აღწარმოების, ასევე ინფორმაციის შეყვანის და გამოყვანის მოწყობილობებისაგან დამოუკიდებლობა. ეს პოლიგრაფიულ საქმიანობაში უდავოდ მნიშვნელოვანი ფაქტორია, რადგანაც ის იძლევა ფერების სხვაობის შეფასების საშუალებას არა მარტო ფერების ერთეულებში, არამედ ნებისმიერი სიკაშკაშის ფერებშიც, რომელსაც აღიქვას ადამიანის თვალი. CIE სტანდარტის საშუალებით შეიძლება აღწერილი იყოს ყველა ფერი, რომელსაც აღიქვამს ადამიანის თვალი.

ასეთი სივრცე წარმოდგენილია ნახ. 47-ზე.

ზოგიერთ შემთხვევაში გამოსახულების კრიტიკულ ელემენტებს წარმოადგენს ლოგოს ტიპის ფერი ან სამახსოვრო ფერების ზუსტი აღწარმოება. ადამიანის თვალი ამჩნევს ფერის შეცვლას მხოლოდ ე.წ. ფერის ზღურბლის შემთხვევაში. თანამედროვე სპექტრომეტრებში გამოყენებული ტექნოლოგიებით შეიძლება აღნიშნული ფაქტორის გათვალისწინება და ორიგინალიდან ფერის გადახრის სიდიდის განსაზღვრა, რომელსაც ეწოდება ფერის განსხვავების მაჩვენებელი ΔE :

$$\Delta E = \sqrt{(L - L')^2 + (a - a')^2 + (b - b')^2},$$

სადაც L, a, b – ორიგინალის ფერის კოორდინატებია, ხოლო L', a', b' – გაზომვის დროს რეალურად მიღებული ფერის სინჯის, ბეჭდვის ანაბეჭდის და ა.შ.

ეს გაზომვა იძლევა ოპერატიულად და ზუსტად განისაზღვროს ბეჭდვის ტექნოლოგიური რეჟიმების შესაძლო კორექტირების შესაძლებლობა, მაგალითად მიწოდება საღებავის,

დატენიანებული ხსნარის, წნევა საბეჭდო წყვილში ან ცნობიერების წინასწარი შეტანა კერ კიდევ ბეჭდვის მომზადების სტადიაზე, მაგალითად, ფერის კორექცია.

წარმოდგენა, როგორ მუშაობს ინტერფეისი LCH, შეიძლება გამარტივებული მოდელით ფერის სივრცეში CIE Lab წარმოდგენილია ნახ. 49,50,51. სიკაშკაშე იცვლება ქვემოდან ზევით, ე.ი. მატულობს ცილინდრის ფუძიდან ზედა ნაწილისაკენ (ნახ. 48).

ეს ნიშნავს, რომ შეიძლება სიკაშკაშის კორექტირება, სხვა პარამეტრების ნაჯერობის და ფერის ტონის შეუცვლელად. ნაჯერობა მატულობს ცენტრიდან წრეწირისაკენ (ნახ. 49). ტონის მნიშვნელობა იცვლება წრეზე (ნახ. 50).

ადამიანის თვალი განასხვავებს ფერის დიდ ცვლილებას სინათლოვნების კოორდინატის მიხედვით, ვიდრე ფერის ტონის ან ნაჯერობის კოორდინატებით. ფერის გაზომვის შემდეგ, მათემატიკურად გაიანგარიშება ელიფსი სტანდარტული ფერის ირგვლივ ფერის ტონის, ნაჯერობის და სინათლოვნების განსაზღვრული კოორდინატებით (ნახ. 51). ელიფსი თავის მხრივ წარმოადგენს უამრავ მისაწვდომ ფერებს და ავტომატურად ვარირებს ზომებით და ფორმით სინათლის სივრცეში განლაგებასთან დამოკიდებულებით. (ნახ. 52) მოცემულია ფერის სივრცეზე Lab ელიფსების ვარიაცია. როგორც ნახაზიდან ჩანს, ელიფსები სინათლის სივრცის ნარინჯისფერ ნაწილში უფრო გრძელია ვიდრე მწვანეში, ხოლო ელიფსის ზომები იცვლება ნაჯერობის და სინათლოვნების ცვლილებასთან დამოკიდებულებით.

ფერის ტონების განსხვავების განსაზღვრის ახალი მეთოდი (1989 წ., CIE) დაფუძნებულია „ელიფსურ აღწერაზე“. მომხმარებელს ეძლევა პარამეტრული მაჩვენებლების თავისუფალი არჩევა სინათლოვნებისათვის ან სიკაშკაშისათვის (KL), ნაჯერობისათვის (KC) და ფერის ტონისათვის (KH). როდესაც ეს პარამეტრები თანატოლია შეიძლება ჩაითვალოს, რომ შედარების ან გაზომვის პირობები არის „ძირითადი“.

2000 წლის დასაწყისში შემოთავაზებული ფერების განსხვავების CIE2000 ახალი შეფასება ამყარებს არა მარტო სინათლოვნების, ნაჯერობის და ფერის ტონების თანაფარდობას, არამედ მათ ერთმანეთზე ურთიერთ გავლენას სინათლის სივრცეში განლაგებაზე დამოკიდებულებით.

ამჟამად, პრაქტიკაში გაზომვის ერთეულის, ფერის სივრცის და ფერის სხვაობის მნიშვნელობების არჩევა დამკვიდრებულია ბილმაიერის ხუთ ძირითად წესზე, რომელიც ჩამოყალიბდა სამოცდაათიან წლებში მისი სამეცნიერო კვლევების შედეგად:

- გაზომვის ერთიანი მეთოდის არჩევა და მისი მუდმივი გამოყენება;
- ყოველთვის გაზომვის ჩატარების პირობების ზუსტი ცოდნა;

- მიზანშეწონილი არ არის სხვა საანგარიშო ფორმულებით მიღებული ფერის განსხვავების კონვერტირება;
- მხოლოდ ფერების განსხვავების გამოყენება, როგორც პირველი მიახლოება დადგენილ განსხვავებასთან, სანამ ისინი არ იქნებიან დადასტურებული ვიზუალურად;
- ყოველთვის საჭიროა დამახსოვრება, რომ შემკვეთი ფერს არ ღებულობს ან ფერს იწუნებს ციფრებით – მისთვის მთავარია მხედველობითი აღქმა.

თავი IV. მოცულობითი ზედაპირის მოპირკმთება

4.1. მოპირკმთების 3D-ტექნოლოგიები

თანამედროვე ავეჯის ხარისხის ამალღების მუდმივი მოთხოვნა, მისი გარე სახის და ესთეტიკის გაუმჯობღება ითხოვს ავეჯის ღიზინში სხვადღსხვა მოცულობითი ელემენტების სულ უფრო ფართოდ გამოყენებას. ხარისხინი მაგარი ლარიქის (რბილწიწოვანის) და ტროპიკული სახეობების ღეფიციტმა, ასევე მათზე ფასების ზრდამ გამოიწვია ავეჯის წარმოებაში სხვადღსხვა ფილოვანი მასღების და ზედაპირების გამოყვანის ახალი ხერხების გამოყენება.

მოცულობითი ფრეზვის განვითარებამ და ციფრული პროგრამული მართვით საფრეზი ჩარხების გავრცელებამ საგრძნობღად გაადღვიღა მერქნის ფიღებისაგან (MDF – მერქანბოჭკოვანი საშუღლო სიმკვრივის, მერქანბურბუშელოვანი, მასიური მერქნის შეწებიღი ფარი) დამზადებული ფარის ნამზადების ფენობზე და ნაწიბურზე რელიეფის ფორმირება.

მაგრამ ერთღროულად ავეჯის ღეტღებისადმი გაზრდიღმა მოთხოვნებმა გამოავღინღ სიძნეღეები, რომღებიც თან ახღავს ლაქსაღებავი მასღებით ზედაპირების გამოყვანის ტრადიციულ მეთოღებს. ზშირად ისინი ვერ ჰასუხობენ ვერც მომზდარებღების და ვერც წარმოების თანამედროვე ტექნოლოგიებისმოთხოვნებს.

რელიეფური ზედაპირების გაღაქვის და შეღების ყვეღა ცნობიღ მეთოღს აქვს მრავღლი მნიშვნელოვანი ნაკღი.

პირველ რიღში, ეს სიძნეღეები დაკავშირებულიღა დაფარვის დაღების თანაბარზომიღებასთან, მერქნის მასღების ცღკეულ ზედაპირზე მერქნის ტექსტურის იმიტაციის შექმნის უტყუარობღსთან და ა.შ. მნიშვნელოვან ნაკღს წარმოადღენს აგრეთვე ის, რომ დაფარვღ არ არის ხანგრძღვი. ღროთღ განმავღობღში ლაქები ბნეღღება, ხოლო ემღღები ზუნღება, განსაკუთრებით უღტრღიისფერი დასხივების სპექტრის შემადღენღის – ღღის სინათღის ზემოქმეღების ქეშ. ამღსთან რელიეფურ ზედაპირზე ლაქსაღებავი მასღების დაღება და-

კავშირებულია ატმოსფეროში სხვადასხვა აქროლადი ნივთიერებების გამოყოფასთან და ლაქის ან ემალის ნაწილაკების გაფრქვევასთან.

ნაკეთობის ხანგრძლივი ექსპლუატაციის დროს ტენიანობის ცვლილების და ფუძე შრის არათანაბარი ჩაჯდომის გამო დაფარვა სკდება **კრაკელური** ბადის წარმოქმნით, დაფარვა ნაწიბურებზე და პირაპირებზე შეიძლება აშრევედეს, მათზე აუცილებლად გამოჩნდება ანახლეჩები. ეს დეფექტები პრაქტიკულად გარდაუვალია, ისინი დროთა განმავლობაში შეიმჩნევა ყველა გალაქულ და შედებილ ზედაპირებზე, რამაც განსაზღვრა მათი ღირებულება – წარმოიშვა ისეთი ცნებები, როგორც არის სიძველის ნაღები ან **ჟანგარო**. მაგრამ ავეჯზე ასეთი ნაღების მიღება საგარანტო ვადის დამთავრების შემდეგ (უკვე მისი ერთი-ორი წლის ექსპლუატაციის შემდეგ) მომხმარებლისათვის არც თუ ისე მისაღებია.

რელიეფური ზედაპირების გამოყვანის ხერხი მერქნის ტექსტურის იმიტაციით სხვადასხვა პლასტმასის ფუძეზე თერმოპლასტიკური აფსკებით* მათი მოპირკეთების გზით იძლევა უმრავლესი ასეთი ნაკლოვანებების თავიდან აცილების საშუალებას. ეს ხერხი პირველად დამუშავებული იყო გასული საუკუნის სამოცდაათიანი წლების ბოლოს.

ბოლო წლებში მიღწეულია მერქნის ტექსტურის და ფაქტურის აფსკების იმიტაციის ისეთი მაღალი ხარისხი, რომ პირველი შეხედვით ისინი არც კი გამოირჩევა მერქნის გალაქული ზედაპირებიდან. მათი **სიმტკიცე** უფრო ადრე გამოყენებულ აფსკებთან შედარებით მნიშვნელოვნად არის გაზრდილი. ამან საგრძნობლად აამაღლა მათი წინააღმდეგობა ცვეთისადმი და ნაკაწრების წარმოქმნისადმი.

თანამედროვე **პოლიმერულ** აფსკებს ბრტყელი და რელიეფური ზედაპირების მოპირკეთებისათვის აქვთ ფერის მაღალი სტაბილურობა და **მდგრადობა** ტემპერატურის ზემოქმედებისადმი, მაგალითად, ზედაპირის ანთებულ სიგარეტთან კონტაქტის დროს, ზედაპირის ქიმიური **მედევობა** მასზე მოხვედრილი საყოფაცხოვრებო გამხსნელების და სხვა მსგავსი სითხეების ზემოქმედებისადმი. ადრეული პერიოდისათვის დამახასიათებელი ნაკლოვანებები დღეს უფრო ნაკლებადვლინდება და მათ მიერ წარმოქმნილი დაფარვები არა მარტო ტოლფასია ლაქსაღებავ დაფარვასთან **სიმტკიცით**, არამედ მათხშირადაც აღემატება.

ლაქსაღებავი მასალების დადების და შრობის (გამყარების) ხერხებისაგან დამოუკიდებლად, ლაქსაღებავი მასალები ყოველთვის წარმოადგენენ ხანძრის და აფეთქების წყაროს, რომელიც უფრო მაღალია ვიდრე წებოს დადების დროს, რაც აუცილებელია ზედაპირების აფსკებით მოპირკეთებისათვის.

*აფსკი-იგივეა რაც გამოსაყვანი ფირი

შეუდარებლად მარტივია თვით იმიტაციის ტექნოლოგია – მთლიანად გამორიცხულია ისეთი ოპერაციები, როგორც არის ლაქის და ემალის დადება, მათი შრობა, ლაქის შუალედური ხეხვა და ა.შ. ეს კი იძლევა ენერგორესურსების ძალიან დიდ ეკონომიას.

დღეს ბაზარზე შემოთავაზებული მოსაპირკეთებელი ფირების ასორტიმენტი და მათი ქიმიურ-ფიზიკური თვისებები გამუდმებით უმჯობესდება. ავეჯის დეტალების არაბრტყელი და რელიეფური ზედაპირების მოპირკეთების ტექნოლოგიას ევროპაში უწოდებენ 3D-მოპირკეთებას (3 Dimension– სამკოორდინატიანი, მოცულობითი).

ამ ტექნოლოგიის მნიშვნელოვან უპირატესობას წარმოადგენს დეტალის ზედაპირზე პრაქტიკულად ნებისმიერი ნახატის მიღების შესაძლებლობა, რაც ხშირად გამორიცხულია მერქნის მასალების ზედაპირების ფინიშური გამოყვანის ან გამჭვირვალე ლაქების დადების დროს. ფირის სწორედ ეს შესაძლებლობა იძლევა საშუალებას პრაქტიკულად ერთი ოპერაციით მერქნის ნებისმიერი მასალის ნამზადს, რომელსაც არ აქვს ლამაზი ტექსტურა მისცეს სასურველი გარე სახე.

სწორედ ამიტომ ხდება ასეთი მიმზიდველი მოპირკეთების 3D-ტექნოლოგიები. მაღალი ხარისხის ავეჯის ყველა თანამედროვე მწარმოებლებისათვის მოპირკეთების 3D ტექნოლოგიებში გამოიყენება ვაკუუმური მოწყობილობები, მემბრანული და უმემბრანო წნეხები.

მოპირკეთების 3D ტექნოლოგიის ოპერაციებია – ნამზადზე წებოს დადება, მისი შრობა, დასაწნეხი პაკეტის აწყობა, ფირის და წებოს გახურება, ნამზადის რელიეფურ ზედაპირზე გახურებული ფირის მიჭერა, დაყონება, წნევის მოხსნა, ფირის გაჭრა (დეტალების დაცალკეება) და კიდულების შემოჭრა. მიუხედავად მოჩვენებითი სიმარტივისა, ამ ტექნოლოგიის რეალობაში არსებობს უამრავი ისეთი წვრილმანი, რომელიც განსაზღვრავს გამოყენებული მოწყობილობის კონკრეტულ ადჭურვილობას, ასევე მოპირკეთების დროს გამოყენებულ ხერხებს.

მარტივი ვაკუუმური მოწყობილობების ან მათ საფუძველზე ე.წ. „წნეხების“ გამოყენება, რომლებშიც განმუხტვა წარმოიქმნება მხოლოდ ფირის ქვეშ მასზე დამატებითი წნევის გამოყენების გარეშე ფრიად შეზღუდულია. ამის მიზეზი არის ძალიან პატარა სხვაობა ბუნებრივ ატმოსფერულ წნევასა და ვაკუუმური ტუმბოთი წარმოქმნილ განმუხტვის სიდიდეს შორის, რაც როგორც წესი არ არის საკმარისი მოსაპირკეთებელი მასალით რელიეფის ღრმა ფორმების გამეორებისათვის და დაწებების დროს ფუძემდრესთან მისი საიმედო მიჭერისათვის. ეს იწვევს ღრუების წარმოქმნის რისკებს მოსაპირკეთებელ მასალასა და რელიეფის შეზნექილი მონაკვეთების შრეებს შორის. ღრუების არსებობა იწვევს გაგლეჯვებს და უხარისხო დაწებებას, რაც წარმოქმნის მოპირკეთების აშრეგებას, განსაკუთრებით დეტალის წიბოებზე.

ამიტომ მაღალხარისხიანი ავეჯის წარმოებისათვის სულ უფრო ფართოდ გამოიყენება მემბრანული და უმემბრანო წნეხები, რომლებშიც მაღალი წნევა წარმოიქმნება ნამზადის ზემოთ, რაც მოპირკეთების დროს უზრუნველყოფს დეტალთან ფირის უკეთ მიჭერას და შესაბამისად მისი უფრო მტკიცედ მიწებებას.

უმემბრანო წნეხები უმთავრესად გამოიყენება რელიეფის მოპირკეთებისათვის შედარებით მცირე სიღრმისპროფილით. საქმე იმაშია, რომ რელიეფის დიდი სიღრმის დროს გახურებული თერმოპლასტიკური ფირის **სიმტკიცე** ხშირად არასაკმარისია ფირის გაჭიმვისათვის. ფირის ქვეშ ვაკუუმის მომატებული სხვაობის და მის თავზე წნევის ზემოქმედებით ფირისარასაკმარისი გახურების დროს მოსაპირკეთებელი ნამზადის ნაპირებზე და ნალუნების ზონებში ის ხშირად განიცდის წყვეტას, რაც მნიშვნელოვნად სახიფათოა მცირე სისქის ფირებისათვის.

რელიეფის მოპირკეთების დროს მემბრანა იკავებს ფირის მისი ფორმის შეცვლის დროს და უზრუნველყოფს ფირთან სითბოს თანაზომიერ მიყვანას, რაც საშუალებას იძლევა სხვა თანაბარი პირობების შემთხვევაში გამოყენებული იყოს მცირე სისქის უფრო იაფი ფირი.

დღეისათვის მოპირკეთების 3D ტექნოლოგიის უკანასკნელ მიღწევას წარმოადგენს ე.წ. სამგანზომილებიანი მემბრანული წნეხების დამუშავება. ამ წნეხის პირველ კამერას წარმოადგენს არე ნამზადს და ფირს შორის, მეორე – ფირს და მემბრანას შორის, მესამე – ზონა მემბრანას და წნეხის ზედა ფილას შორის, აღჭურვილი გამახურებლებით.

სამივე კამერაში წნევის და ტემპერატურის დამოუკიდებელი მართვის შესაძლებლობა იძლევა ადრე მიულწეველი შედეგების მიღების საშუალებას. თავისებურება იმაშია, რომ ნამზადის და ფირი თვისებებზე დამოკიდებულებით შეიძლება წინასწარ განხორციელდეს ფირი მემბრანასთან მიჭერა და მისი კონტაქტური გახურება, რის შემდეგ ფირი რჩება რა მემბრანასთან მჭიდროდ მიჭერილი, მასთან ერთად ეკვრის ნამზადს და იძლევა განსაკუთრებით ღრმა პროფილების მოპირკეთების საშუალებას ან მემბრანას და ფირს შორის ჰაერის მიწოდების ხარჯზე ხდება მათი დაცალკეება უშუალოდ ნამზადის ზედაპირთან შეხების წინ.

მეორე შემთხვევაში ფირის მიჭერა პირველ კამერაში ხდება ვაკუუმის შექმნის ხარჯზე, რომელსაც მთელ თავის ზედაპირზე აქვს თანაბრად განაწილებული ზუსტი ტემპერატურა. ამ პროცესს უწოდებენ წნეხვას სინქრონული დაწოლით, მიუხედავად იმისა, რომ ის გვაგონებს უმემბრანო წნეხვას, მიიღება პრინციპულად სხვაგვარი შედეგი – უზრუნველყოფილი იქნება მოპირკეთებული დაფარვის მაღალი სტაბილურობა და სრულად გამოირიცხება წუნი ფირის გაწყვეტის მიზეზით.

სხვადასხვა ფილოვანი მასალების გამოყენების შესაძლებლობა იქ, სადაც ადრე იყენებდნენ მხოლოდ ნატურალურ მერქანს, მზა დეტალების ზედაპირების მაღალი ხარისხი, მოპირ-

კეთებულია თანამედროვე ფირებით, და ავტომატიზაციის პროცესის მაღალი დონე, ნამზადების განლაგების ოპტიმალური ოპტოელექტრონული ინტელექტუალური და რიცხვითი პროგრამული მართვის სისტემების გამოყენების ჩართვა, წინასწარ ოპტიმიზირებული პროგრამ- „რეცეპტორების“ ანაწყოებით, საერთო ტექნოლოგიურობა და ფირის ფართო არჩევანი – ერთი ტონის ან სხვადასხვა ტექსტურით – ყველაფერი ამით მოპირკეთების 3D ტექნოლოგია ავეჯის არაბრტყელი და რელიეფური ელემენტების ლაქსაღებავი მასალებით გამოყვანის ხერხების მიმართ უკონკურენტოა.

ახალი ობიექტების შესაქმნელად 4D ბეჭდვა გულისხმობს არა მარტო სამი განზომილების გამოყენებას, არამედ დროის ფაქტორსაც – მეოთხე განზომილება (ნახ.53).

4.2. ტექნოლოგიები და მასალები 3D პანელების დამზადებისათვის

დღეს კედლის სამგანზომილებიანი გამოსახულების იდეის განსახიერება ხდება თანამედროვე მასალებში. თანამედროვე ტექნოლოგიების წყალობით გაჩნდა ყველაზე რთული და უნიკალური მოცულობითი გამოსახულებების შექმნის შესაძლებლობა. 3D პანელები (ნახ. 54) წარმოქმნიან მყუდრო ატმოსფეროს ოთახებში, სახლებში, სასტუმროებში, მაღაზიებში, ბარებში, ოფისებში, რესტორნებში. ისინი ადვილად მონტაჟდებიან ხის შემონაკერზე და არ საჭიროებენ სპეციალურად შენობის კედლების და ჭერის გასწორებას.

პანელების ქვეშ დამატებით შეიძლება დამონტაჟდეს თერმოიზოლაცია, დაიმალოს ელექტროგაყვანილობა, კაბელები, სავენტილაციო სისტემები.

3D პანელების ძირითადი ღირებულებებია:

- განუმეორებელი გარე სახე და უნიკალური დიზაინი;
- მასალების, ნახატების, ფერების შეხამების, ფაქტურის დიდი ასორტიმენტი;
- ნაკეთობების სხვადასხვანაირი ფორმების გამოდგომა ნებისმიერი ინტერიერისათვის;
- ნებისმიერ დროს შეიძლება შეიცვალოს პანელის ფერი, აგრეთვე შეიძლება 3D პანელების მოოქვრა;
- პანელებს 3D ეფექტიანად მხოლოდ სუფთა ეკოლოგიური მასალებისაგან;
- პანელების წარმოების დროს განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა მათ ხანძარსაშიშროებას;
- ისინი არ შეიწოვენ გარემოდან სუნს;
- მათ კარგად იცავენ მექანიკური დაზიანებისაგან.

3D პანელების დამზადების ტექნოლოგია შედგება სამი ეტაპისაგან:

- პირველ ეტაპზე მუშავდება რელიეფის გამოსახულება, ესკიზი და კომპიუტერული მოდელი;
- მეორე ეტაპზე მასალაზე დიზაინის იდეების გადატანა და დამუშავება მოცემული პარამეტრებით;
- მესამე, საბოლოო, ეტაპზე მზა პანელების გამოყვანა.

3D პანელების საბოლოო დაფარვისათვის გამოიყენება: საღებავი, ემალი, ტყავი, პოლივინილქლორიდის (პვექ) ფირი, ძვირფასი ხის სახეობების შპონი, წიფელი, **ეზონის ხე**, მუხა, კაკალი, ვავონის ფესვები (ადგილსამყოფელი აშშ. ვავონის ხე, ყოფილი სეკვოია, იზრდება მარიპოსას (Mariposa Grove) ჭალაში, იოსემიტის ნაციონალურ პარკში (Yosemite National Park, აშშ).

ყველა ჩამოთვლილი დაფარვა არის ძალიან მტკიცე, ხანგამძლე, აქვთ ხანძარსაწინააღმდეგო გაჟღერება და ეკოლოგიურად სუფთა მასალა. ემალის დაფარულ პანელზე შეიძლება ლუმინესცენციური შრის დადება. თვით დაფარვა სრულიად უსაფრთხოა ადამიანის ჯანმრთელობისათვის. ასეთი პანელი დღისით 6-8 სთ. განმავლობაში აგროვებს სინათლის ენერგიას, ღამე კი იწყებს ნათებას. ასეთი დამუხტვა უწყვეტი ნათებისათვის სამყოფია ათი საათის განმავლობაში.

პვექ ფირის საშუალებით ხდება ნატურალური დაფარვის იმიტაცია კაკლის, ტყავის და ემალის მსგავსად.

3D პანელების დამზადება შეიძლება ნებისმიერი მასალისაგან, რომლისაგან ფორმირდება ჩვეულებრივი პანელები: ალუმინი, პოლივინილქლორიდი (პვექ), MDF, მერქანბოჭკოვანი ფილა, ნატურალური ხე, თაბაშირი.

ალუმინისაგან დამზადებული 3D პანელები (ნახ. 55) ყველაზე უფრო ფართოდ არის გავრცელებული. ნახატის დადება ხდება **პერფორაციით**, შემდეგ ნახატი იფარება ლაქით. ამ პანელების ღირებულებებია: მცირე წონა, ადვილად დამუშავებადია, ხანძარუსაფრთხო, **ტენმდევი**, ძალიან **მტკიცე**, აქვს ექსპლუატაციის დიდი ვადა, არ განიცდის კოროზიას.

3D პანელების დამზადებისათვის **პოლივინილქლორიდი (პვექ) (ნახ. 56)** პოპულარობით მეორე მასალაა. ეს პანელები ხასიათდებიან ისეთივე ღირებულებით, როგორც ალუმინის პანელები, მაგრამ აქვთ მნიშვნელოვნად დაბალი ღირებულება. პვექ-საგან ამზადებენ შემდეგი სახის 3D პანელებს: სარკული, გლუვი, ტექსტურული, პერფორირებული.

პანელის თვითოეულ სახეს აქვს თავისი დანიშნულება. პერფორირებული პანელები წარმატებით გამოიყენება გათბობის ბატარეების მორთვისათვის. ბრტყელი და სარკული პანელების გამოყენება შეიძლება კედლების, ტიხრების, კარების და ა.შ. გამოყვანისათვის. პლასტიკის პან-

ელებს აქვთ განსაკუთრებით მცირე წონა და მაღალი სიმტკიცე. ეს მნიშვნელოვნად ამსუბუქებს სამონტაჟო სამუშაოებს.

მერქნობოჭკოვანი ფილა MDF (Medium Density Fibreboards – საშუალო სიმკვრივის) 3D პანელების (ნახ. 57) დამზადებისათვის ერთ-ერთი ძვირი მასალაა. ეს მასალა მიიღება ძალიან წვრილი ხის ნახერხისაგან მაღალ ტემპერატურაზემშრალი წნეხვით. ეკოლოგიურად სუფთა, შემკვრელი ნივთიერება თვით მერქანში შემაჯავალი ლიგნინია.

მცენარეში ლიგნინიასრულებს ორმაგ როლს: ქსოვილის მექანიკური გამაგრება და უჯრედის დაცვა ქიმიური, ფიზიკური და ბიოლოგიური ზემოქმედებისაგან.

ყოველი ახალი პანელის სერიისათვის საჭიროა საკუთრივ პრეს-ფორმების დამზადება, რაც აისახება მზა ნამზადის ღირებულებაზე. **MDF-ის 3D პანელის** ზედაპირის რელიეფი შეიძლება გაკეთდეს პეწიანი, მქრქალი, ისეთიც, რომელიც სიბნელეში ანათებს, ხოლო ფერების არჩევა საერთოდ შეუზღუდავია. კედლის 3D პანელები ადვილად მონტაჟდება. ისინი არ საჭიროებს განსაკუთრებულ მოვლას, გამოირჩევა მაღალი **სიმტკიცით**, ტენმედევობით და ბგერთაიზოლაციით. **MDF პანელები** თავისი უსაფრთხოების და ეკოლოგიურობის წყალობით გამოსადეგია საცხოვრებელი შენობების, მათ რიცხვში საძიბენლების და საბავშვო ოთახების გაფორმებისათვის.

მერქნობოჭკოვანო ფილა (ნახ. 58) უწინ არ ითვლებოდა ეკოლოგიურად სუფთა მასალად, რადგანაც მისი წარმოების დროს გამოიყენებოდა მავნებელი ფენოლფორმალდეჰიდის ფისები. ამჟამად მათ სულ უფრო ხშირად ანაცვლებენლიგნინით. ეს ნატურალური შემკვრელი ნივთიერება მერქნიდან გამოიყოფა წნევის და მაღალი ტემპერატურის ზემოქმედების ქვეშ. პანელებს ამზადებენ მერქნის ბოჭკოებიდან ხალიჩის სახით ფორმირებული მასისაგან ცხლად წნეხვის პროცესში. ის საკმაოდ კარგად იტანს გადიდებულ ტენიანობას, მაგრამ ვერ უძლებს წყლის პირდაპირ მოხვედრას. ასეთი პანელები არ ითხოვენ განსაკუთრებულ მოვლას, საკმარისია ზოგჯერ მათი გაწმენდა სუფთა წყლით. კიდევ ერთი მასალა, რომლისაგან ამზადებენ **3D პანელებს – მერქნობურბუშელოვანი ფილა** (ნახ. 59), რომელიცმზადდება საწარმოო ნარჩენებით (ნახერხი, ბურბუშელა) გაჟღენთილი შემკვრელი ნივთიერებისაგან. ასეთი ფილების საშუალებით შეიძლება მრავალფეროვანი კომპოზიციების აღწარმოება.

საკმაოდ დიდია დამცავი ფირით დაფარული პანელების გამოყენების ვადა, ვერ უძლებენ მაღალტენიანობას, ტემპერატურის მკვეთრ ვარდნას, არ შეიძლება მათი გამოყენება კოჭების და სააბაზანო ოთახების მოპირკეთებისათვის, აქვთ უფრო მცირე **სიმტკიცე**, ვიდრე მერქანს, და მუშაების დროს იფხვნება, ძალიან მოუხერხებელია მონტაჟის დროს.

შიდა კედლების გამოყვანისათვის ერთ-ერთი ძალიან ძვირი მასალაა – **ნატურალური ხისაგან** დამზადებული **3D პანელები (ნახ. 60)**. ასეთი პანელების დამზადებისათვის ყველაზე უფრო ხშირად გამოიყენება ხის შემდეგი სახეობები: თხმელა, მუხა, ნეკერჩხალი, კედარი. კედლის ხის პანელები შენობას აძლევს დარბაისულ სახეს. ეს პანელები არ საჭიროებს განსაკუთრებულ მოვლას. ხის 3D პანელების ვარგისიანობის გაზანგრიდებისათვის საჭიროა პერიოდულად მათი ცვილით გაპრიალება ან გაჟღენთა სპეციალური შედგენილობით. ცვილი პანელის ზედაპირზე აბრკოლებს ბზარების გაჩენას. მაღალი ტენიანობის შენობებში ხის პანელსა და კედელს შორის საჭიროა სავენტილაციო ღრიჭოს არსებობა. მერქნის 3D პანელების მთავარ ღირებულებას წარმოადგენს მისი ეკოლოგიური სისუფთავე, რაც სასიკეთოდ მოქმედებს ადამიანის ჯანმრთელობაზე.

შენობის გამოყვანაში ახალი მიმართულებაა **თაბაშირის პანელები 3D ეფექტით (ნახ. 61)**. კედლების მორთვა თაბაშირისგან დამზადებული სამგანზომილებიანი გამოსახულებებით დაიწყეს ჯერ კიდევ ძველ ეგვიპტეში ახალ წელთაღრიცხვამდე.

თავისი გასაოცარი ესთეტიკურობის და ნახატის მრავალფეროვნების წყალობით, ასევე განუსაზღვრელი ფერების გამოთ, თაბაშირისგან დამზადებული პანელების დახმარებით შენობის გამოყვანის დროს შეიძლება ნებისმიერი სტილის განსახიერება: რეტრო, კლასიკური, ეგზოტიკური. თაბაშირის პანელების დამონტაჟება შეიძლება ნებისმიერ ზედაპირზე. ერთადერთი პირობაა – ზედაპირი უნდა იყოს თანაბარი. ამ პანელებზე არ მოქმედებს ტენი, ამიტომ შეიძლება მათი გამოყენება ნებისმიერ შენობაში.

თაბაშირის პანელებს აქვს მაღალი ხანძარსაშიშროება. ფინიშური გამოყვანის შემდეგ პანელებს არ ესაჭიროება განსაკუთრებული მოვლა, მარტივია მათი დამონტაჟება, ასევე დამატებით წარმოქმნიან ბგერების და სითბოს იზოლაციას.

3D ნაწიბური წარმოადგენს ახალი თაობის ნაწიბურს, დამზადებულია გამჭვირვალე აკრილისაგან (პოლიმეთილმეტაკრილატი), ხანგრძლივია მისი შენახვის ვადა. აკრილის გამჭვირვალეობა მეტია მინის გამჭვირვალეობაზე. განსაკუთრებული სამგანზომილებიანი ეფექტი მიიღება დეკორატიული შრის ნაწიბურის შიდა ზედაპირზე დადების ხარჯზე. იმის გამო, რომ დეკორი ნაწიბურის შიდა ზედაპირზეა, ის მთლიანად დაცულია რადიუსული ფრეზვის დროს და ნაკეთობას აძლევს ერთგვაროვან სახეს. ამრიგად, გამოირიცხება ჩარჩოსებრი ეფექტი და იქმნება ფილის ნაწიბურში ნაკერის გადასვლის ეფექტი. ნაწიბურის აბრეშუმისებრი მქრქალი ზედაპირი დაიყვანება ნებისმიერ აუცილებელ ბრწყინვალეობამდე. ნაწიბურის შიდა ზედაპირზე დეკორის განთავსების გამო თვით დეკორი მაღალი დატვირთვების დროსაც არ იცვითება და არ ზიანდება. მექანიკური დატვირთვები, როგორც არის ნაკაწრები ან ანაბეჭდები, ადვილად სწორდება მოპრიალებით.

ნაწიბური 3D და ნაწიბური ABS (აკრილონიტრილბუტადიენსტიროლი), გამოიყენება პანელების, MDF-UV ფასადების, ასევე MDF პანელების დამუშავებისათვის. აკრილის ნაწიბური ადვილად მაგრდება ზედაპირზე. ნაწიბური ABS შექმნილია გაუმჯობესებული ტექნოლოგიით, ოდნავ სქელია აკრილის ნაწიბურზე და აქვს უფრო ნაჯერი ფერი. ნაწიბურის ფერების ფართო ასორტიმენტი (21 ფერი) იძლევა მისი ფერების, პანელის და ფილების მასალების ფერებთან მშვენიერად შეხამების საშუალებას.

ტრადიციული შპონის მიმართ ინოვაციური მიდგომა.

სპეციალურ წნეხებში როგორც ლითონისა და პლასტიური მასისათვის შესაძლებელია 3D ფორმის მინიჭება, ასევე შესაძლებელი გახდა ღრმა ფორმების მინიჭება შპონისათვის. ეს ტექნოლოგიები შესაძლებელს ხდის შპონისგან დამზადდეს ძალიან მოხერხებული სკამები და სავარძლები, ასევე ავტომობილის ინტერიერისათვის ძალზე რთული ფორმები და სხვა 3D ნაკეთობები.

შპონის ზედაპირის დამუშავების სახეები:

1. **Rough/wave** შპონი (შპონის ზედაპირს ამუშავებენ ფიგურული დანებით, რის შედეგადაც ზედაპირი ღებულობს უჩვეულო ფორმას);
2. 3D მხატვრული შპონი (**Rough/wave** შპონის ზედაპირზე ხდება სპეციალური საღებავის დადება, შემდეგ, სახეხ ჩარხზე ნაწილი საღებავის აძრობა, ზედაპირის ღრმულებში მისი ჩატოვება);
3. **Cracked** პანელი;
4. **Pur** შპონი (შპონის ახდა ასაკოვანი ხის ტანიდან ან მორიდან);
5. სატორსო შპონი;
6. **Sun Wood** შპონი (შპონის ზედაპირზე ნახატის აღნიშვნა).
7. შპონი **fine-line** – ნატურალური ხისაგან რეკონსტრუირებული შპონია.

4.3. 3D და 2D პოლივინილქლორიდისფირები ზედაპირების მოპირ-კეთებისათვის

- ფირი პროფილური გრძივი ნაკეთობის გადაკვრისათვის (ლამინაცია) ან 2D ფირი. ფირის მოცემული კატეგორია გამოიყენება ნებისმიერი მასალის, როგორც არის მერქანი, პლასტიკი (პოლივინილქლორიდი) ან ლითონი (ალუმინი), გრძივი ნაკეთობების გადაკვრისათვის. პროფილის მოპირკეთება ხორციელდება მოსაპირკეთებელ დანადგარზე

(ჩარხი გრძივი პროფილური ნაკეთობის გადაკვრისათვის). გადაკვრისათვის გამოიყენება თხელი ფირები (1,2-დან – 0,25 მილიმეტრამდე).

- ფირი, გლუვი ზედაპირების კაშირებისათვის ან 2D ფირის ეს სახე გამოიყენება სწორი ზედაპირების მოპირკეთებისათვის, როგორც არის: პანელები (პვე და MDF), ფილები (MDF და მერქანბურბუშელოვანი), კორპუსული ავეჯის კედლები, კარების ბრტყელები, კაშირების დანადგარებით (კაშირება – გერმ. **Kaschieren** – გადაკვრა, ღუბლირება, ლამინირება). აქვე დამატებით უნდა აღინიშნოს, რომ პოლიმერული ფირების გამოყენება ერთობ შეზღუდულია მერქანბურბუშელოვანი ფილების მოპირკეთებისათვის, მიღებული დაფარვის დაბალი ფიზიკო-მექანიკური მახასიათებლების და დაბალი თბომდეგობის გამო. ამ მიზნებისათვის გამოიყენება უფრო თხელი ფირები 0,25 მილიმეტრამდე, უფრო ხშირად 0,1; 0,15; 0,17 მმ.

- ფირი ფანჯრების პროფილების ლამინირებისათვის.

ფანჯრების/კარების პროფილების ლამინირებისათვის გამოიყენება ორშრიანი პვე ფირები სისქით 0,2 მმ. აკრილის ზედა შრით ულტრაიისფერი გამოსხივებისგან დასაცავად.

დეკორატიული პვე ფირების კატეგორიები ზედაპირების მოპირკეთებისათვის მოცემულია ცხრილში 2.

ცხრილი 2

ფირის ტიპი	კატეგორია	მასალა	ძირითადი ნაკეთობები	მოწყობილობა
3D	მოცულობითი დაფრეზილი დეტალების მოპირკეთება (3D ტექნოლოგია)	MDF, მერქანბურბუშელოვანი ფილა	<ul style="list-style-type: none"> • ავეჯის ფასადები • საწოლის საზურგეები • კარების ზესადებები • ავეჯის დეკორატიული ელემენტები 	მემბრანულ-ვაკუუმური წნეხი
2D	გრძივი პროფილური ნაკეთობების მოპირკეთება	პვე, AL, MDF, ხე	<ul style="list-style-type: none"> • ჩარჩოსებრი პროფილი • კარის პროფილი • პლინთუსი, ლავგარდანი • გამოსაყვანი პროფილი 	დანადგარი გრძივი ნაკეთობების გადაკვრისათვის (მოსაპირკეთებელი ჩარხი)
2D	გლუვი ზედაპირების კაშირება	მერქანბურბუშელოვანი ფილა, MDF, პვე, ლითონი	<ul style="list-style-type: none"> • ფანჯრის რაფები • პანელები • ავეჯის შიდა კედლები 	კაშირების დანადგარები
2D	კონსტრუქციული პროფილის ლამინირება	პვე, ხე	<ul style="list-style-type: none"> • ფანჯარა • შესავალი კარი 	პროფილის ლამინირების დანადგარი

4.4. 3D – ბეჭდვა მერქნის მასალების გამოყენებით

ჩვეულებრივ 3D-ბეჭდვის დროს გამოყენებული მასალებიდან პირველ რიგში გვხვსენება პლასტიკები, ფირები ან ლითონები. მაგრამ ამჟამად 3D-ბეჭდვისათვის მიზანშეწონილად მიაჩნიათ მერქანი – ნატურალური მასალა უნიკალური ესთეტიკური თვისებებით. 3D ტექნოლოგია ინფოგრაფიკის საშუალებით არის სწრაფი, მარტივი და თვალსაჩინო.

კომპანია Voxeljet, რომელიც დაკავებულია მსხვილგაბარიტიანი ობიექტების ბეჭდვისათვის დიდსიჩქარიანი 3D-პრინტერების შექმნით, ამუშავებს ახალ მასალებს ქვიშის, კერამიკის, ცემენტის და მერქნის ნახერხის გამოყენებით. **Voxeljet** პრინტერებში გამოიყენება საბეჭდი მასალების ცემენტირების ქიმიური ტექნოლოგია. მაგრამ, თუ რატომაცაა საჭირო მერქნის ფუძეზე ბეჭდვის მასალების დამუშავება, ამის პასუხია მერქნისაგან სამგანზომილებიანი მოდელების პოტენციური ფართო ბაზარი.

ხისაგან ხელით დამზადებული ავეჯი თავისი ესთეტიურობიდან გამომდინარე სარგებლობს ფართო მოთხოვნილებით. მაგრამ ასეთი ავეჯი ყოველთვის იყო ძვირად ღირებული მერქანზე მაღალი ფასის, გამოცდილი სპეციალისტ-დურგლის მომსახურებისა და მაღალი საბაზრო მოთხოვნილების გამო.

კომპანია 4XYZ საქმიანობა ორიენტირებულია ავეჯის ბაზარზე და ეყრდნობა მერქნის სამგანზომილებიანი ბეჭდვის იდეას. ეს ახალი, ფარული ბიზნესი გეგმავს გამოიყენოს ავეჯის წარმოებისათვის სამგანზომილებიანი ბეჭდვა ხელმისაწვდომი ღირებულებით.

გამომგონებელმა კაი პარტმა შექმნა მერქნის პირველი მასალა – შემესები მაგიდის 3D პრინტერისათვის **LAYWOO-D3** (ნახ. 62) სახელწოდებით. მასალა შედგება 40 პროცენტამდე გადამუშავებული მერქნის ბოჭკოსაგან პოლიმერულ შემკვრელ აგენტთან კომბინაციაში. შენაჯამი პროდუქტი გამოდგება დნობისათვის და ექსტრუდირებისათვის (იხ. ექსტრუზია) და არც თუ ისე მიუღებელია სხვა ნებისმიერი კომერციულად ხელმისაწვდომ მასალაზე სამგანზომილებიანი ბეჭდვისათვის.

მტკიცდება, რომ ნატურალურ გარე შესახედაობასთან ერთად, ობიექტები მოცემული მასალისაგან მდგრადია დეფორმაციისადმი სინოტივის ზემოქმედების ქვეშ, ამასთან ერთად ემორჩილება შეღებვას, ხეხვას და ჭრას ისევე, როგორც ნატურალური მერქანი. მასალის სახით მერქნის შემესებების საბაზრო შესაძლებლობები აშკარაა ავეჯის მწარმოებლებისათვის.

ColorFabb კომპანიის **WoodFill** შემესებები უკვე ხელმისაწვდომია ჩვეულებრივი კოჭის ძაფის სახით ღიამეტრით 2,85 მმ. და 1,75 მმ. (ნახ. 63). გადამუშავებულ მერქანში 20 პროცენტი არის შერეული პოლიმერული მაცემენტირებელი დანამატი.

ჩინეთის მწარმოებლის – PopBit შემვსები PopWood წარმოადგენს კომპოზიციურ მასალას, რომელშიც გამოყენებულია ალვის ხის ნახერხი, დაწვრილმანებული მტვერის კონსისტენციამდე. უნდა აღინიშნოს, რომ ექტრუდირების დროს ეს შემვსები ლებულობს განსაზღვრულ ყავისფერ იერს. Design for Craft ჯგუფმა საკუთრივ შექმნა შემვსები Stik მერქნის პულპის ფუძეზე სამგანზომილებიანი ბეჭდვისათვის. მზა ობიექტი გამოიყურება როგორც მერქნის მოდელი (ნახ. 64), მაგრამ ხასიათდება პლასტიკის მდგრადობით. მოდელი ვარგისია ხეხვისათვის, შედგებისათვის, გაპრიალებისათვის როგორც ნებისმიერი მერქნის მასალა.

3D-ბეჭდვის ეგზოტიკური გამოყენების სპექტრი გამუდმებით იზრდება, მაგრამ ბეჭდვას მერქნის გამოყენებით უკავია განსაკუთრებით მიმზიდველი ნიშა თავისი ორგანული და ეკოლოგიური თვისებების წყალობით. მსოფლიოში საყოველთაო პლასტიკურ სამგანზომილებიან ბეჭდვაში მალე შეიძლება მოხდეს მერქნის რევოლუცია.

4.5. ბეჭდვის 4D ტექნოლოგია – საფუძველი „პროგრამირებული ნივთიერების“ შექმნისათვის

პროგრესული ტექნოლოგია 4D-ბეჭდვა პროგრამირებული მატერიის (Programmable matter, PM) კონცეფციის საფუძველზე 3D-ბეჭდვის ტექნოლოგიის ლოგიკური გაგრძელებაა.

სწორედ მატერია და „არა მასალები“ – ასე შეიძლება მისი აღქმა, რადგანაც შეიმჩნევა გადასვლა ფილოსოფიური კატეგორიის არეში. 3D-პრინტერით მუშაობის დროს შეიძლება ობიექტის სიგრძის, სიგანის და სიღრმის მიცემა, რაც საჭიროა მისი დამუშავებისათვის.

4D-ბეჭდვას აქვს უნარი აიყვანოს 3D-ბეჭდვა სრულიად ახალ დონეზე. ბეჭდვის წინ შეყავთ მეოთხე თვითორგანიზაციის განზომილება – დრო, თანაც საუბარი არ არის ბეჭდვის დროზე. ახალი დინამიკური პარამეტრი უნდა გახდეს მოცემული დრო, როდესაც დაბეჭდილი ნაკეთობა მიიღებს საჭირო ფორმას. მხედველობაში მიღებული დამატებითი ფაქტორი (გარდა სიგრძის, სიგანის და სიმაღლის) გახდა საფუძველი იმისა, რომ ტექნოლოგიას დაერქვას 4D-ბეჭდვა.

არეები, რომლებშიც დეტალი დაიკეცება, გაიჭიმება, დაიგრიხება ან გაილუნება, „გააქტიურდება“ წყლის, სითბოს ან მექანიკური წნევის ზემოქმედებით. ზემოქმედების ტიპისგან დამოკიდებულებით 4D-ობიექტს შეუძლია სხვადასხვანაირად შეიცვალოს ფორმა.

პროგრამირებული მატერია – არის მეცნიერების და ტექნოლოგიების გაერთიანება ახალი მასალების შექმნის საქმიანობაში, რომლებიც შეიძენენ არნახულ თვისებებს – ფორმის და/ან თვისებების (გამტარობა, სიმკვრივე, დრეკადობის მოდული, ფერი და ა.შ.) შეცვლა მიზანმიმარ-

თული ხერხით. ჯერჯერობით პროგრამირებული მატერიის დამუშავება მიდის ორი მიმართულებით:

1. ნაკეთობების დამზადება 4D-ბეჭდვის მეთოდით – ნამზადების ბეჭდვა 3D-პრინტერებზე, შემდეგ მათი თვითტრანსფორმაცია მოცემული ფაქტორების მოქმედების ქვეშ, მაგალითად, ტენის, სითბოს, წნევის, დენის, ულტრაიისფერი სინათლის ან ენერჯის წყაროებით;
2. „ვოკსელების“ (სიტყვა-სიტყვით – „მოცულობითი პიკსელების“) დამზადება 3D-პრინტერებზე, რომლებსაც შეუძლიათ შეერთება და გათიშვა უფრო მსხვილი პროგრამირებული სტრუქტურების ფორმირებისათვის.

პიკსელი არის ობიექტის ვირტუალური (იხ. ვირტუალური სამყარო) გამოსახულების ელემენტარული ერთეული, ხოლო ვოკსელი შეიძლება იყოს მატერიალურ სამყაროში თვით ობიექტის მატერიალური ერთეული. ორივე თავის თავში ატარებს ამინომჟავების ანალოგიას. მატერიის ელემენტარული ერთეული არის ატომი, მაგრამ დაბეჭდილი და პროგრამირებული მატერიის ელემენტარული ელემენტი შეიძლება იყოს ბევრად უფრო მეტი თავისი შედგენილობით, სტრუქტურით, ზომებით.

ვოკსელი შეიძლება იყოს ციფრული ან ფიზიკური. ციფრული ვოკსელი გამოიყენება 3D-მოდელის ვირტუალური წარმოდგენისათვის. ფიზიკური ვოკსელის ქვეშ იგულისხმება ერთგვაროვანი მასალების ან მრავალკომპონენტური ნარევის ელემენტარული მოცულობები, ნანომასალები, ინტეგრალური სქემები, ბიოლოგიური მასალები, მიკრორობოტები და ბევრი სხვა.

მხოლოდ ორი ტიპის – ხისტი და რბილი ვოკსელების გამოყენებით შეიძლება სხვადასხვა მასალების შექმნა.

4D-ბეჭდვის მარტივი მაგალითი: ბრტყელი ზედაპირი, რომელიც დამოუკიდებლად დაიკეცება დახურულ კუბში (ნახ. 65).

მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ 4D-ბეჭდვის კონცეფცია შემოთავაზებული იყო სკაილერი ტიმბისონის მიერ მასაჩუსეტის ტექნოლოგიური ინსტიტუტიდან.

მეცნიერებმა პროფესორ ხ. ჯერრი კის ხელმძღვანელობით დაამუშავეს „4D-პროცესი“, რომელიც შედგება ნამზადის ბეჭდვით პოლიმერულ ბოჭკოებისაგან „მეხსიერების“ ფორმით. მასტიმულირებელი ზემოქმედების შემდეგ დამზადებული ნახევარფაბრიკატი დეფორმირდება მოცემულ ადგილებში, საჭირო ფორმის მიღებით.

იმისათვის, რომ გასაგები გახდეს პროგრამული მატერიის მუშაობის პრინციპი, საკმარისია წარმოიდგინოთ, თუ რა წარმოიქმნება მერქნის თხელი ზოლის ერთი მხრიდან დასველების შემთხვევაში.

ზოლი დაიწყებს დეფორმირებას მერქნის არაერთგვაროვანი სტრუქტურის გამო (ნაზ. 66). მერქნის ქაოსური სტრუქტურის გამო, ძნელია წინასწარ ივარაუდო თუ რა სახის დეფორმაცია წარმოიქმნება. დეფორმაცია განისაზღვრება მრავალი ფაქტორებით, ისეთებით როგორც არის მერქნის სტრუქტურის „მარცვლების“ სიდიდე, მერქნის ბოჭკოების ტიპი, მერქნის შიგნით წყლის შეღწევის ადგილების მდებარეობა და ა.შ.

მიუხედავად ამისა, ყოველთვის რჩება შესაძლებლობა საკმაოდ ზუსტად იწინასწარმეტყველო მასალის დეფორმაცია და მისცე მას სასურველი ფორმა, მასალის დასველებით ზუსტად განსაზღვრულ ადგილებში.

სამწუხაროდ, მსგავსი ტრიუკების რეალიზაცია პრაქტიკულად შეუძლებელია ბუნებრივი წარმოშობის მერქანში, მაგრამ 4D-ბეჭდვის ტექნოლოგიის საშუალებით შეიძლება ხელოვნური მერქნის მიღება, რომელსაც ექნება ნებისმიერი დასახული სტრუქტურა სხვადასხვა სისქის შრეების მონაცვლეობის გამო და განსაზღვრული მარცვლოვნების ადგილები, რომლებიც „მართული“ დეფორმაციის შედეგად ღებულობენ მკაცრად დასახულ ფორმას.

ნივთის დამზადება, რომელიც თვითონ რეაგირებს გარემოს ცვლილებაზე და არ საჭიროებს რთულ და ძვირ ელექტრულ მოწყობილობებს, მასიურ და რთულ მექანიკას, არის პროგრამირებული მასალების უდიდესი უპირატესობა.

მაღალტექნოლოგიური, ატმოსფერომედეგი დაფარვა

4D-ტექნოლოგია – ეს არის უნიკალური ფირის გამოყენება, რომლის შემადგენლობაში შედის ფისების და სპეციალური მღებავი ნივთიერებების ისეთი **კონცენტრაცია**, რომლებიც უზრუნველყოფენ ულტრაიისფერი სხივების, ნალექების, ტემპერატურის ვარდნის და ტენიანობის ზემოქმედებისადმი **მდგრადობას**.

მოცემული ფირის ლითონზე დადების პროცესია: კარების ზედაპირზე ფირის დაწებება, ღუმელში მაღალი ტემპერატურის ქვეშ ნამზადის თერმოდამუშავება, რის შედეგადაც ლითონზე წარმოიქმნება დაფარვა, რომლებზედაც იმიტირებულია ძვირფასი ხის სახეობების სტრუქტურა ტექსტურის მკვეთრი გამოსახულებით.

მსსამ კარი ბამოყვანა

თავი V. ლაქსაღმბავი დაფარვის სისტემები

5.1. შიდა დანიშნულების მერქნის ნაკეთობების შეღებვა

დანიშნულებისაგან დამოკიდებულებით ასხვავებენ ორი ტიპის ლაქსაღმბავ მასალებს (ლსმ) – შიდა და გარე საშუალებისათვის.

ლსმ დანაწილებულია შემდეგ ჯგუფებად:

- საღებავი (დანიშნულება – შეღებვა);
- მინანქარი, ემალი (დანიშნულება – დამინანქრება, მერქნის ზედაპირზე ბზინვა, პრიალა გაუმჭვირი დაფარვის შექმნა);
- ლაქი (დანიშნულება – გალაქვა, მერქნის ზედაპირზე დამცავ-დეკორატიული დაფარვის შექმნა);
- საგრუნტო (დანიშნულება – დაგრუნტვა, პირველი შრის შექმნა მერქანთან მომდევნო დაფარვის უფრო მტკიცე შეჭიდულობის უზრუნველსაყოფად);
- საფითხნი (დანიშნულება – შეფითხვნა, გაუთანაბრებელი ნაკლოვანებების შენატყლეუების, ნაკაწრების, ჩაღრმავებების, ამონავლეჯების და ა.შ. აღმოფხვრა);
- ანტისეპტიკი (დანიშნულება – მერქნის ლპობისადმი **ხანგამძლეობის** და **მდგრადობის** მისანიჭებლად მერქნის ზედაპირს ამუშავებენ სპეციალური პრეპარატებით. ისინი მიკროორგანიზმებს და მწერიმჭამიებს არ აძლევენ განვითარების საშუალებას, ამით უზრუნველყოფენ კონსტრუქციების სიმთელეს.(მერქანზე ანტისეპტიკის დადება ხდება დახერხილი ხე-ტყის ან მზა ნაკეთობის ზედაპირზე. მათი საშუალებით მერქანი მანებლებისათვის შესამიანიხდება).
- ანტისეპტიკი მერქნისათვის. დამცავი შედგენილობები დაიყოფა სამ ჯგუფად:

1. წყალშიხსნადი ანტისეპტიკები შეიწოვება მერქნის ზედა შრეში, ტოვებს მას ჰაერშელწევადს, მაგრამ ანიჭებს წყალუკუმბიდებელ თვისებას. ეს ყველაზე კარგი საშუალებაა კონსტრუქციებისათვის, რომლებსაც სინოტივესთან არ აქვთ ხანგრძლივი დროითკონტაქტი.

2. შედგენილობები ზეთის ფუძეზე, მერქნის ზედაპირზე წარმოქმნიან წყლისთვის და ჰაერისთვის მკვრივ, აბსოლუტურად შეუღწევად აფსკს. ასეთი ანტისეპ-

ტიკები გამოიყენება მაღალი სინოტივის პირობებში, მაგალითად აბანოების და სხვა ნაგებობების მშენებლობის დროს.

3. შედგენილობები აქროლად ორგანულ გამსხნელებზე გამოიყენება შიდა და გარე კონსტრუქციებისათვის.

მოქმედების ხერხის მიხედვით ასხვავებენანტისეპტიკურ გაჟღენთას და გარედაფარვას.

- ანტისეპტიკური გაჟღენთა

გაჟღენთა აღწევს მერქნის სიღრმეში და ქმნის დაახლოებით ერთ სანტიმეტრიან შრეს. ანტისეპტიკი ხშირად მერქნის ანტიმიკრობული დამუშავების გარდა გამოიყენება დეკორის სახით ნაკეთობის ნატურალური ფერის შესაცვლელად.

- დაფარვა ან იახტის ლაქი

დაფარვა მერქანში პრაქტიკულად ღრმად ვერ აღწევს: დამცავი თვისებები აქვს მის ზედაპირზე თხელ, მაგრამ მტკიცე აფსკს. ამის გამოკვეთილი მაგალითია იახტის ლაქი, რომლის წყალობით მერქანი იძენს საუცხოო ტენმდგრადობას. გარდა ანტიმიკრობული თვისებებისა იახტის ლაქს აქვს სხვა ღირებულებებიც: ამ ლაქით წარმოქმნილი დაფარვა სავსებით უსაფრთხოა ადამიანისათვის, არ არის ტოქსიკური და შეესაბამება თანამედროვე ეკოლოგიურ მოთხოვნებს (იხ. დამატება).

მერქანი ლითონისგან განსხვავებით „ცოცხალი“ მასალაა. ამიტომ დაფარვის ხანგამძლეობის და ხარისხის უზრუნველსაყოფად აუცილებელია ნაკეთობის შეღებვის დროს მისი ზედაპირის გულმოდგინედ მომზადება დაფარვის შერჩეული ტექნოლოგიის გათვალისწინებით.

ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენს დაფარვის ხარისხზე:

- მერქნის ან ფანერის სახე;
- მერქნის შედგენილობა;
- წებოს ტიპი (პვა – (პოლივინილაცეტატი) შარდოვან-ფორმალდეჰიდის ან ფენოლფორმალდეჰიდის ფისები);
- ფანერის დაწნეხვის ხერხი და სახე – ცხელი ან ცივი დაწნეხვა;
- ექსპლუატაციაში მერქნის ტენიანობის ცვლილება, განსაკუთრებით მასიური ობიექტებისათვის;
- მერქნის ზედაპირის ხეხვა: სახეხი მარცვლის მასალა და ზომა, ასევე ხეხვის მიმართულება ბოჭკოების მიმართ (განივი და გრძივი);
- შესაღებ კამერაში და, ასევე შრობის პროცესშიჰაერის ტენიანობა და ტემპერატურა;

- შეღებვის პარამეტრები, როგორც არის სიბლანტე, ტემპერატურა, დასაფარი ნივთიერების რაოდენობა, შრობის და გამყარების პირობები.

ყველაზე გავრცელებული ლსმ ტიპები:

1. ორგანული გამხსნელებში ხსნადი ლსმ:

- ნიტროცელულოზის მასალები;
- მუავაგამყარების მასალები;
- ორკომპონენტიანი პოლიურეთანული (2კ-პურ) სისტემები;
- უჯერი პოლიეთერული სისტემები;
- ლაქსაღებავი სისტემები, გამყარების **ულტრაიისფერი ან ელექტრონული გამოსხივებით (დასხივებით);**
- ბეიტები (საკალასეები);
- ზეთები და ცვილები.

2. წყალში ხსნადი ლსმ:

- საღებავები წყლის ფუძეზე (ერთ ან ორკომპონენტიანი ლაქსაღებავი სისტემები).

მერქნის დამცავ-დეკორატიული შეღებვისათვის ლსმ შესარჩევად აუცილებელია შემდეგი მოთხოვნების გათვალისწინება:

- მერქნის იზოლაციის უზრუნველყოფა, აგრესიული ნივთიერების ზემოქმედებისაგან;
- მერქნის ფორების კარგი დასველებალობა;
- მერქნის ზედაპირის უმნიშვნელო **სიმქისე**, მომზადებული შეღებვისათვის;
- დაფარვის კარგი ელასტიურობა დასკდომის თავიდან ასაცილებლად;
- დაფარვის კარგი მექანიკური თვისებები, **გაცვეთის** მიმართ **მდგრადობის** უზრუნველსაყოფად (პარკეტისათვის და იატაკის დაფარვისათვის).

სხვადასხვა მოთხოვნების და ლაქსაღებავი დაფარვის თვისებების საფუძველზე შიდა დანიშნულების მერქნის ნაკეთობები დაყოფილია შესაღები პროდუქციის ფუნქციური დანიშნულების მიხედვით: საოჯახო და საოფისე ავეჯი, სამზარეულოს და აბაზანის ოთახის ავეჯი, სკამები, კარებები, მუსიკალური ინსტრუმენტები, პარკეტი, ლამინატის იატაკები, პანელები, სურათების ჩარჩოები და ბევრი სხვა.

ითვლება, რომ ზედაპირის დამუშავება იძლევა მერქნის სტრუქტურის, ბუნებრივი სილამაზის, განსაკუთრებული თავისებურების და **კოლორიტის** გამოვლინებას. ამასთან გამოყენებული მასალების სახეობაზე დამოკიდებულებით შეიძლება სხვადასხვა დეკორატიული ეფექტების მიღება: გამჭვირვალე ლაქებით ზედაპირების შეღებვის დროს, ამოჭმის (ფერჭერის) შემთხვევაში,

ფერადი ნახევრად გამჭვირვალე ლსმ ან მთლიანად პიგმენტირებული სისტემების გამოყენების დროს.

დამატება. ლარიქსის ნაკეთობების შეღებვა

უსწორმასწორო (უთანაბრო) ზედაპირის წარმოქმნა ან ლსმ დასკდომაც განპირობებულია ლარიქსის მერქნის განსაკუთრებული თვისებებით. ახალგაზრდა მერქნის ზრდის პროცესში წარმოშობილი ლარიქსის ბოჭკოების სტრუქტურის მნიშვნელოვანი ცვლილებები არსებითად იწვევს **სიმკვრივის** რხევებს, რაც თავის მხრივ შეიძლება იყოს ლაქსალებავი დაფარვის დეფექტების წარმოქმნის მიზეზი.

ყველაზე უფრო გავრცელებულ დეფექტს წარმოადგენს ჰაერის ბუშტები, დაფარვის არათანაბრობა და ღრმა ბზარები. ლარიქსის მერქნის კიდევ ერთ განმასხვავებელ თვისებურებას წარმოადგენს **pH**დაბალი მნიშვნელობა, ასევე მის სტრუქტურაში წყალში ხსნადი **ფენილის** ნაერთის არსებობა. უკანასკნელი ნეგატიურ ზემოქმედებას ახდენს დაფარვის აფსკწარმოქმნაზე და ამცირებს მის სტაბილურობას. ვერტიკალური ზედაპირების შეღებვის დროს ლაქსალებავ დაფარვაზე შეიძლება წარმოიქმნას ბზარები და დანაკარგები. აღნიშნული პრობლემის თავიდან აცილების ერთადერთ სწორ ხერხს წარმოადგენს სპეციალური საგრუნტოების გამოყენება. მაგალითად, სპეციალურად ლარიქსისათვის კომპანია **TEKHOC** მიერ დამუშავებული წყლის ფუძეზე ორკომპონენტიანი საგრუნტო **GORI 644**. საგრუნტოს დადება ხდება ფინიშური დაფარვის დროს. ის ზედაპირზე ავსებს ყველა უსწორობას, ამასთან ხდება მის სტრუქტურაში განსხვავების აღმოფხვრა და არ აქვს **დიფუზიური** ბარიერი. **GORI 644** დადებისათვის გამოიყენება ამოვლების, შესხურების და გადავლების ტექნოლოგიები.

5.2. ბეიციები

უძველესი დროიდან **ბეიციებს** იყენებდნენ მერქნის დამუშავების და მისი შეღებვის დროს. მერქნის შეღებვის (colouring) პროცესის სიახლოვემ ქსოვილის შეღებვის პროცესთან შესაძლებელი გახდა ერთნაირი ნედლეულის და მსგავსი ტექნოლოგიური პროცესების გამოყენება. ფერჭერის ამოცანაა ნედლი მერქნის გაკეთილშობილება და შეღებვა. ამასთან არ ხდება მერქნის ტექსტურის წაშლა, არამედ უფრო მისი გამომჟღავნება. თანამედროვე ბეიციებით მიიღება კარგი შედეგი – ნატურალური მერქნის ელფერის მინიჭებიდან ძლიერ ხასხასა **ფერამდე**.

სპეციალური ფერმჭერები საშუალებას იძლევა, მაგალითად განსაკუთრებულად აღნიშნოს მერქნის წლიური რგოლების სურათი (პოზიტიური ეფექტი), მერქნის ფორები (**რუსტიკის ეფექტი**) ან გაათანაბროს ელფერი. ეს არის ბეიციების გამოყენების ძირითადი მიმართულება ავეჯის, სამზარეულოს ავეჯის, პარკეტის და კარების სამრეწველო წარმოებაში.

დამატება. მერქნის დაკალასება

საკალასე (აგრეთვე ბეიცი) – სპეციალური მასალა მწვავე სითხის სახით. დაკალასების პროცესის დროს ხდება საკალასეს დადება დამუშავებულ მერქანზე მისთვის განსაზღვრული ფერის მისაცემად, როგორც წესი, სხვა მერქნის ფერის. საკალასის შედგენილობა მერქნის ზედაპირზე არ წარმოქმნის აფსკს, მაგრამ აღწევს რაღაც სიღრმეზე, ღებავს მერქანს, რის ხარჯზეც მერქნის სტრუქტურა რჩება უფრო ხილვადი საღებავისგან ან ლაქისგან განსხვავებით. წყლის საკალასეებს არ აქვთ მერქნის დამცავი თვისებები, მაშინ როდესაც საკალასეები გამხსნელების და სპირტების ფუძეზე პრაქტიკულად ყოველთვის მუდამ იცავენ მერქანს.

უფერულ საკალასეებს, რომლებიც არ ღებავენ მერქანს, აქვთ განსაკუთრებით მერქანდამცავი და საგრუნტო თვისებები.

საკალასეს დადების ტექნოლოგია:

- გაქნა;
- დაფრქვევა;
- გათითხნა ტამპონით და ლილვაკით;
- ფუნჯით დადება.

საკალასეები შეიძლება იყოს წყლის ფუძეზე (წყალგანზავებადი), გამხსნელის ფუძეზე (ნიტროსაკალასეები), ცვილის ფუძეზე, სპირტის ფუძეზე. სხვადასხვა მწარმოებელი მომხმარებელს საკალასეებს აწვდის თხევადი **კონცენტრატის**, მზა ხსნარის ან ფხვნილის სახით. მერქნისათვის კლასიკური დაფარვის საფუძველს წარმოადგენს აფსკწარმომქმნელი ნივთიერება. ბეიციების რეცეპტურებში ნედლეულის უდიდეს ნაწილს წარმოადგენს მერქნისათვის ჩვეულებრივი ლსმ კომპონენტები. რეცეპტურის ძირითადი კომპონენტებია **საღებრები** და/ან **პიგმენტები**.

მერქნის სამრეწველო ფერჭერისათვის ძირითადად გამოიყენება სინთეზური ორგანული საღებრები. საღებრები კლასიფიცირებულია მათი გამოყენების ხერხის (საფეიქრო მრეწველობა) ან საღებრების ქიმიური სტრუქტურის მიხედვით. ბეიციების რეცეპტურებში გამოიყენება **საღებრების** შემდეგი ჯგუფები: მჟავური (ანიონური), ლითონკომპლექსური, **სუბსტანციური** (პირდაპირი), აქტიური.

დანიშნულების და მოსალოდნელი შედეგისგან დამოკიდებულებით გამოიყენება ორგანული და/ან არაორგანული **პიგმენტები**. მერქნისთვის გამოიყენება მხოლოდ საჟღენთი პიგმენტური შედგენილობები. საღებრისაგან განსხვავებით, პიგმენტებს ძირითადად აქვთ უკეთესი შუქმდევობა და ქიმიური მდგრადობა.

კლასიკურ პიგმენტებს, საღებრებთან შედარებით, აქვთ ნაკლები გამჭვირვალობა და მერქნის ტექსტურაც უფრო ფარულია, ე.ი. შენიღბავია. ამიტომაც უკვე ბევრი წელია მიმდინარეობს სპეციალური საჟღენთი შედგენილობების დამუშავება, რომლებსაც მაღალ გამჭვირვალობასთან ერთდროულად ექნებად მაღალი შუქმედეგობა.

გამოყენებული გამსხნელების შედგენილობა განისაზღვრება დაფარვის დადების ტექნოლოგიით და გამოყენებული აფსკვარმომქმნელის საღებრების ან პიგმენტების შედგენილობით. საღებრების სახით გამოიყენება ეთერები, გლიკოლები და გლიკოლის ეთერები, სპირტები, ასევე წყალი.

ბეიციების რეცეპტურაში შეიძლება გამოყენებული იყოს ხის დამუშავებაში ლაქსაღებავი სისტემებისათვის ყველა ცნობილი აფსკვარმომქმნელები, მაგალითად ალკიდის და აკრილატური ფისები, ცელულოზის ნიტრატი, ცელულოზის აცებუტირატი.

აფსკვარმომქმნელები ბეიციების რეცეპტურაში ასრულებენ მთელ რიგ ფუნქციებს:

- პიგმენტების შედგენილობის სტაბილიზაცია სედიმენტაციის (დალექვის) შემცირებისათვის და კასრში ფსკერული ნალექის წარმოქმნის თავიდან აცილება;
- გავლენა თვისებაზე, აუცილებელი გადამუშავების და დადების დროს, მაგალითად, ვალცებიანი მანქანის ჩატვირთვის ან პიგმენტების დაფქვის დროს;
- დეკორატიული ეფექტების ფორმირება, მაგალითად, რუსტიკი;
- სამომხმარებლო თვისებების გაუმჯობესება, მაგალითად ზედაპირის მომატებული **სიმკვრივე**, ადჰეზიური **სიმკვრივე** ლაქით დაფარვის სისტემებში.

დამატებები შეირჩევა იმავე კრიტერიუმებით, როგორც მერქნისათვის ლაქსაღებავი სისტემები. ამ დროს საუბარია ქაფჩამქრობზე, სველებად აგენტებზე და **დისპერგატორებზე**.

დღეისთვის არ არსებობს ბეიციების კლასიფიკაციის ერთიანი სისტემა. მერქნის ფერჭერისთვის (ამოჭმისთვის) არსებობს სხვადასხვა მასალების მრავალი ყოველდღიური სახელწოდება. უმთავრესად ეს არის სხვადასხვა მწარმოებლების მიერ დამზადებული პროდუქტების სასაქონლო სახელწოდება.

სამრეწველო მიზნებისათვის ყველაზე უფრო ხშირად იყენებენ ბეიციების რამდენიმე თვისებას და მათი გამოყენების პირობებს.

პირველი ასეთი გრადაცია არის ბეიციების დაყოფა ორგანული და წყლის გამოყენებული გამსხნელების ტიპების მიხედვით. სხვა კვალიფიკაციას წარმოადგენს მერქნის დამუშავებულ ზედაპირზე დაფარვის დადების ხერხები, მაგალითად გაფრქვევა, ჩაძირვა, ვალცვა. დაბოლოს გარკვეული ბეიციები შეიძლება კვალიფიცირებული იყოს იმ დეკორატიული ეფექტების მიხედვით, რომლებიც წარმოიქმნება დამუშავებულ ზედაპირზე, კერძოდ:

- ორგანულ გამხსნელში ხსნადი ბეცი **რუსტიკის** ეფექტით ვალცებით დადებისათვის;
- ერთკომპონენტიანი პოზიტიური ბეცი, წყალში ხსნადი, გაფრქვევისათვის.

5.3. ძირითადი მოთხოვნები ბეცების რეცეპტურებისადმი

ბეცების სპეციალური რეცეპტების დამუშავების დროს აუცილებელია გათვალისწინებული იყოს:

- ფერის გადაწყვეტა;
- მისაღები ზედაპირული ეფექტის სასურველი სახე;
- დაფარვის დადების ხერხი (მაგალითად, ვალცვა, გათანაბრება ფუნჯით ან მის გარეშე) და ტექნოლოგიური პარამეტრები (მაგალითად, შრობის პირობები, ტემპერატურა);
- გამოსაყენებელი მასალები და ტექნოლოგიები დაფარვის ძირითად და დამფარავ შრისათვის (მაგალითად, **ულტრაიისფერი დასხივებით** გამყარებული უჯერი პოლიეთერული ან წყალში ხსნადი ლაქსაღებავი სისტემები);
- მერქნის ტიპი და ზედაპირის მომზადება (მაგალითად, ხეხვა).

მნიშვნელოვან ზედაპირულ ეფექტებს წარმოადგენს პოზიტიური ეფექტი წიწვოვანი მერქნისათვის და **რუსტიკის** ეფექტი მსხვილფორიანი მერქნისათვის.

პოზიტიური ეფექტის ქვეშ იგულისხმება ზედაპირის ისეთი დამუშავება, როდესაც მერქნის ადრეული უბნები რჩება ღია (ნათელი), ხოლო მერქნის გვიანი (ზაფხულის) უბნები კი მუქი. ეს მიიღწევა სპეციალური სილიციუმმჟავის და/ან აქტიური საღებრებით გაცვილვის (გასანთვლის) კომბინირებული გამოყენებით.

რუსტიკის ეფექტი განსაკუთრებით ფასეულია მსხვილფორიანი მერქნისათვის, როგორც არის მუხა და იფანი (კობიტი), და ასევე შეუძლია იმოქმედოს რეცეპტურის დამზადებაზე. წვრილფორიან მერქნისათვის (ნეკერჩხალი, არყი, წიფელი) მსგავსი ეფექტი, როგორც წესი, არასასურველია.

ღია ელფერით (ტონით) მერქნის შესაღები რეცეპტურების შედგენის დროს პიგმენტების შედგენილობამ უნდა უზრუნველყოს მაღალი **შუქმდეგობა**, ასევე მერქნის შეღებვაში სხვაობის კორექტირება. პირიქით, მუქი ფერებისათვის დამუშავებულია რეცეპტურები, რომლებიც შეიცავენ ორგანულ საღებარებს და პიგმენტებს ელფერის (ტონირების) ინტენსიურობის მიღწევის და შეღებვის სიკაშკაშის ამაღლების მიზნით.

ბეიციების ყველაზე მნიშვნელოვან ოპტიმალურ თვისებას წარმოადგენს **მდგრადობა ულტრაიისფერი ამოსხივების** მიმართ, ე.წ. **შუქმედეგობა**. ბეიციების შემადგენლობაში შემავალი საღებარების და პიგმენტების შერჩევა, უნდა იყოს ძალიან ზუსტი. ერთდროულად შედგენილობა და ელფერზე (ტონისაგან) დამოკიდებულებით, ბეიცმა უნდა აარიდოს ან შეამციროს დაუშუშავებელი მერქნის ფერის წინასწარი შეცვლა.

რეცეპტურების შემადგენელი ნაწილების შერჩევა ხორციელდება დასამუშავებელი მერქნის ტიპის და მისი შემადგენელი ნივთიერებების გათვალისწინებით. მერქნის გრადიენტები შეიძლება იყოს ფერის შეცვლის მიზეზი ან მათ იქონიოს გავლენა ბეიციებით ზედაპირის დასველებადობაზე. მერქნის ზედაპირის ბეიცით შეღებვის თანაზომიერებაზე და ინტენსივობაზე, და, მაშასადამე, ბეიციების რეცეპტურაზე ძლიერ გავლენას ახდენს მერქნის ხეხვის ტექნოლოგიური პროცესი.

დაფარვის დადების პროცესი და შრობის პირობები მნიშვნელოვნად განისაზღვრება აფსკვარმოქმნელის, გამხსნელის და დანამატის შერჩევის ხარისხით. ვალცვის პროცესის დროს რეზინის ვალცის **სიმაგრეზეა** დამოკიდებული დაფარვის შემადგენლობის რაოდენობა და ფერის ეფექტი. შემადგენლობის **სიბლანტის** კორექტირებით შეიძლება დაფარვის რაოდენობის რეგულირება.

ცვილის შემადგენლობის გარდა, ყველა ბეიცი მისი დადების და შრობის შემდეგ იფარება ე.წ. დამცავი გამჭვირვალე ლაქით. მერქნის დაფარვისათვის გამოყენებული ლაქსაღებავი სისტემები, გავლენას ახდენენ საღებავის ტონის აღქმაზე და ზედაპირულ ეფექტებზე. საჭიროა ვიცოდეთ, რომ არსებობს ლაქები, რომლებიც ფუძემრეს „შენათებს“ ან „ცეცხლს უკიდებს“. წყალში ხსნად ლაქებს აქვთ უფრო მეტი მიდრეკილება „ქვენათების“ ეფექტისაკენ, მაგრამ ხსნადები ორგანულ გამხსნელებში საფუძველს „ცეცხლს უკიდებს“. ამის გათვალისწინება აუცილებელია ბეიციების რეცეპტურების დამუშავების დროს. ბეიციების შერჩევა უნდა ხორციელდებოდეს ერთდროულად მომხმარებლის მიერ გამოყენებულ ლაქთან.

დაფარვის ქვეშ გამოყენებული ბეიციები უჯერი პოლიეთერების ფუძეზე შემცველი სტიროლის და ჰიდროზეჟანგის, ასევე **ულტრაიისფერი დასხივებით** გამყარებული ლაქსაღებავი სისტემები, საჭიროებს ბეიციების სპეციალურ შედგენილობებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ **შეღებვის** და **ადჭეხის** სტაბილურობას.

5.4. მერქნისათვის სამრეწველო ბეიციების გამოყენება

ავეჯის წარმოებაში წყალში ხსნადი ბეიციები ჩაძირვით შეღებისათვის უმთავრესად გამოიყენება სკამების ნაწილებისათვის, მაგიდის ფეხებისათვის და ზოგჯერ მთლიანად სკამისათვის. ამ შემთხვევაში ძირითადად გამოიყენება წიფელი, მაგრამ ასევე შეიძლება მუხის და იფანის (კოპიტის) მერქნის გამოყენება. როგორც წესი საუბარია წყალში ხსნად ბეიციებზე. წარსულში უმთავრესად ეს იყო სუფთა ძლებავი ფერმჭერები შემკვრელის დამატების გარეშე. ჩაძირვის პროცესისათვის თანამედროვე ბეიციები წინანდებურად იქმნება წყლის ფუძეზე, მაგრამ ხშირად ერთდროულად იღებება პიგმენტების ნარევით საღებარის უმნიშვნელო წილით. ისინი, თავის მხრივ, წარმოადგენენ წყლის **დისპერსიას**, რომელიც კარგად შეიწოვება და ზედაპირზე წარმოქმნის აფსკწარმოქმნელ შრეს. ამრიგად რეგულირდება **რუსტიკის ეფექტის** ინტენსიურობის ხარისხი, გამოირიცხება ნალვენთები, ხდება სხვადასხვა სახეობის მერქნის შეწოვადობის გათანაბრება, ასევე მარტივდება შესაღები ზედაპირის წინასწარი დამუშავება, მაგალითად ხეხვა. დეკორატიულ ეფექტზე ასევე გავლენას ახდენს ბეიციების რეცეპტურაში სხვადასხვა დანამატები, მაგალითად სველებადი საშუალება და ორგანული გამხსნელების მცირე რაოდენობა. ბეიციის შრობის შემდეგ შეიძლება განხორციელდეს მომდევნო დაგრუნტვა წყლის შედგენილობით ნალვენთების წარმოუქმნელად ავზში ჩაძირვის გზით. ბეიციის აფსკწარმოქმნელი წილის წყალობით მცირდება დამფარავი ლაქის დადების რაოდენობა.

მერქნის სამრეწველო ფერჭერა ჩაძირვის მეთოდით ხორციელდება როგორც ხელით, ასევე ავტომატურად. ჩაძირვისათვის ტევადობაში ყოფნის ხანგრძლივობა შეადგენს 30-60 წამს, საღებავის ტონზე და საჭირო ეფექტზე დამოკიდებულებით. მომდევნო შრობას ახორციელებენ ოთახის ტემპერატურაზე ($23^{\circ}\text{C}/50\%$ ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა) რამოდენიმე საათიდან 15-60 წუთამდე შრობის დაჩქარებულ ვარიანტში, ე.წ. საშრობში ჰაერის ცირკულაციით.

მრეწველობაში ბეიციების დადება (დაფრქვევა), გამხსნელების შემცველობით, ხორციელდება როგორც ხელით, ასევე ბრტყელი ან ლარტყული ავტომატების საშუალებით.

წვრილფორიანი მერქნის (მაგალითად, ნეკერჩხალი, წიფელი, არყის ხე) ფერჭერას ახორციელებენ ბეიციებით, რომლის დადება ხდება მშრალად ან ნისლისმაგვარად. ეს მიიღწევა რეცეპტურაში ძალიან სწრაფად აორთქლებადი გამხსნელების შეყვანით, რითაც აღწევენ წვრილფორიანი მერქნის თანაბარ დაფარვას ფორების (**რუსტიკის**) გამოვლინების გარეშე.

აფსკწარმოქმნელების მცირე დამატების და ნელა აორთქლებადი გამხსნელების საშუალებით, ავტომატებით ბეიციის დადების დროს შესაძლებელია დაფარვის თანაბარზომიერების და ზედაპირზე საშუქების თავიდან აცილების მიღწევა. მსხვილფორიანი მერქნისთვის ბეიციების რეცეპტურები შეიცავენ ცოტა აქროლად ორგანულ გამხსნელების მნიშვნელოვან ნაწილს, რათა

უზრუნველყოფილ იყოს ფორების საიმედო დასველება. მსხვილფორიანი მერქნის (მაგალითად, მუხა, იფანი), ფერჯერა ხორციელდება ნელლი მასალის დიდი რაოდენობის (ნამეტის) დადებით, წვრილფორიან მერქანთან შედარებით. ბევრ შემთხვევაში დაფარვის შემდეგ ხდება ზედმეტი ბეიციის მოცილება. სკამების საწარმოო დამზადების დროს გაფრქვევისათვის კლასიკურ ბეიცებს წარმოადგენს შემდეგი ბეიცები აფსკწარმოქმნელის დანამატების გარეშე. მერქნის სახით, როგორც წესი გამოიყენება წიფელი და წიფელისაგან შეწებებული მერქანი. ამ რეცეპტურით დამზადებული ბეიცები (აფსკწარმოქმნელის გარეშე) შეიძლება დაიდოს ნამეტით (ნელლი დასადები მასალის) და აუცილებლობის შემთხვევაში მოხდეს მისი ადვილად მოცილება. შრობის შემდეგ (2 სთ ტემპერატურის $23^{\circ}\text{C}/50\%$ ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის ან 10-15 წთ. დაჩქარებული შრობის $30-50^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის დროს), ამგვარად დამუშავებული სკამები შეიძლება დაიგრუნტოს ან შეიღებოს დამფარავი ლაქით, როგორც წყალში ხსნადი სისტემების გამოყენებით, ასევე **ლაქსადებავი მასალებით (ლსმ)** ორგანული გამხსნელების ფუძეზე.

კლასიკური საღებარების გარდა, ასევე გამოიყენება პიგმენტური შემადგენლობები, აფსკწარმოქმნელები, ორგანული გამხსნელები და **ადიტივები**. პოზიტიური ეფექტით რბილი მერქნის (ნაძვი, ფიჭვი) ბეიცებით დამუშავების დროს ნელლი დასადები ნივთიერების რაოდენობა უნდა შეადგენდეს $60-80$ გრ/მ³, ხოლო ეფექტის გამოვლინებას უზრუნველყოფს შრობის პარამეტრები. ინტენსიური შრობის დროს ($30-50^{\circ}\text{C}$) არ არის საჭირო დასაშრობი არხის ძლიერი განიავება, რადგანაც ბეიცების ნესტიან ზედაპირზე აგრივალების შედეგად შეიძლება წარმოიქმნას დაფარვის ტალღისებრი სურათი.

სამრეწველო წარმოებაში ბრტყელი ზედაპირების დაფარვა ხდება ვალცებიანი აგრეგატებით. ამ დროს ბეიცების დადება ხდება რეზინის ფორიანი ვალცებით და გათანაბრება კი ე.წ. „გამასწორებელი ჯაგრისით“ ბოჭკოების მიმართულებით. პრაქტიკაში გამოიყენება რეზინის ტიპის ვალცები, რომლებიც ერთმანეთისგან განსხვავდებიან ფორიანობის ხარისხით. უმთავრესად გამოიყენება ვალცები ფორიანობით 1, 2 და 3. ნუმერაციის ზრდასთან მატულობს რეზინის ტევადობა და შესაბამისად იზრდება ნაკეთობის ზედაპირზე დასადები ნივთიერების რაოდენობაც. პრაქტიკაში განსაკუთრებით ხშირად ფორიანი და გლუვი ვალცების შესამება გამოიყენება გაჟღენთისთვის მუქი ეფექტის წარმოსაქმნელად. როგორც წესი ზედაპირზე უნდა დაიდოს დაახლოებით 10-დან 40-მდე გრ/მ² ნელლი ნივთიერება.

კომბინირებული ბეიცებისთვის (წყლის და ორგანული ნარევის ფუძეზე), რომლის დადება წიფელის ან იფანის (კოპიტის) მერქანზე ხდება ფორიანი ვალცების საშუალებით, ორგანული გამხსნელების წილი შეადგენს 60%-მდე, იმისათვის რომ უზრუნველყოფილი იყოს კარგი

დასველებადობა. წყლის შემადგენელი დასამუშავებელ ზედაპირს ანიჭებს მცირე სიმქისეს, რაც პირველ რიგში წარმოქმნის მუქ ელფერს და ზრდის **ადჰეზიურ სიმტკიცეს**.

ბეიციების დაღება **მტკიცე** გლუვი რეზინის ვალცებით უმთავრესად გამოიყენება წვრილ-ფორიანი მერქნის შესაღებად. ფერადი ტონის დასაღები ნივთიერების რაოდენობასა და შრობის პარამეტრებზე დამოკიდებულებით ბეიციებს აშრობენ ჰაერის ცირკულაციით ჩაკეტილ სისტემაში 20-დან 60 წამამდე 60-70⁰C-ზე. ჩვეულებრივ შრობისათვის გამოიყენება ე.წ. ორთქლ-ჰაერიანი მფრქვევანა საშრობი 15-დან 20მ/წმ-მდე ჰაერის ნაკადის სიჩქარით.

განსაკუთრებული გამჭვირვალე ფერადი ტონების მიღება ხდება სპეციალური ბეიციების დაღებით ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული საგრუნტოსშემდგომი ხეხვით.

თავი VI. ნიტროცელულოზური ლაქსაღებავი მასალები

ნიტროცელულოზურ (ნც) დაფარვას კვლავ წამყვანი ადგილი უკავია მერქნის და მერქნული მასალების შეღებვაში. მსოფლიო მასშტაბით ნც დაფარვის ბაზარი წელიწადში იზრდება 2-3%-ით. ამასთან მერქნის შესაღებად მათი გამოყენების ტემპები მნიშვნელოვნად განსხვავდება რეგიონების მიხედვით. დღეისათვის ევროპის და აზიის აღმოსავლეთ ქვეყნებში შეიმჩნევა ავეჯის წარმოების აქტიური განვითარება და ნც ლსმ-ის გამოყენება. მარტო ჩინეთში ნც მასალების წარმოება წელიწადში იზრდება 5%-ით, დასავლეთ ევროპაში კი საწინააღმდეგო ტენდენციაა მცირდება ნც მასალების ბაზარი, ამის მიზეზი კი ევროპის კანონმდებლობაა.

ლაქსაღებავი სისტემებისათვის (ლსს) აფსკწარმომქნელის სახით **ცელულოზის ნიტრატის** გამოყენება იწყება XIX საუკუნის შუა ხანიდან, რაც მჭიდროდ არის დაკავშირებული ცელულოზისაგან და აზოტმჟავისაგან ასაფეთქებელი ნივთიერების მიღების ექსპერიმენტებთან.

ლაქსაღებავ მასალებში (ლსმ) ცელულოზის ნიტრატის ტექნიკური გამოყენება პირველად მოიხსენება 1880 წ., როდესაც ნიტროცელულოზის რეცეპტურაში **პლასტიფიკატორის** სახით გამოყენებული იყო **აბუსალათინის ზეთი**. განვითარების შემდგომი ეტაპია – პირველი მსოფლიო ომის დასასრული, ხოლო 1918 წლიდან იწყება ნც ლსმ ტრიუმფალური სვლა.

განვითარებას შემდგომი ბიძგი მისცა დაბალსიბლანტიანი კოლოქსილინის (**იხ. ცელულოზის ნიტრატი**) მიღებამ, რომელიც ბევრად უფრო უკეთესად უდგებოდა დაფარვის რეცეპტურებს, ვიდრე მანამდე გამოყენებული ცელულოზის ნიტრატი აფსკწარმომქნელის სახით.

ნიტროცელულოზური ლსმ განვითარება მჭიდროდ იყო დაკავშირებული ქიმიური მრეწველობის მიერ წარმოებული ახალი გამხსნელების გამოყენების შესაძლებლობასთან. ნც ლსმ მიღებაც და მიღების შემდეგ მისი უშუალოდ გამოყენებაც მარტივი იყო. ამის გამო წარ-

მოიქმნა ნც ლსმ სწრაფი განვითარების პირობები. ნც დაფარვა შრება რამდენიმე საათის განმავლობაში, მაშინ როდესაც ზეთის საღებავების სისტემებს სჭირდებათ რამდენიმე დღე.

ალკიდის ფისების, ბუნებრივი ცხიმოვანი ზეთებისგან ფისების და პოლიეთერული ფისების მოდიფიცირების ხარჯზე გაჩნდა ნც ლსმ თვისებების გაუმჯობესების და მათი გამოყენების სფეროს გაფართოების შესაძლებლობა. დღეისათვის სხვადასხვა ტიპის ფისების მოდიფიცირების მრავალი ვარიანტი საშუალებას იძლევა ნც დაფარვისათვის მოინახოს სულ უფრო ახალი გამოყენების სფეროები.

6.1. ნიტროცელულოზური მასალების შედგენილობა

ნც მასალის რეცეპტურის ძირითად ნაწილს შეადგენს ცელულოზის ნიტრატი – ძირითადი აფსკწარმოქმნელი, რომელსაც შეუძლია სხვა ფისებთან კომბინირება.

ნიტროცელულოზის ძირითად ნედლეულს წარმოადგენს **პოლისაქარიდის ცელულოზა (იხ. საქარიდი)** – მერქნის და უმრავლესი ყველა სხვა მცენარის შედგენილობის ძირითადი ნივთიერება.

ცელულოზის **მოლეკულაშიმონომერული** რგოლები (გლუკოზის **მოლეკულები**) ერთმანეთთან შეერთებულნი არიან წრფივად. წყალბადის ბმების დიდი რაოდენობის წყალობით ცელულოზას აქვს ხისტი სტრუქტურა. დაუმუშავებელი ნატურალური ცელულოზა უხსნადია და არ წარმოადგენს აფსკწარმოქმნელს.

დღეისათვის ნიტროცელულოზის მისაღებად ყველაზე უფრო მეტად გამოიყენება წიწვოვანი მერქნისაგან მიღებული ცელულოზა.

ნიტრირება ხორციელდება მანიტრირებული ნარევით, რომელიც შედგება აზოტმჟავის და გოგირდმჟავის სხვადასხვა თანაფარდობით ნარევისაგან. ამ დროს ხდება აზოტმჟავით ცელულოზის თავისუფალი ჰიდროქსილის ჯგუფების **ეთერიფიკაციის რეაქცია**, რის შედეგად წარმოიქმნება აზოტმჟავის ეთერები, რომელსაც უწოდებენ ნიტრატებს. ამიტომ სახელწოდება „ნიტროცელულოზა“ მცდარია (**იხ. ნიტროორგანული ნაერთი**).

ეთერიფიკაციის ხარისხი დამოკიდებულია მანიტრირებულ ნაერთში წყლის ნაწილით. რაც უფრო მეტია წყლის შემცველობა, მით უფრო დაბალია **ეთერიფიკაციის** ხარისხი.

ნიტრირების პროცესში **კატალიზირებული** მჟავებით ხდება **პოლიმერის მოლეკულების** გახლეჩა და **სიბლანტის** დაკლება. შემდეგი დამუშავებას ე.ი. წყალთან ადულების დრო მაღალ წნევაზე შესაძლებელია მიღებული იყოს **სიბლანტის** შემდგომი დაკლება. ამრიგად მიღებული ცელულოზის ნიტრატი ხასიათდება შემდეგი პარამეტრებით:

- აზოტის შემცველობა (**ეთერიფიკაციის** ხარისხი);

- **სიბლანტე;**
- **ხსნადობა.**

თეორიულად ცელულოზის ყველა თავისუფალი **ჰიდროქსილის** ჯგუფები შეიძლება იყოს ეთერიფიცირებული. ცელულოზის ნიტრატი აზოტის 12,6% მეტი შემცველობით გამოიყენება როგორც ასაფეთქებელი ნივთიერება. ლაქებისათვის და პოლიგრაფიული საღებავებისათვის გამოიყენება ცელულოზის ნიტრატი 10,7-დან 12,2%-მდე აზოტის შემცველობით. **ეთერიფიკაციის ხარისხის (აზოტის შემცველობა)** შემცირებით იზრდება ნიტროცელულოზის ხსნადობა სპირტებში, ხოლო მომატებით კი ხსნადობა იზრდება არაპოლარულ გამხსნელებში როგორც ეთერებია.

ხსნადობისაგან დამოკიდებულით ასხვავებენ ნიტროცელულოზის შემდეგ ტიპებს (**იხ. აღნიშვნები**).

ტიპი E[^] – ნიტროცელულოზის სტანდარტული ტიპი, ხსნადი ეთერებში, კეტონებში, გლიკოლის ეთერებში და გამოიყენება მერქნის და ტყავის გამოსაყვანად. აქვს კარგი შეთავსება სხვადასხვა აფსკწარმოქმნელებთან.

ნიტროცელულოზის სხვა ტიპებთან შედარებით ტიპი E განსხვავდება მტკიცე აფსკის წარმოქმნით, სპირტის და **არომატული ნახშირწყლების** კარგი განზავებით, გამხსნელების სწრაფი უკუცემით. ეს ტიპი ამჟღავნებს კარგ მექანიკურ თვისებებს.

ტიპი A – ნიტროცელულოზის ტიპი **ეთერიფიკაციის** დაბალი ხარისხით, ხსნადია სპირტებში, ეთერებში, კეტონებში, გლიკოლის ეთერებში და თავისი თერმოპლასტიკური თვისებების გამო გამოიყენება დაფარვისათვის ფოლგაზე თერმოდნობით (კერძოდ, ალუმინის ფოლგაზე).

ტიპი AM – ნიტროცელულოზის ტიპი თავისი ხსნადობით უკავია საშუალო მდგომარეობა.

ნიტროცელულოზის ხსნადობის ხასიათის მიხედვით ასხვავებენ სამი სახის გამხსნელებს:

1. **ჭეშმარიტი (საკუთარი)** ნიტროცელულოზის გამხსნელები, რომლებიც არ საჭიროებს სხვა დანამატებს, - ეთერები, კეტონები, გლიკოლის ეთერები, გლიკოლის ეთერის ნაწარმი, აცეტატები.
2. **საფრენი (ფარული)** გამხსნელები, ნიტროცელულოზის გასახსნელად საჭიროებს ჭეშმარიტი გამხსნელების დამატებას. ისინი აღიღებენ ჭეშმარიტი გამხსნელების ხსნადობის უნარს. მათ მიეკუთვნება უმაღლესი სპირტები (მაგრამ, მეთანოლი და ეთანოლი მიეკუთვნება ჭეშმარიტ გამხსნელებს).

3. **ნივთიერებები, რომლებიც არ წარმოადგენენ გამხსნელებს**, მაგრამ აღიღებენ ჭეშმარიტი გამხსნელების ხსნადობის უნარს. მათ მიეკუთვნება **არომატული და ალიფატური ნახშირწყალბადები**.

გამხსნელებს უკავია მნიშვნელოვანი როლი და შეირჩევა მათი ტექნოლოგიური, ეკოლოგიური და ეკონომიური პარამეტრების შესაბამისად. ისინი აუცილებელია ლსმ წარმოებაშიც, მათი დადების პროცესშიც, თხევადი აფსკიდან გამხსნელის აორთქლების პროცესშიც და დაფარვის ფორმირების დროსაც. გამხსნელი კარგია თუ განსაზღვრული **კონცენტრაციის** ნიტროცელულოზის ხსნარს აქვს მცირე **სიბლანტე**. ჭეშმარიტი გამხსნელის ეფექტურობა განისაზღვრება უხსნად კომპონენტთან მისი შერევის თანაფარდობით.

ჭეშმარიტი გამხსნელის განზავება განისაზღვრება თანაფარდობით: რაოდენობა/ჭეშმარიტი გამხსნელის რაოდენობა.

აფსკის წარმოქმნაში გამხსნელებს უკავიათ მნიშვნელოვანი როლი და გავლენას ახდენს დაფარვის მექანიკურ თვისებებზე. ლსს გამხსნელების ტიპი და რაოდენობა შეთანხმებული უნდა იყოს გამოყენებული განმზავებელის თვისებებთან.

ნც ლსმ რეცეპტურების მნიშვნელოვან პარამეტრს და მათ ტექნოლოგიურ თვისებებს წარმოადგენს **სიბლანტე**. ის განისაზღვრება ცელულოზის ნიტრატის ტიპით და დამოკიდებულია ნიტროცელულოზის მოლეკულების ჯაჭვის სიგრძეზე.

პრაქტიკაში ნიტროცელულოზის ტიპები კლასიფიცირებულია მათი ხსნარების **სიბლანტით**.

სიბლანტესთან ერთად, ნიტროცელულოზის ხსნარის მნიშვნელოვან პარამეტრს ასევე წარმოადგენს მშრალი ნარჩენი (არააქროლადი შემცველობა) და **სიბლანტისაგან** დამოუკიდებელი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები.

ნიტროცელულოზის მაღალსიბლანტიანი ტიპები წარმოქმნიან მოქნილ აფსკს, მაშინ როდესაც დაბალსიბლანტიანები იძლევიან **მყიფე** დაფარვას. მაღალსიბლანტიანი და დაბალსიბლანტიანი ტიპების შერევა საშუალო **სიბლანტის** ცელულოზის ნიტრატის მისაღებად არ არის რეკომენდებული, რადგანაც ასეთი ნარევის აფსკები უფრო ხშირად თავისი მექანიკური თვისებებით უარესია, ვიდრე ერთგვაროვანი ნიტროცელულოზის აფსკი.

დაფარვისათვის მერქნის შეღებვის დროს უფრო ხშირად გამოიყენება საშუალო სიბლანტის ნიტროცელულოზის ტიპები. დამატება – **პლასტიფიკატორის** გამოყენების ხარჯზე შესაძლებელია დაბალმოლეკულური ნიტროცელულოზის ტიპის მექანიკური თვისებების გაუმჯობესება ისე, რომ ფარდობითი წაგრძელება და **სიმტკიცე** გაჭიმვის დროს შეიძლება გახდეს ისეთივე, როგორც აქვს საშუალო სიბლანტის ტიპებს.

პლასტიფიკატორები გამოიყენება აფსკის მოქნილობის (ლუნვადობის) და ელასტიურობის ასამაღლებლად. ისინი მოქმედებენ გამხსნელების ანალოგიურად, მაგრამ მათთან შედარებით აქვთ არსებითად ნაკლები ორთქლის წნევა და რჩებიან აფსკში.

ასხვავებენ მაჟელირებელ და არამაჟელირებელ **პლასტიფიკატორებს** (იხ. *ჟელე*).

მაჟელირებელი პლასტიფიკატორი ნიტროცელულოზის აფსკთან ერთად წარმოქმნის **მაგარ** ხსნარს, ამასთან მიიღება დაფარვის ერთიანი ელასტიფიცირებული სტრუქტურა. ამ შემთხვევაში დაფარვიდან **პლასტიფიკატორის** გამოფიტვა ან გამოყოფა არ ხდება. არამაჟელირებელი პლასტიფიკატორები არ წარმოქმნიან **ჰომოგენურ** სისტემას და აქვთ გახურების დროს აფსკიდან გამოყოფის („გამოჟონვის“) მიდრეკილება. ამის გამო აფსკი კარგავს ელასტიურობას. იმისათვის რომ გამოირიცხოს **პლასტიფიკატორის** გამოჟონვა, ახორციელებენ მაჟელირებელი და არამაჟელირებელი **პლასტიფიკატორების** კომბინირებას.

პლასტიფიკატორები უნდა აკმაყოფილებდნენ შემდეგ კრიტერიუმებს:

- ფიზიოლოგიური უსაფრთხოება;
- აფსკწარმოქმნელებთან და გამხსნელებთან კარგი თავსებადობა;
- **შუქმდეგობა;**
- მიგრაციული **მდგრადობა;**
- სუნის უქონლობა;
- კარგი მაპლასტიფიცირებელი მოქმედება.

პლასტიფიკატორები ქიმიური შედგენილობის თვალსაზრისით დაყოფილია შემდეგნაირად:

- ეთერული **პლასტიფიკატორები;**
- ლითონმჟავის ეთერები;
- ფოსფორმჟავის ეთერები სპირტებთან გრძელი ნახშირწყალბადის ჯაჭვით;
- ბენზომჟავის ეთერები ორატომიან სპირტებთან;
- ცხიმოვანი მჟავის ეთერები ალიფატურ სპირტებთან (იხ. **ალიფატური ნაერთი**);
- რთული ორმაგი ეთერები პოლიეთილენგლიკოლის მარტივ ეთერებთან;
- **პლასტიფიკატორები** ეპოქსიდირებული ცხიმოვანი მჟავების ან ზეთების ბაზაზე;
- ნახშირწყალბადიანი **პლასტიფიკატორები;**
- დაქლორილი **პლასტიფიკატორები.**

ნიტროცელულოზური დაფარვის ჩვეულებრივ რეცეპტურებში მაჟელირებელის სახით შეჰყავთ ეთერული **პლასტიკატები**. მათი რაოდენობა ცელულოზის ნიტრატის მიმართ შეადგენს 1:2.

აფსკწარმოქმნელის ერთადერთი სახით ნიტროცელულოზის გამოყენების დროს ღებულობენ ძალიან მშრალ ხისტ აფსკს. ამიტომ ნიტროცელულოზას შეუთავსებენ აფსკწარმოქმნელებს ან პლასტიფიკატორებს.

მერქნის დაფარვის დროს პირველ რიგში ხდება ცელულოზის ნიტრატის შეთავსება ალკიდის ფისებთან (ე.წ. ნიტროკომბილაქები).

ნატურალური ფისები როგორც, მაგალითად, დამარი, შელაკი ან კოლოფონი, დღეისათვის ნაკლებად გამოიყენება ნიტროცელულოზის დაფარვის რეცეპტურებში. ცელულოზის ნიტრატზე მაპლასტიფიცირებულ მოქმედებას ახდენს ნაკლებად ან საშუალო ცხიმოვანი ალკიდის ფისები ნაჯერი ცხიმოვანი მჟავების ბაზაზე, როგორც არის სინთეზური ცხიმოვანი მჟავები ან ქოქოსის ზეთის ცხიმოვანი მჟავები.

ბრწყინვალეების და ავსების კორექტირებისათვის, ასევე მაგარი ნივთიერების წილის გაზრდისათვის შეჰყავთ მაღალ ტემპერატურაზედნობადიფისები. ნიტროცელულოზო-ალკიდური ლსმ სისტემები შეიძლება აგებული იყოს სახვადასხვავგარად. ზოგიერთ შემთხვევაში რეცეპტურა შეიძლება შედგებოდეს მხოლოდ ნიტროცელულოზისაგან და ალკიდის ფისისაგან განზავებული შესაფერისი გამხსნელის ნარევით. ამ შემთხვევაში პლასტიფიკატორი საჭირო არ არის, თუ გამოიყენება მაღალსიბლანტიანი ნიტროცელულოზა, ხოლო ალკიდის ფისი უზრუნველყოფს საკმარის პლასტიკურობას.

ნიტროცელულოზის ლსმ პრინციპულად შეიძლება გამოყენებული იყოს ნებისმიერი არაორგანული და ორგანული **ჰიგმენტები**, რომლებიც გამოსადეგია შენობის შიგნით სხვადასხვა სამუშაოებებისათვის.

ყველა ცნობილი შემკვებები როგორც არის კალციუმკარბონატი, ბარიუმსულფატი, კაოლინი, ტალკი, ქარსი, ალუმინის სილიკატი და ა.შ. უნივერსალურებია გამოყენების შესაბამისად.

რეცეპტურებში დანამატების სახით, პირველ რიგში, გამოიყენება დამქრქალელები ნივთიერებები, ცვილები, ქაფჩამქრობები, დამხმარე სახეხი საშუალებები და განღვრის გასაუმჯობესებელი კომპონენტები.

ნც ლაქი უკვე მრავალი ათწლეულია წარმოადგენს კლასიკას ავეჯის კუსტარული და სამრეწველო წარმოებისათვის. ის ფართოდ გამოიყენება ლსმ საცხოვრებელი, საძინებელი და საბავშვო ოთახების ავეჯის, ასევე პატარა საგნების შესაღებად. სხვა ფისებთან ფართო თავსებადობა ხელს უწყობს მის მრავალფეროვან გამოყენებას. ნიტროცელულოზის ლსმ ცნობილია გამოყენების სიმარტივით, გაფრქვევის და დასხმის მეთოდებით მათი დაღების დროს, ასევე სწრაფი გაშრობით და ძალიან კარგი აალებადობით. ნიტროცელულოზის შესაფერ მოდი-

ფიკატორებთან (**იხ. მოდიფიკაცია**) შესაძლებელია მიიღება ელასტიკური დამცავი და დეკორატიული აფსკები. რადგანაც ნც ლაქებს აქვთ დაახლოებით 15-დან 25%-მდე (ნც არაპიგმენტირებული ლაქი) მაგარი ნივთიერებების შემცველობა, ამიტომ ისინი ოპტიმალურებია ღია ფორებიანი მერქნისაგან, მაგალითად მუხა, ავეჯის შესაღებად.

ნც ლაქები თავისი სიმარტივის წყალობით გამოიყენება როგორც მრავალშრიანი დაფარვა, ისინი ვარგისი როგორც საგრუნტო, ასე გამოსაყვანი საშუალებისათვის, ხოლო გამხსნელებში კარგი გაჯირჯეების ხარჯზე ადვილად ექვემდებარება ქვეგანზავებას და რემონტს.

ნც სისტემების მნიშვნელოვან ნაკლს წარმოადგენს გამხსნელების მაღალი შემცველობა, განსაკუთრებით დამფარავი ლაქებისათვის. გარდა ამისა მათ აქვთ მიდრეკილება გაყვითლებისაკენ ულტრაიისფერი სინათლის მოქმედების ქვეშ, თუ არ გამოიყენება საშუალებები, რომლებიც აარიდებენ ნიტროცელულოზის **პოლიმერულ** მოლეკულებს რღვევას და მერქნის ელფერის (ტონის) შეცვლას. ნც დაფარვის კიდევ ერთ პრობლემას, რომელიც ხშირად გვხვდება, წარმოადგენს დაფარვიდან **პლასტიფიკატორის** მიგრაცია. ეს პრობლემა უმეტესად წარმოიქმნება კარების შემჭიდროებისათვის პოლივინილქლორიდის პლასტიკის გამოყენების დროს, როდესაც ისინი კონტაქტში შედიან ნც დაფარვასთან.

ნიტროცელულოზის საგრუნტო მასალებს წარმოადგენენ, მაგალითად, საგრუნტოები თხელი (ფინიშური) ხეხვისათვის, უფერო საჟღენთი, ამავსებელი, საშუქებელი, იგრუნტება უშუალოდ მერქნის ზედაპირი ან ზედაპირი, რომელიც დამუშავებულია **ბეიცებით**. საგრუნტო ავსებს და ასველებს საფუძველს, სწრაფად შრება და კარგად იხეხება. ბზინვარების სხვადასხვა ხარისხით ნც **მაგარ** ლაქებს მიეკუთვნება საგრუნტო, მრავალშრიანი და დამფარავი მასალები.

ნიტროცელულოზის და ჰაერის ჟანგბადის ხარჯზე გამამყარებელი შემადგენლობების დადება ერთ გამფრქვევ კამერაში არ შეიძლება, რადგანაც წარმოქმნილი ზეჟანგი მძაფრად რეაგირებს ნიტროცელულოზასთან. გამხსნელ ტარაში არ უნდა დარჩეს არავითარი ნარჩენი, რადგანაც ინერტული შემკვებები ორთქლდებიან, ხოლო მშრალი კოლოქსილი ადვილად ააღდება. ტარა უნდა იყოს სწორად მონიშნული, რათა თანაბრად განაწილდეს ანტიდეტონაციური დანამატები.

ნც ლსმ-ში გამოიყენება გამხსნელები დაბალი ანთებადობის ტემპერატურით და მაღალი აორთქლებადობით. ეს გავლენას ახდენს გაფრქვევის პროცესზე, რადგანაც წარმოქმნილი წვეთები ძალიან ცივებიან და მათზე შეიძლება მოხდეს წყლის **კონდენსირება** (*იხ. კონდენსაცია*). ზოგიერთ შემთხვევაში ეს იწვევს თეთრი მქრქალი ლაქების და შეუხედავი დაფარვის (თეთრი ნაფიფქის) წარმოქმნას. ამ დეფექტის შესამცირებლად ლსმ-ს ამატებენ ბეთანოლს ან გლიკოლის ეთერს. წყალი ამ ნივთიერებებთან წარმოქმნის **აზეოტროპიულ ნარევს** და ადვილია

მისი სისტემიდან მოცილება ამ ნარევის გამოვლით. ასეთი სისტემის მაგალითი შეიძლება იყოს წყლისეთანოლთან ნარევი, რომელიც შეიცავს 4% წყალს. ის ღუღს 78°C ტემპერატურაზე კომპონენტების თანაფარდობის შეუცვლელად.

თავი VII. მჟავაგამყარებელი ლაქსაღებავი მასალები

მჟავაგამყარებელი ლაქსაღებავით დაფარვა უკვე რამოდენიმე წელია წარმატებით გამოიყენება ავეჯის წარმოებაში ინგლისში, ჩრდილოეთ ამერიკაში და სკანდინავიის ქვეყნებში. თავისი განსაკუთრებული ტექნოლოგიური ხარისხის წყალობით ეს მასალები უკვე 25 წელია დიდძალი რაოდენობით გამოიყენება ავეჯის, კარების, პანელების, იატაკების, ინტერიერის დეტალების შესაღებად, ასევე შიდა გამოყვანისათვის.

მჟავაგამყარებელი ლაქსაღებავი სისტემებით დაფარვის ღირებული თვისებებია:

- **ხანგამძლეობა** შენახვის დროს;
- სწრაფი გაშრობა;
- შეღებილი ნაკეთობების შტაბელებში შენახვის შესაძლებლობა;
- მაღალი **სიმაგრე**;
- კარგი **მდგრადობა** ქიმიური ნივთიერების ზემოქმედებისადმი;
- კარგი **მდგრადობა** ცვეთისადმი და მექანიკური დაზიანებისადმი.

ამასთან ერთად კლასიკური მჟავაგამყარებელი ლს-ები შეიცავენ ბევრ ორგანულ გამხსნელებს, ხოლო დაფარვას აქვს მიდრეკილება გამყიდვებისაკენ და ზედაპირზე ნაპრალების (ნახეთქების) წარმოშობისაკენ მათი სქლად დაგრუნტვის დროს. ამიტომ ავეჯის წარმოებაში ცდილობენ ჯერ კიდევ ხმარებაში მყოფი მჟავაგამყარებელი მასალები შეცვალონ ეკოლოგიურად უფრო უსაფრთხო მასალებით.

7.1. მჟავაგამყარებელი მასალების შედგენილობა

მჟავაგამყარებელი გამჭვირვალე ლაქების და პიგმენტირებული ლსმ-ების რეცეპტურები ჩვეულებრივ შეიცავენ 50-დან 80 პროცენტამდე, ორგანულ გამხსნელებს. კლასიკური გამჭვირვალე ლაქის რეცეპტურაშედგება: ალკიდის, კარბამიდის ან მელამინის ფისების ნარევისაგან, ფიზიკურად **შრობადი** (*იხ. შრობა*) აფსკწარმომქნელისაგან (როგორც არის ნიტროცელულოზა), ორგანული გამხსნელებისაგან, **ადიტივისაგან** და შესაბამისი სილიციუმჟავისაგან (დამქრქალბელი/დანამატი) ბზინვარების ხარისხის რეგულირებისათვის. ჩვეულებრივ ეს არის ორკომპონენტური სისტემა, რომელიც მყარდება **პოლიკონდენსაციის რეაქციით** მჟავის დამატების დროს.

მჟავაგამყარებული შემადგენლობები აფსკწარმოქმნელის სახით პირველ რიგში შეიცავენ კარბამიდულ ფისებს. აქ საუბარია შარდოვანას **ოლიგომერის** და **პოლიმერის** სალდეჭიდებთან, უპირატესად ფორმალდეჰიდითგამყარებაზე. ტექნოლოგიური პრობების თანახმად ამინის ფისები ნაწილობრივ ან მთლიანად შეიძლება იყოს ეთერიფიცირებული, ამასთან **ეთერიფიკაციისათვის** ძირითადად გამოიყენება ერთატომიანი სპირტები – ბუტანოლი და იზობუტანოლი.

მჟავაგამყარებული ლსმ-ების პირველი თაობის რეცეპტურები აფსკწარმოქმნელის სახით შეიცავდა მხოლოდ **არაპლასტიფიცირებულ კარბამიდულ ფისებს** (ის ხის დამუშავების მრეწველობაში პირველ რიგში ფართო გავრცელებას ნახულობს **პოლიმერის** წებოს სახით).

სუფთა კარბამიდული შემადგენლობების გამოყენება მათი **სიმყიფის** გამო იწვევს ბზარებს და მერქნიდან დაფარვის აშრეებას. დაფარვის **სიმყიფე** შეიძლება შემცირდეს რეცეპტურაში **პლასტიფიკატორის** დამატებით. მაგრამ აფსკში დაუმაგრებელი **პლასტიფიკატორები** დროთა განმავლობაში მისგან მიგრირებენ და ხელს უწყობენ ბზარების მხოლოდ შენელებულ წარმოქმნას.

მყიფე კარბამიდულ ფისებს პლასტიფიცირებულებთან შედარებით შეუძლიათ უკეთ შეუთავსდნენ ბევრ ალკიდის ფისებს. ამიტომაც ბევრ შემთხვევაში ხდება სწორედ მათი გამოყენება. მელამინური ფისის 10-დან 20%-მდე დამატება კარბამიდულის მიმართ ზრდის მჟავაგამყარებული ლსმ-ის სიცოცხლისუნარიანობას. ამის წყალობით შეიძლება გაიზარდოს არააქროლადი ნივთიერებების შემცველობა, ბზინვარება, შრობის დრო, რადგანაც მჟავაგამყარებული კარბამიდული ფისის რეაქციულუნარიანობა მნიშვნელოვნად მაღალია, ვიდრე მელამინურების.

მჟავაგამყარებული მასალების რეცეპტურაში უმთავრესად გამოიყენება ალკიდის ფისები ნახევარშრობადი და არაშრობადი ზეთებით და ცხიმოვანი მჟავებით. უპირატესობა ენიჭება ქოქოსის, კასტორის და არაქისის (მიწის თხილი) ზეთის ფუძეზე 55%-დან ცხიმოვნებით და 25-დან 34-მდე მჟავიანობის რიცხვის მქონე ალკიდებს. ნარევეში კარბამიდის და ალკიდის ფისებს შორის თანაფარდობის **ვარირება** დაფარვის მოთხოვნილ თვისებებზე დამოკიდებულებით შეიძლება იყოს 7:3-დან 3:7-მდე.

ალკიდის შემადგენლის შემცირება იწვევს დაფარვის **სიმყიფის** გაზრდას და ნაპრალების წარმოქმნას. ალკიდის ფისის ნაწილის გაზრდა ამცირებს დაფარვის **სიმაგრეს**. მრავალი მნიშვნელოვანი თვისებების გაუმჯობესება, როგორც არის შტაბელებად დაწყობის საშუალება, გაშრობის დრო, ფორთავება, ქიმიური და **წყალმდეგობა**, მიიღება კარბამიდის და ალკიდის ფისების ქიმიური ურთიერთქმედების შედეგად.

მჟავაგამყარებული ნც რეცეპტურებში მასალების და პლასტიფიცირებული დანამატების გამოყენება საშუალებას იძლევა მივიღოთ სწრაფად შრობადი მასალები დიდი ავსებადუნარიანო-

ბით. ამასთან, რაც უფრო დიდია ნც წილი კარბამიდ-ალკიდის კომპოზიციაში, მით უფრო მაღალია დაფარვის სიმკრძაღვე, მით უფრო სწრაფად მიდის შრობა და მით უფრო მკვეთრია მერქნის ტექსტურა. ამასთან ნც წილის გადიდებით, მცირდება აფსკის მდგრადობა და საჭირო ხდება მეტი ორგანული გამხსნელები. თუ ალკიდ-კარბამიდული კომპოზიციის ნც-თან თანაფარდობა ახლოსაა 1:1, მაშინ შესაძლებელია ერთკომპონენტიანი მჟავაგამყარებელი მასალის მიღება. ასეთ სისტემაში მჟავური კატალიზატორია მონობუტილფოსფორმჟავა.

მჟავაგამყარებელი მასალების დიდი ნაწილი წარმოადგენს ტიპიურ ორკომპონენტიან სისტემებს. გამამყარებელი კომპონენტი შეიძლება იყოს როგორც მინერალური მჟავები – მარილიანი ან ფოსფორიანი და მათი ეთერები, ასევე ორგანული. მაგრამ მარილოვანი მჟავის გამოყენებამ შეიძლება გამოიწვიოს მერქნის ფერის შეცვლა, მაგალითად წიფელის ან ფიჭვის. მარილოვანი მჟავის სხვა უარყოფითი თვისებებია მისი კოროზიული აქტიურობა. ამრიგად მჟავაგამყარებულ სისტემებში უპირატესობა ეძლევა ორგანულ გამამყარებლებს.

ფოსფორმჟავისაგან და მისი ეთერებისაგან შეიძლება ერთკომპონენტიანი კომპოზიციების მიღება, რომელთა სიცოცხლის უნარიანობა არის 2-დან 12 თვემდე. გამამყარებლის დოზის გადაჭარბებამ ტენიანობის მოქმედების ქვეშ შეიძლება გამოიწვიოს დაფარვის კარბამიდული ფისის პიდროლიზი და ამით გაუარესოს შეღებილი ზედაპირის ხარისხი. გარდა ამისა, გამამყარებლის დიდი რაოდენობა ამაღლებს ზედაპირის სიმყიფეს.

მჟავაგამყარებულ მასალებში არააქროლადი ნივთიერებების (მაგარი ნარჩენი) შემცველობა ორგანული გამხსნელების ფუძეზე შეადგენს 30-დან 50%-მდე. გამხსნელის საჭირო რაოდენობა და შედგენილობა განისაზღვრება მათი ხსნადობის უნარით და აორთქლების სიჩქარით აფსკვარმოქმნის პროცესში. სისტემებში, რომლებიც არ შეიცავენ ნც, შეიძლება სპირტების, **არომატული ნახშირწყალბადების** და გლიკოლის ეთერების გამოყენება. ამასთან **არომატული ნახშირწყალბადების** და პირველადი სპირტების შემცველობა ზრდის სისტემის სიცოცხლისუნარიანობას.

მთელი ნელეული, რომელიც გამოიყენება ნც ლსმ უნდა იყოს მჟავაგამძლე. მჟავაგამყარებელი დაგრუნტვის ხეხვის უნარიანობის გაუმჯობესება შეიძლება სისტემაში 2% ამიდის ცვილის დამატებით, ხოლო დამკრძალებელი ნივთიერებების სახით ჩვეულებრივ გამოიყენება სილიციუმმჟავა.

მჟავაგამყარებელი მასალები, როგორც ყველა ორკომპონენტიანი სისტემა, საჭიროა გამოყენებული იყოს დროის განსაზღვრულ პერიოდში, მანამდე, სანამ გაიზრდება **სიბლანტე** და დაიწყება **გელი-წარმოქმნის რეაქცია** (**შეზღუდული სიცოცხლისუნარიანობა, გამძლეობა**) (**დამატებით იხ. გელი**).

მჟავაგამყარებული დაფარვა ხასიათდება ფიზიკურად საკმაოდ სწრაფი აფსკვარმოქმნით, გაცვეთისადმი **სიმაგრით** და **მდგრადობით**. ასევე კარგი ქიმიური **მედეგობით**. მათი დადება უმთავრესად ხორციელდება ჩაძირვის და გაფრქვევის მეთოდით.

თავი VIII. ორკომპონენტიანი პოლიურეთანული სისტემები

ხის დამუშავების ბევრ სფეროში უკანასკნელ წლებში ორკომპონენტიანი პოლიურეთანული (2კ-პუ) მასალები სულ უფრო ხშირად ცვლიან მჟავაგამყარებულ და ნიტროცელულოზის (ნც) დაფარვას. ორკომპონენტიანი მასალების დამახასიათებელ თვისებას წარმოადგენს მისი ორი რეაქციის უნარიანი კომპონენტი, ფუძე და გამყარებელი, რომლებიც ერთმანეთში უნდა აირიოს უშუალოდ გამოყენების წინ. ზოგადად 2კ-პუ სისტემებში ხდება, ჰიდროქსილის ჯგუფის შემცველ აფსკვარმოქმნელსა (ფუძე) და პოლიიზოციანურ გამყარებელს შორის ურთიერთქმედება, პუ სტრუქტურული ფრაგმენტების წარმოქმნით. აქ საუბარია **პოლიმერთების** (*პოლი... მრავალ..., რთული სიტყვის პირველი ნაწილი*) რეაქციაზე, რის შედეგად კომპონენტების მაღალი ფუნქციურობის გამო წარმოიქმნება **სამგანზომილებიანი – 3D** სტრუქტურა. პოლიურეთანების ტექნიკური გამოყენება ლაქსაღებავ სისტემებში დაიწყო გასული საუკუნის 50-იან წლებში.

რადგანაც 2კ-პუ სისტემებში ფუძე და გამყარებელი ერთმანეთთან რეაგირებენ უკვე ოთახის ტემპერატურის დროს, ამიტომ მათი გამოყენების დრო შეზღუდულია, ამას უწოდებენ სიცოხლისუნარიანობას (**ინგლისურად Potlife**).

8.1. ორკომპონენტიანი პოლიურეთანული მასალების შედგენილობა

2კ-პუ მასალებში გარდა აფსკვარმოქმნელი (პოლიოლი) ჰიდროქსილშემცველი ჯგუფებისა, ასევე შედიან გამხსნელები, **პიგმენტები**, შემვსებები, **ადიტივები**, შესაძლო კომბინირებული აფსკვარმოქმნელები და **კატალიზატორები**.

არსებობს ჰიდროქსილშემცველი აფსკვარმოქმნელების დიდი რიცხვი, რომლებიც წარმოქმნიან ბადისებრ სტრუქტურებს პოლიიზოციანატებთან, მაგალითად:

- ნაჯერი პოლიეთერები (**დამატებით იხ. ეთერი**);
- ალკიდის ფისები;
- პოლიაკრილატის ფისები;
- პოლიეთერები;
- ეპოქსიდური ფისები და ეპოქსიეთერები;

- პოლივინილქლორიდის **თანაპოლიმერები**;
- პოლივინილაცეტილები.

პოლიაკრილატის ფისები, რომლებიც შეიცავენ ჰიდროქსილის ჯგუფებს (პოლიაკრილატ-პოლიოლი) გამოიყენება 2კ-პუ მასალების ქიმიური და ატმოსფერომდეგი რეცეპტურებისათვის.

2კ-პუ მასალებისათვის მნიშვნელოვან აფსკწარმოქმნელებს წარმოადგენს ჰიდროქსილ-შემცველი პოლიეთერები (პოლიეთერპოლიოლი), რომლებიც მიიღებიან მრავალატომიანი სპირტების და მჟავების ზემოქმედებით. პოლიეთერების მჟავურ ნაწილს ჩვეულებრივ წარმოადგენს ორფუძიანი კარბონმჟავები. სხვადასხვაგვარ პოლიურეთანებთან სხვადასხვა პოლიეთერპოლიოლების შესამებით შეიძლება ნებისმიერი **სიმაგრის** და ელასტიურობის აფსკების მიღება.

ალკიდის ფისები, რომლებიც გამოიყენება 2კ-პოლიურეთანული სისტემებისათვის, უპირატესად წარმოადგენენ ნაჯერი ცხიმოვანი მჟავის ფუძეზე საკმარისად მაღალი ჰიდროქსილის და დაბალი მჟავური რიცხვების მქონემწირ ფისებს, მაგალითად, სხვადასხვაგვარი ფისები აბუსალთინის, ქოქოსის და სოიოს ზეთების ფუძეზე. კარგი პიგმენტური თვისებების და დასველების უნარის ხარჯზე, ისინი გამოსადეგია ბზინვარების მაღალი ხარისხისპიგმენტური გამოსაყვანი მასალების მისაღებად.

2კ-პუ დაფარვის დენადობის (ჩამოსხმის) გასაუმჯობესებლად და ბუნებრივი გაშრობის რეგულირებისათვის სხვა აფსკწარმოქმნელებთან ერთად გამოიყენება ჰიდროქსილშემცველი პოლიმერები. ასე, ფუძეში შეიძლება 0,2-დან-10%-მდე აცეტობუტირატის ან ნც შეყვანა. ნც აუმჯობესებს **პიგმენტების** დასველებადობას, მაგრამ არ შეიძლება მისი გამოყენება სისტემებში არომატულ იზოციანატებთან ერთად. დაფარვის შემდგომი შესაძლო ძლიერი გაყვითლების გამო, რაც განსაკუთრებით შეიმჩნევა გამჭვირვალე ლაქებში.

ჰიდროქსილშემცველ აფსკწარმოქმნელებს შეუძლიათ **დი-** (*იხ. წინსართები*) და პოლიიზოციანატების დიდი რიცხვით ურთიერთქმედება. დი- და პოლიიზოციანატები დაყოფილია ტიპებად: ალიფატური და არომატული.

არომატული ტიპის პოლიიზოციანატებისკომპოზიციებს ალიფატურებთან შედარებით აქვთ მნიშვნელოვნად ამაღლებული რეაქციის უნარი, მაგრამ მათი დაფარვის სისტემებისათვის დამახასიათებელია გაყვითლება და დაქვეითებული **ატმოსფერმდეგობა**.

გამხსნელის სახით ძირითადად გამოიყენება ეთერები და კეტონები, გამზავებლებად ასევე შეიძლება იყოს არომატული ნახშირწყალბადები და ბენზინი. გამხსნელები ან გამხსნელების ნარევები შეძლებისდაგვარად უნდა იყოს გაუწყლოებული (წყალგაცლილი), წყლის შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 0,5%. **პიგმენტები** და **შემვსებები** არ უნდა შეიცავდნენ დიდი ოდენობით

ტენს, ასევე არ უნდა მონაწილეობდნენ არასასურველ გარე რეაქციებში. ასე მაგალითად, ცინკის ჟანგს და ზოგიერთ მურს შეუძლია გამოიწვიოს დაფარვის ვადების შემცირება. დატენიანების ასარიდებლად ფუძეში ან გამამყარებელ ხსნარში ამატებენ შესაფერის (სათანადო) ტენ-შთანთქმელებს.

8.2. ორკომპონენტიანი პოლიურეთანული მასალების გამოყენების ტექნოლოგიები

2კ-პუ მასალები გამოირჩევიან შეზღუდული სიცოცხლისუნარიანობით. ტექნიკურ დოკუმენტაციაში ჩვეულებრივ აღნიშნავენ მასალის გამოყენების დროს დაფარვის ხარისხის დარღვევის გარეშე-მასალის სიცოცხლის უნარიანობის განსაზღვრა ხდება მუშა სიბლანტის კონტროლის საშუალებით.

სისტემა ითვლება სიცოცხლისუნარიანი, ვიდრე მუშა სიბლანტე არ გაიზრდება მაქსიმუმ ორჯერ. იდეალურ შემთხვევაში სიცოცხლისუნარიანობა უნდა შეადგენდეს 8 სთ. (ერთი სამუშაო ცვლა). ფუძის და გამყარებელი კომპონენტების შერევა ხდება უშუალოდ დადების წინ. შეიძლებაშესარევი ძირითადი და გამყარებული კომპონენტების თანაფარდობის ვარირება 100:5-დან 100:100-მდე.

აფსკვარმომქნელის ტიპზე დამოკიდებულებით მშრალი ნარჩენი გამჭვირვალე ან ჰეწიანი დამფარავი ლაქებისათვის შეადგენს 20-დან-50%-მდე.

2კ-პუ მასალები გამოიყენება იქ, სადაც მექანიკური და ქიმიური მდგრადობის მიმართ წაყენებულია ამაღლებული მოთხოვნები.

2კ-პუ მასალების ნიშანდობლივი თავისებურებებია:

- გამოყენების უნივერსალურობა; მათ აქვთ მერქნიდან (ტექტონა, პოლისანდრა, ფიჭვი, მუხა) ფისების და სხვა ნივთიერებების გამოყოფის საპირისპირო განსხვავებული საიზოლაციო თვისებები;
- გამორჩეული მდგრადობა, სამზარეულოს და ჩვეულებრივი ავეჯისათვის;
- კარგი შექმედება 2კ-პუ მასალის ფუძის და გამყარებელის შედგენილობებისაგან დამოკიდებულებით;
- მაგარი და ელასტიკური ზედაპირის მიღების შესაძლებლობა რეცეპტურებზე დამოკიდებულებით;
- როგორც წესი, ძნელად აალებადობა;
- საკმარისი პლასტიკურობა და გამოყენების შესაძლებლობა პოლივინილქლორის მაგარ პლასტიკებში;

- **მდგრადობის** ხარისხის **ვარიირება** ნაკაწრისადმი და აბრაზიული **მედვეობისადმი** რეცეპტურის შეცვლის ხარჯზე;
- განსაკუთრებული შესაძლებლობები დატვირთული გარე კიბის საფეხურების ან ტენიანობის და ტემპერატურის მკვეთრად ცვალებადი ნესტიანი შენობების შეღებისათვის.

2კ-პუ მასალების დადება ძირითადად ხდება გაფრქვევის მეთოდით. ამასთან გამოიყენება ნებისმიერი ტექნოლოგიები – გაფრქვევა შეკუმშული ჰაერით, უჰაერო, შერეული, ელექტროსტატიკური. მცირე სიციცხლისუნარიანი მასალების დადებისათვის გამოიყენება დანადგარები, რომლებშიც საფუძველის ფუძის და გამყარებელის შერევა ხდება უშუალოდ გამფრქვევი მოწყობილობის თავში. 2კ-პუ ლაქები გამოიყენება როგორც საგრუნტო, ასევე ლაქით გამოსაყვანი დაფარვისათვის.

პოლიურეთანულ საგრუნტო შედგენილობებს აქვთ დასამუშავებელი ზედაპირის მაღალი გათანაბრების უნარი (მაღალი შევსების უნარიანობა), რაც თავის მხრივ უზრუნველყოფს ხეხვის კარგ შესაძლებლობებს. გამოსაყვანი შედგენისათვის გამოიყენება გამჭვირვალე დამფარავი ლაქები, რომლებიც ზედაპირს ანიჭებს მბზინვარებასა და ელევანტურობას. გარანტირებული მაღალი **ადჰეზიის** მისაღებად საგრუნტო დაფარვის ხეხვისა და ლაქის შრის დადების ოპერაციებს შორის დროში წყვეტა არ უნდა აღემატებოდეს 24 საათს. დაფარვის დაბინდულობის და მერქნის ფორების ნაცრისფერიანობის ასარიდებლად ხეხვის ყოველი ოპერაციის შემდეგ აუცილებელია ხეხვის მტვრის საგულდაგულო მოცილება.

ავეჯის და სამზარეულოს მაღალპეწიანი ფასადების მაღალი ხარისხით წარმოებისათვის გამოიყენება არა მარტო გამჭვირვალე 2კ-პუ ლაქები, არამედ დამფარავის პიგმენტირებული ლსმ. უმთავრესად მათი დადება ხდება საშუალო სიმკვრივის მერქანბოჭკოვან MDF (Medium Density Fibreboards) ფილაზე. პირველ რიგში მერქანბოჭკოვანი ფილის სიბრტყეს და კანტს ფარავენ სტიროლშემცველ 2კ-საფითხნით უჯერი პოლიეთერების (თეთრი პიგმენტით) ფუძეზე. მათი დადება ხდება რამდენიმეჯერ თვითოეული შრის გახეხვით. მაღალპეწიანი სამზარეულოს ფასადები სტიროლშემცველი საფითხნით, გამოირჩევა ძალიან მაღალი პეწით. სტიროლშემცველი საფითხნების ალტერნატივაა 2კ-პუ საფითხნები.MDF-ფილის ხარისხისა და სტრუქტურაზე დამოკიდებულებით 2კ-პუ საფითხნის დადება ხდება ერთ ან ორ შრედ.

არის შემთხვევები, როდესაც ფილის გახეხილ უბნებს (კანტი და გარე პროფილი) ფარავენ სპეციალური სამხოლოებელი (საიზოლაციო) გამჭვირვალე 2კ-პუ ლაქით. ასეთი განმხოლოების ამოცანა ფრეზვის დროს მერქნის დაზიანებული და აწეული ბოჭკოების შეწეპება და

ამით კანტის უბნებში და გარე პროფილებში ნესტის ზემოქმედების არიდება, რომელმაც შეიძლება გამოიწვიოს დაფარვის დასკლომა.

თავი IX. უჯერი პოლიეთერული მასალები

უჯერი პოლიეთერული (პე) დაფარვა, ე.წ. პე-სისტემები, რომლებიც გამოიყენება მერქნის დასამუშავებლად, უმთავრესად შედგება უჯერი პე ფისებისაგან აქტიურ განმზავებელ – სტიროლშიგანზავებული. ინიციატორების (ორგანული ზეჟანგის) და დამჩქარებლების (მაგალითად, კობალტის მარილის) თანადასწრებით ისინი ერთმანეთს შორის რეაგირებენ.

ორმაგი ბმებით უჯერი პე სტიროლის ურთიერთქმედება მიმდინარეობს **თანაპოლიმერიზაციის** მექანიზმის რეაქციით.

გასული საუკუნის სამოციან წლებში ავეჯის წარმოების ყველა სფეროში მაღალპეწიანი დაფარვის მისაღებად სწრაფად იწერება პე მასალები. იმავე პერიოდში იწყება ახალი პროდუქტების (პარაფინშემცველი პე) აქტიური გამოყენება ავეჯის კორპუსების და პიანინოს წარმოებაში, ასევე ტელე-და რადიოაპარატურაში. შემდეგ ავეჯისათვის პიგმენტირებულ დაფარვაზე წარმოქმნილმა მოდამ („თეთრი ტალღა“) გამოიწვია პიგმენტირებული და გალაქული პარაფინშემცველი გამოსაყვანი პე დაფარვის დამუშავება და მისი შემდგომი დანერგვა. დღეისათვის უჯერი პე დაფარვა გამოიყენება მხოლოდ სპეციალურ შემთხვევებში, როგორც არის დაფარვა კლავიშებიანი და ექსკლუზიური მუსიკალური ინსტრუმენტებისათვის, ავეჯის საგნებისათვის, „ლუქსის“ კლასის იახტების და თვითმფრინავების შიდა გამოყვანისათვის, ასევე ძვირფასი ავტომანქანების ხის პანელების გამოყვანისათვის. სამზარეულოს ავეჯისათვის დღესაც ფასობს და გამოიყენება ფორის შემესები თეთრი პე საგრუნტო, რომლებიც სწრაფად მყარდება და აქვს ფასის და ხარისხის კარგი თანაფარდობა.

უარყოფით მომენტს წარმოადგენს დაფარვაში არაპრორეაგირებული სტიროლის ნარჩენის თანადასწრება, რომლის გამომჟღავნება შეიძლება **ექსტრაქციის** დროს.

9.1. უჯერი პოლიეთერული მასალების შედგენილობა

უჯერი პოლიეთერული (პე) სისტემები თითქმის 100 % შედგება არააქროლადი ნივთიერებებისაგან და ითვლება ავეჯისათვის პირველი ლსმ მცირე აქროლადი ორგანული ნაერთის შემცველობით.

უჯერი პე მასალები ძირითადად შედგება უჯერი პოლიეთერის ფისებისაგან, რომლებიც წარმოადგენენ ნაჯერი და უჯერი ორფუძიანი მჟავების და სპირტების ურთიერთქმედების პროდუქტებს.ეს, როგორც თანაპოლიმერიზაციის (პოლიკონდენსაციის) წრფივი ხსნადი პროდუ-

ქტებია, რადიკალური პოლიმერიზაცია ძლიერად ინჰიბიტორდება ჰაერის ჟანგბადით და პირობებზე დამოკიდებულებით შეიძლება გახდეს სრულიად შეუძლებელი. ამ მიზეზის გამო პირველი უჯერი პე ფისების („პარაფინი-პოლიეთერი“) რეცეპტურები შეიცავდნენ დანამატების სახით პარაფინს, რომელიც მოქმედებდა როგორც ამომავტივტივებელი დანამატი, და აფერხებდა მასალის ჰაერის ჟანგბადთან ურთიერთქმედებას.

დღეისათვის გამოსაყენებელი უჯერი პე ფისები მიიღება პოლიკონდენსაციის რეაქციით მრავალფუძიანი სპირტების (პოლიოლების) და ორფუძიანი კარბონმჟავების 150-200⁰C შელხობის დროს, რათა გელი-წარმოქმნა ნაადრევად იყოს თავიდან აცილებული (*იხ. გელი*).

სინთეზის დროს სრულიად შეუძლებელია ჰაერის ჟანგბადის თანადასწრება არა მარტო გამორიცხოს, არამედ მისმა კვალმა შეიძლება გამოიწვიოს გელი-წარმოქმნა. გარდა ამისა, ამან შეიძლება გამოიწვიოს ფერის არასასურველი შეცვლა. პე-ფისების სინთეზის დროს ჟელატინიზაციის თავიდან ასაცილებლად რეცეპტურაში ამატებენ მცირე რაოდენობით ე.წ. ინჰიბიტორ-სტაბილიზატორს. ეთერიფიკაციის რეაქციის დროს წარმოქმნილი წყალი განიღვენება ან უშუალოდ, ან შესაბამისი გამხსნელებითაზოტროპიის (*იხ. აზოტროპიული*) სახით.

ჩაკეტილ ციკლში ფისის სტრუქტურაში თვითმჟანგავი ჯგუფების ჩაშენებით, შეიძლება უარის თქმა პარაფინის დანამატებზე. ამ ფისებს ხშირად უწოდებენ პეწიანს, რადგანაც ქიმიური გამყარების შემდეგ ისინი წარმოქმნიან მზინვარე არაწებოვან დაფარვას. მერქნის დაფარვის სფეროში გამოიყენება ორი ან სამი რადიკალით ჩანაცვლებული ფისების მოლიფიკაციები.

გამოსაყენებელ მონომერებს უწოდებენ აქტიურ განმზავებლებს, რადგანაც პე მასალების რეცეპტურაში ისინი განსაზღვრავენ არა მარტო სიბლანტის რეგულირებას, არამედ მონაწილეობენ კიდევ უჯერი პე თანაპოლიმერიზაციაში (*იხ. პოლიმერიზაცია*). დღემდე უჯერი პე ფისებისათვის ყველაზე მნიშვნელოვან განმზავებელ წარმოადგენს სტიროლი. დადგენილია სამუშაო შენობებში სტიროლის მაქსიმალური დასაშვები კონცენტრაცია 85 მგ/მ³. სტიროლს წინანდებურად აქვს დიდი მნიშვნელობა როგორც რეაგენტი უჯერი პე. მერქნისათვის დაფარვაში აქტიური განმზავებლების სახით გარდა სტიროლისა გამოიყენება ვინილტოლოლი, ვინილის ეთერი ან მეტაკრილატი. უჯერი პე ფისები გაყიდვაში შემოდის სტიროლში ან ორგანულ გამხსნელებშიხსნარების სახით. სტიროლის წილი ჩვეულებრივ შეადგენს 30-დან-35%-მდე.

ზოგადად პოლიმერიზაციის დაწყების ინიციატორებს წარმოადგენს ორგანული ზეჟანგი, რომელიც იშლება რადიკალებად და იწვევს ჯაჭვურ რეაქციას.

მერქნისათვის პე დაფარვაში მეთილკეტონის ზეჟანგს აქვს უდიდესი მნიშვნელობა როგორც ინიციატორს.

ლითონის მარილები (კობალტის ან მარგანეცის) ჩვეულებრივი დამჩქარებლებია, რომლებსაც იყენებენ განცალკევებით ან ერთდროულად. დაფარვაში მერქნისათვის და მერქნის მასალებისთვის უმჯობესია გამოყენებული იყოს კობალტის საპონი. კობალტის საპონი გამოიყენება **სიკატივის** სახით ალკიდის ფისების ჟანგვით გამყარებისათვის. დაბალი ტემპერატურის დროს (15°C ნაკლები) კობალტის დამჩქარებლის რეაქციის უნარი მკვეთრად კლებულობს. გამყარებული დაფარვა დიდხანს რჩება რბილი და თუ მასალა პიგმენტირებულია დაფარვის გახეხვა არ შეიძლება. ავსებულ სისტემებში ასევე შესაძლებელია კობალტის მარილის აქტიურობის დადაბლება შემცვებზე ან პიგმენტის ზედაპირზე **ადსორბციის** ხარჯზე.

პე სისტემებში კობალტის **სიკატივის** ჩანაცვლება ძალიან ძნელია. ჩვეულებრივ რეცეპტურებში ზეჟანგი ინერტულ სითხეში შეჰყავთ ხსნარის სახით (მაგალითად, პლასტიკატორში 50 პროცენტთან ზაჟანგის ხსნარით) ანგარიშით ფისის მასაზე 5-დან 10%-მდე ოდენობით.

პე მასალებში გამოყენებული პიგმენტები და შემცვებები ზეჟანგთან შემთავსებლობის გარდა, უნდა შეესაბამებოდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

- პე-სისტემების შენახვის დროს არ უნდა დაირღვეს **მდგრადობა**;
- დამჩქარებლები არ უნდა **ადსორბცირდებოდენ** პიგმენტებთან და შემცვებებთან (**იხ. ადსორბცია**);
- პიგმენტები და შემცვებები კომპოზიციის მიმართ არ უნდა იყვნენ ქიმიურად ინერტულები და არ უნდა გახდნენ რეაქციის საბაბი.

ძირითადად შემცვებს წარმოადგენენ კალციუმკარბონატი, ბარიუმსულფატი, ტალკი და კაოლინი. შემცვების საშუალებით პირველ რიგში შეიძლება თავიდან აცილებული იყოს ჩაჯდომა, რომელიც წარმოიქმნება ფისის **მონომერთან პოლიმერიზაციის** დროს.

შესაფერისი პარაფინების შერჩევა პარაფინშემცველი სისტემებისათვის ხდება მათი დნობის ტემპერატურის გათვალისწინებით, რადგანაც პარაფინს შეუძლია გამოკრისტალდება **პოლიმერიზაციის** შემდეგ გაცივების დროს.

მასალის **მდგრადობის** გასაუმჯობესებლად, მისი შენახვის და გამოყენების დროს (ხანის) გახანგრძლივებისათვის რეცეპტურებში ამატებენ **ინჰიბიტორებს**, მაგალითად, ჰიდროქინონს გრამის მეათასედი ნაწილის ოდენობით.

9.2. უჯერი პოლიეთერული მასალების დადება

პე მასალების დადება ხორციელდება შესხურებით და გადავლებით. შესხურება შეიძლება განხორციელდეს ჰაერის პისტოლეტით ან ორკომპონენტიანი სისტემის გამფრქვევი მოწყობილობით, რადგანაც მასალების შეზღუდული სიცოცხლისუნარიანობა – რამდენიმე წუთიდან ერთ საათამდე – ითხოვს ზედაპირის სწრაფ დამუშავებას. ორკომპონენტიანი შესხურების დროს ფუძე და გამკერი აგენტი ცალცალკე შეჰყავთ გამფრქვევ ჰაერის პისტოლეტში და მათი შერევა უშუალოდ ხდება დიუზიდან (საშხეფიდან) გამოსვლის წინ. პე-მასალების დადების სხვა გამოცდილ მეთოდს წარმოადგენს მასალის დადება დასხმით. არსებობს ამ მეთოდის სხვადასხვა ვარიანტები, როგორც არის კონტაქტური, ორთავიანი და სენდვიჩური.

პე-დაფარვისთვის ვარგისია მერქნის თითქმის ყველა სახეობა, გამონაკლისს წარმოადგენს მერქანი, რომელშიც არსებობს უჯერი პე-გამყარების შემაფერხებელი ნივთიერება. ასეთ მერქანს მიეკუთვნება **იროკო, პალისანდრი, მაკასარის ებონი, მანსონია, ტექტონი** და ა.შ.

პე-დაფარვის დადების წინ საჭიროა ამგვარი სახეობის მერქნის იზოლირება.

იზოლაცია ხორციელდება დაბალსიბლანტის ორკომპონენტიანი (2კ) პოლიურეთანული ლაქებით. ხის სახეობისაგან დამოკიდებულებით საიზოლაციო შრის დადება შეიძლება ხდებოდეს რამდენიმეჯერ შრეების შუალედური გაშრობით.

პე-ლაქით დაფარული ძვირფასი სახეობის მერქნისაგან ამზადებენ დეკორატიულ **ბაგეტს**, კონსოლს, საჭის თვალს, სიჩქარეების გადამრთველ სახელურებს. დაფარვისათვის ფუძის სახით გამოიყენება შრედაშრე დაწებებული ძვირფასი მერქნით მოფანერებული წნეხილი დეტალები.

მაღალპეწიანი ზედაპირის დამუშავებისათვის საჭირო სიღრმის მისაღწევად დეტალის ზედაპირებს ამუშავებენ რამდენიმეჯერ.

გამყარების შესაბამისი ფაზის შემდეგ სახეხი ქალაღლით ხდება დეტალების გაპრიალება მარცვლის ზომების თანდათანობით შემცირებით. გაპრიალება ითვლება, რომ ყველაზე კარგია, თუ ზედაპირის გალაქვის და გახეხვის შემდეგ პროფილის უსწორობათა სიმაღლე შეადგენს **1,5 მიკრომეტრს**.

ამისათვის, როგორც წესი, გამოიყენება ორსაფეხურიანი ხეხვა. ამასთან ხეხვის მეორე სტადიაზე სახეხი ქალაღლის მარცვლის ზომა – 600-ია. ხეხვის ბოლო სტადიაზე ხეხვა უნდა შესრულდეს წინა ხეხვის მიმართულების გარდიგარდმო. მაშინ მომდევნო გაპრიალება შეიძლება განხორციელდეს სწრაფად და უმნიშვნელო მიმჭერი ძალით. გაპრიალება პეწის მაღალ ხარისხამდე სრულდება სპეციალურ საპრიალებელ მანქანაზე, რომელიც აღჭურვილია ქეჩის ლენტით. აქ იყენებენ სპეციალურ საპრიალებელ პასტებს და ცვილებს. ცვილის ნარჩენების მოცილება ხდება სპეციალური სახეხი საშუალებით. გაპრიალების დროს მინიმუმამდე უნდა იყოს

დაყვანილი დაფარვის ძლიერი გახურება, რადგანაც ამან შემდგომში შეიძლება გამოიწვიოს ე.წ. „ფორთოხლის ქერქის“ ტიპის დეფექტი.

პე-მასალების გამოყენების დროს საჭიროა შემდეგი ტექნოლოგიური რეკომენდაციების გათვალისწინება:

- დადების ოპტიმალური ტემპერატურა – 23-28⁰C;
- ძლიერ გაცივებული ლსმ წინასწარი გახურება ხდება 30 გრადუსამდე, შემდეგ გაცივება 22-23 C გრადუსამდე, მერე მისი სწრაფი გამოყენება;
- აუცილებლად გასათვალისწინებელია პარაფინის ხსნარების შენახვის დროს მათი მიდრეკილება კრისტალიზაციისაკენ. პარაფინის ხსნარებს ახურებენ (წყლის აბაზანაში 30-დან 45 C გრადუსამდე ტემპერატურის დროს) ამორევით სრულ გახსნამდე.
- საჭიროა მკაცრად იყოს დაცული შესარევი კომპონენტების საფუძვლის, გამმყარებლის და დამაჩქარებლის თანაფარდობა;
- მასალების გამოყენების დრო კომპონენტების შერევის შემდეგ (**გელი-წარმოქმნისდრო**) შეიძლება გაიზარდოს ერთ საათამდე შემანებლების გამოყენებით; ჰაერის მაღალი ტემპერატურა და დაბალი ფარდობითი ტენიანობა ამცირებს **გელი-წარმოქმნის დროს**;
- საჭირო დასაძები ნივთიერების ნედლი მასის მიწოდების პირობების დაცვა. დასაძები ნივთიერების მასის გაზრდამ შესხურების დროს შეიძლება გამოიწვიოს ჰაერის ჩანართების წარმოქმნა და, გარკვეული პირობების დროს ნაცრისფერი ელფერის გამოჩენა. მასის შემცირება იწვევს სწრაფ გაშრობას და ამცირებს **გელი-წარმოქმნის დროს**, ხოლო პარაფინშემცველ სისტემებში აკავებს პარაფინის ამოტივტივებას;
- დასხმა ცხელ ზედაპირზე იწვევს პარაფინშემცველი დაფარვის დეფექტებს (ნაჯაოს, დასკლომას, მიკერას);
- ოპტიმალური მაღალპეწიანი შედეგის მისაღებად გაპრიალება უნდა განხორციელდეს გამყარების მერე 50-70 საათის შემდეგ.

თავი X. რადიაციით გამყარებული ლაქსაღებავი მასალები

რადიაციული გამყარების ქვეშ იგულისხმება მასალების გამყარება (პოლიმერიზაცია) ელექტრონული ან ულტრაიისფერი გამოსხივებით. მრეწველობაში მერქანზე დაფარვისათვის ძი-

რითადად გამოიყენება რადიკალური ულტრაიისფერი გამოსხივების (დასხივების უდ) ტექნოლოგიები.

ისინი უკვე მრავალი წელია წარმატებით გამოიყენება ხის იატაკების, კარების, ავეჯის, კედლის შემონაკერის, ხის შემცველი მასალებიდანნაკეთობების, დაფარული ქაღალდის დეკორატიული ფირით და საცობების შესაღებად.

ელექტრონული გამოსხივების (ეგ) ტექნოლოგიები გამოიყენება მხოლოდ სპეციალურ დარგებში.

პირველი ჯაჭვური პოლიმერიზაცია, ინიცირებული ულტრაიისფერი სინათლით განხორციელებული იყო ჯერ კიდევ ძველ დროში ეგვიპტის მუმიებზე.

უკვე 1960 წლის დასაწყისში ავეჯის წარმოებაში იყენებდნენ ორკომპონენტიან პოლიეთერულ ლაქებს მაგარი ფაზის (100 პროცენტამდე არააქროლადი ნივთიერება) მაღალი შემცველობით. პოლიეთერული სისტემებისათვის პირველად გახდა შესაძლებელი ნაკადური მეთოდით ავეჯის რაციონალური შეღებვის წარმოება. ამ პერიოდში მნიშვნელოვანი პროდუქტი იყო გამოსაყვანი ლაქები, 20 წუთის გაშრობის შემდეგ უკვე შეიძლებოდა მათი დაშტაბელება.

1960 წლიდან ლსმ-სათვის ლაქების და ნელლეულის წარმოებაში უდ-გამყარებამ დაიპყრო ევროპა. სამრეწველო მასშტაბით უჯერი პოლიეთერული მასალების უდ-გამყარების უპირატესობა მდგომარეობს იმაში, რომ შესაძლებელი გახდა გამყარების დროის მკვეთრი შემცირება.

უჯერი პოლიეთერული ფისებისათვის ნელლეულის გამოყენებით, პირველი ფოტონიციატორების დანერგვით და უდ-ნათურების დამზადებით შესაძლებელი გახდა ევროპაში სამრეწველო მასშტაბით უდ-გამყარებული მასალების გამოყენება. უდ-გამყარების საწყის ეტაპზე გამჭვირვალე ლაქებისათვის ფოტონიციატორებად იყენებდნენ ბენზოლის ეთერებს, მიუხედავად მათი მკაფიოდ გამოხატული მიდრეკილებისაგაყვითლებისაკენ. ამასთან ერთად თავდაპირველად უდ-გამყარებული საფითხნების გამოყენებისგან თავს იკავებდნენ ბურბუშელოვან ფილაზე დაფარვის ტალღისებრი დასკლომის სახით დეფექტების გაჩენის გამო. დასკლომის წარმოქმნის მიზეზი იყო ამ მასალის რეცეპტურებში შემვსებების არასწორი დოზირება.

პირველი უდ-გამყარებული საფითხნების და საგრუნტოების დადება ხდებოდა ვალცვის მეთოდით. დამფარავი ლაქის დადება ესთეტიკური თვალსაზრისით ხორციელდებოდა დასასხამ მანქანაზე დაფარვის მჭავაგამყარებული სისტემების გამოყენებით.

სტიროლში განზავებულ პოლიეთერული ფისების უდ-გამყარებას ხელს უშლის ჰაერის ჟანგბადი. დასაწყისში ეს შესამჩნევად ვლინდებოდა ზედაპირის წებოვნებაში. ამის თავიდან ასცილებლად უჯერ პოლიეთერულ ფისებში ამატებდნენ მცირე რაოდენობით პარაფინს.

პოლიურეთანული დაფარვის (წინაგელირება) ლუმინესცენციური ნათურით (დაბალი წნევის ვერცხლისწყლის ნათურით) დასხივების დროს (**იხ. გელი**) ნათურის დაბალი სიმძლავრის გამო **პოლიმერიზაცია** მიმდინარეობს მნიშვნელოვნად ნელა.

მაღალი წნევის ვერცხლისწყლის ნათურის პირდაპირი ზემოქმედების შედეგად, **პოლიმერიზაცია** მიმდინარეობს იმდენად სწრაფად, რომ დამცავი პარაფინის აფსკი ვერ ასწრებს წარმოქმნას. ამიტომ მაღალი სიმძლავრის ვერცხლის წყლის ნათურით გამყარებას ახორციელებენ სწრაფად წინაგელირების სტადიის შემდეგ, რომელიც მიმდინარეობდა ლუმინესცენციური ნათურა ზემოქმედების ქვეშ.

უდ-გამყარების დროს წინაგელირების პოზიციაში იმყოფება მცირე სიმძლავრის ბევრი ლუმინესცენციური ნათურა, იმისათვის რომ პარაფინშემცველი მასალის ზედაპირზე მოესწროს პარაფინის დამცავი შრის (პარაფინის სარკის) წარმოქმნა. ერთდროულად პარაფინის შრით ხდება სტიროლის ზედმეტი აორთქლება და ზედაპირის დაცვა ჰაერის ჟანგბადის ზემოქმედებისაგან გამყარების დამთავრების დროს.

გასული საუკუნის 70-იან წლებში ავეჯის მრეწველობაში და მერქნის ფილების წარმოებაში გამყარების რადიაციულმა მეთოდმა სწრაფად განიცადა გავრცელება, რადგანაც პოლიეთერული ლაქების გამყარების კლასიკურ სქემასთან შედარებით ის იყო უფრო იაფი და რაციონალური, ამასთან გაჩნდა ზეჟანგით გამყარებაზე უარის თქმის შესაძლებლობა.

უდ-გამყარების პროცესის მიზანს წარმოადგენს დაფარვის სწრაფი და ეფექტური ფორმირება და ლაქის თვისებების გაუმჯობესება, როგორც არის **ადჰეზია**, **დრეკადობა**, გაყვითლების შემცირება და ოპტიმიზაციის სტაბილურობა მზა რეცეპტურების შენახვის დროს. ასეთმა მოთხოვნებმა გამოიწვია პოლიაკრილატური და ეპოქსიდური ფისების გამოყენება. 1980 წლის დასაწყისში კარების წარმოებაში დანერგილი იყო პირველი უდ-სისტემა დაბალმოლეკულარული **მონომების** (განმზავებლების) გარეშე. თუმცა გამოყენებული დამფარავი ლაქები შეიცავდნენ 15-დან 25 პროცენტამდე ორგანულ გამხსნელებს, რომლებიც საჭიროა **სიბლანტის** რეგულირებისთვის. ავეჯის წარმოებაში გარღვევად ითვლება მღებავი **ბეიცების** შექმნა, რომლებიც დაფარვის უდ-პოლიმერიზაციის პროცესის სიჩქარეზე გავლენას არ ახდენენ, ე.ი. ამ პროცესს არ ინჰიბიტორებს (**იხ. ინჰიბიტორი**).

ეიფორია, რომელიც წარმოიქმნა 1967 წელს **პოლიეთერების** უდ-გამყარების დანერგვის პირველ სტადიაზე, მოგვიანებით ცოტათი განელდა იმის გამო, რომ იმ პერიოდში გამოყენებული **ფოტონიციანორები** და უდ-ნათურები არ იძლეოდნენ ღრმა შრეების გამყარებას.

ნედლეულის და ლსმ მსხვილი ევროპელი მწარმოებლები 1970 წლის დასაწყისში ცდილობენ მიეღოთ თეთრი პიგმენტირებული უდ-გამყარებული მასალები, კომპოზიციაში მასა-

ლის მიზანმიმართული შეუთავსებლობის ხარჯზე, ე.ი. არაჰომოგენური გარემოს ხარჯზე (იხ. ჰომოგენური).

1980 წლის დასაწყისისთვის თეთრი პიგმენტების სახით დაიწვეს თუთიის სულფიდის და ტიტანის მაგნიუმის გამოყენება (იხ. თეთრი ფერი, თეთრი პიგმენტი, თეთრი სინათლე, ფერის ადიტიური სინთეზი, ტიტანის ფერადი პიგმენტი, ტიტანის პიგმენტური ორჟანგი, ტიტანის დიოქსიდი (ტიტანის ნანოდიის ოქსიდის ჩათვლით), ტიტანის დიოქსიდი, გოვირდოვანი თუთია). მაღალპეწიანი დაფარვის დადებისათვის უნივერსალური ვალცების და დასხმის მანქანებს ამონტაჟებდნენ ჭარბი წნევის კამერაშიმტვრის მოხვედრის ასარიდებლად. გამსხნელების და წინამეღირების მოსაცილებლად იყენებენ ლენტთან ტრანსპორტიორს, რაზეც ხდება შეშრობაც და წინაგელირებაც. ტრანსპორტიორის გაგრძელებაზე განლაგებულ უდ-არხში ხორციელდება უდ-გამყარება.

ევროპაში 1990 წლის დასაწყისში ინტენსიურად იწერება პიგმენტირებული დაფარვის კომბინირებული სისტემები ვალცით ლსმ დადებისთვის პანელების, ავეჯის და კარების წარმოების დროს. მაღალი ქიმიური მედეგობით ეკონომიური თეთრი დაფარვის მისაღებად იყენებენ სხვადასხვა შესაღები ტექნოლოგიების და მასალების შეთავსებას (წყალში ხსნადი პიგმენტირებული ერთკომპონენტიანი დაგრუნტვა, პიგმენტირებული უდ-დაგრუნტვა, გამჭვირვალე უდ-დამფარავი ლაქი).

ერთდროულად ავეჯის მრეწველობაში ინტენსიურად სწავლობენ ელექტრონულ-რადიაციულ გამყარებას. გამოიკვია, რომ ელექტრონულ გამოსხივებას უდ-გამყარებისგან განსხვავებით აქვს პიგმენტირებული შედგენილობების მთლიანად გამყარების უნარი.

ელექტრონული გამოსხივებით (ეგ) გამყარებული დაფარვის ტექნოლოგიური შესაძლებლობებია:

- ლსმ ხარჯი მცირდება 30 პროცენტით;
- მოიხსნა ორგანული გამსხნელების ემისიის პრობლემა, რადგანაც ეგ გამყარებული მასალები, 100 პროცენტით შედგებიან არააქროლადი ნივთიერებებისგან (იხ. ემისიის ტიპები; ემისია);
- გასამკეცდა დროის ერთეულში შეღებილი პროდუქციის რაოდენობა;
- მუავაგამამყარებელი დაფარვისათვის ეგ-დაფარვის გამოყენებით, 80 პროცენტამდე მცირდება კონვექციური შრობით დაკავებული ფართობები;
- გაკაწვრისადმი მედეგობის და დაფარვის სიმაგრის გამო 50 პროცენტით მცირდება ტრანსპორტირების შედეგად წარმოქმნილი დაზიანებების აღდგენითი სამუშაოების წილი.

დღეისათვის მერქნის ნაკეთობების შეღებვის დროს ეგ-გამყარებას აქვს მხოლოდ შეზღუდული გამოყენება მოწყობილობების მაღალი ფასის და ტექნოლოგიური თავისებურებების გამო, როგორცაა მაგალითად, ინერტული გარემოს შექმნის აუცილებლობა და დაფარვის პეწის დაბალი ხარისხი.

10.1. ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული ლაქსაღებავი მასალების შედგენილობა

მერქნის შეღებისათვის გამოსხივებით გამყარებული მასალები აგებულია ისევე, როგორც ჩვეულებრივი ლსმ. მთავარ განსხვავებას წარმოადგენს აფსკწარმოქმნელ შედგენილობაში ფუნქციური ჯგუფების არსებობა, რომლებიც შედიან **პოლიმერიზაციის** რეაქციაში ულტრაიისფერი დასხივების (უდ) ან ელექტრონული გამოსხივების (ეგ) ზემოქმედების ქვეშ. ამასთან წარმოიქმნება სამგანზომილებიანი (3D) უხსნადი **პოლიმერული** სტრუქტურა.

უდ-გამყარების თავისებურებას წარმოადგენს სპეციალური დანამატების თანადასწრება, რომლებსაც **ფოტონიციატორებს** უწოდებენ. უდ-ინიცირებულ სისტემებში ასხვავებენ **პოლიმერიზაციის** ორ ტიპს – რადიკალურს და **იონურს**. მერქნის დამუშავებისთვის გამოიყენება მხოლოდ პოლიმერიზაციის რადიკალური ტიპის სისტემები. ეგ-გამყარების დროს ინიციატორები არ არის საჭირო, რადგანაც ეგ მაღალი ენერჯის ზემოქმედებით წარმოიქმნება პოლიმერიზაციის განვითარებისათვის საკმარისად ბევრი **რადიკალი**.

ეგ და უდ-სისტემები ასევე განსხვავდებიან აგზნების მექანიზმით და ენერჯის წყაროთი.

გამოსხივებით გამყარებული დაფარვის მნიშვნელოვან ნაწილს წარმოადგენს **აფსკწარმოქმნელი**. ეს არის აფსკწარმოქმნელი ნივთიერება, რომელიც შეიცავს ჩაშენებულ **ორმაგ კავშირებს**. ამ კავშირების არსებობა განსაზღვრავს აფსკის გამყარების ძირითად თვისებებს, როგორც არის **მდგრადობა** ცვეთის მიმართ, ქიმიური **მედეგობა**, ელასტიურობა, **სიმტკიცე** ღუნვაზე და გაჭიმვაზე. აფსკწარმოქმნელის მოლეკულური წონა შეადგენს 500-დან 2500 გრ/მოლს (*იხ. მოლეკულური მასა (ფარდობითი)*). მოლეკულური მასის შემდგომი გადიდება იწვევს **სიბლანტის** მომატებას, რომელიც, როგორც წესი არასასურველია გადამუშავების დროს.

მერქნის დაფარვის სფეროში რადიკალური პოლიმერიზაციისათვის მნიშვნელოვან უდ-აფსკწარმოქმნელებს წარმოადგენენ:

- უჯერი პოლიეთერები;
- ეპოქსიაკრილატები;
- რთული პოლიეთერული აკრილატები;
- მარტივი პოლიეთერული აკრილატები;

- ურეთან-აკრილატები;
- ამინომოდიფიცირებული პოლიეთერული აკრილატები.

ყველა ჩამოთვლილი აფსკწარმომქმნელი, გარდა უჯერი პოლიეთერების, რომლებიც არ შეიცავენ აკრილატის ფრაგმენტებს, კლასიფიცირებულია როგორც ევრიმერული აკრილატები (ბერძ. „ვერო“ - ბვერი და „მერის“ - ნაწილი). ეს არის ფისები მაღალი მოლეკულური მასით და გაფართოებული მოლეკულური მასის განაწილებით.

ხის დასამუშავებელ მრეწველობაში გამოყენებული აკრილის ეთერების 70 პროცენტზე მეტს ღებულობენ აკრილმჟავის სპირტებთან ეთერიფიკაციის შედეგად. რეაქციის კატალიზატორებს ძირითადად წარმოადგენენ ძლიერი მჟავები. მიღების და გამოყოფის პროცესში ნაადრევი პოლიმერიზაციის ასარიდებლად იყენებენ სტაბილიზატორებს. წყლის გამოყოფის გასაუმჯობესებლად გამოიყენება გამყოფი აგენტი. რეაქციის დამთავრების შემდეგ ხდება კატალიზატორის და რეაქციის გარეშე დარჩენილი აკრილმჟავის მოსაცილებლად პოლიკონდენსაციის პროდუქტის ძვირად ღირებული დამუშავება. დამუშავების შემდეგ აკრილის ეთერი არ არის საშიში კანზე ზემოქმედების და გამაღიზიანებელი მოქმედების თვალსაზრისით.

ფისებს ძირითადად აქვთ ნეიტრალური სუნი. კატალიზატორების მოცილება ან ნეიტრალიზაცია ამცირებს მერქანზე გამყარებული დაფარვის შესაძლო ზემოქმედებას, მაგალითად, ფერის შეცვლას.

დღემდე ერთ-ერთ მნიშვნელოვან აფსკწარმომქმნელ კლასს წარმოადგენენ უჯერი პოლიეთერები მალინმჟავის ბაზაზე. უჯერი პოლიეთერები – ეს გამოსხივებით გამყარებული აფსკწარმომქმნელებია, რომლებმაც სტიროლთან შეხამებაში აქტიური გამხსნელების და ფოტონიციატორების სახით მერქნის დამუშავების მრეწველობაში ნახეს ფართო გამოყენება. ულტრაიისფერი დასხივების დროს მათ აქვთ რეაქციის პატარა სიჩქარე, რითაც ხდება მათი გამოყენების ლიმიტირება.

მერქნის მასალებისთვის უჯერი პოლიეთერების რეცეპტურები სტიროლთან ერთად შეიცავდნენ აქტიურ გამხსნელებს, ასევე გამოიყენებოდა უსტიროლო შემადგენლობები. დღეისათვის უდ-გამყარებული უჯერი პეწიანი პოლიეთერული ფისების კიდევ ერთ მნიშვნელოვან კლასს წარმოადგენს პეწიანი პოლიეთერები.

უდ-გამყარებული რეაქციის უნარიანი აფსკწარმომქმნელების დამუშავებამ გამოიწვია ახალი პრეპოლიმერების შექმნა ცნობილი აფსკწარმომქმნელი კლასების ბაზაზე. ეს ფისები შეიცავენ აკრილმჟავის ორმაგ კავშირებს. აკრილის ორმაგი კავშირები მინიმუმ 10-ჯერ უფრო სწრაფად რეაგირებენ ულტრაიისფერი დასხივების დროს, ვიდრე კლასიკური პოლიეთერული

სისტემების ორმაგი კავშირები. ფისების სინთეზის დროს კომპონენტების მიზანმიმართული შერჩევა საშუალებას იძლევა მივიღოთ აფსკვარმომქმნელები განსაზღვრული თვისებებით.

ეპოქსიაკრილატები ძირითადად მიიღება თხევადი ეპოქსიდური ფისების აკრილმჟავასთან ქმედების დროს. ამ შემთხვევაში საქმე გვაქვს მაღალი რეაქციის უნარიან აფსკვარმომქმნელთან, რომლის საფუძველზე ლებულობენ **მაგარ** და ქიმიურად **მედეგ** დაფარვას. თავისუფალი ჰიდროქსილის ჯგუფების არსებობის წყალობით ფისებს აქვთ პიგმენტების მიმართ კარგი დასველებადობის უნარი, მაგალითად, ტიტანის ორჟანგის მიმართ.

გარდა ამისა, ეპოქსიაკრილატებს აქვთ კარგი **ადჰეზია** და განსაკუთრებული ქიმიური მედეგობა სხვადასხვა მერქნის **სუბსტრატების** და პლასტიკების მიმართ. მათ საფუძველზე შეიძლება შეიქმნას დრეკად-ელასტიკური, მაგარი, მაღალრეაქტიული, უდ-გამყარებული დაფარვა, ეპოქსიაკრილატები, რომლებიც შეიცავენ **არომატულ** ფრაგმენტებს, აქვთ მიდრეკილება გაყვითლებისკენ სითბოს ზემოქმედების დროს (სითბური გაყვითლება). უარყოფით მხარეს წარმოადგენს ეპოქსიაკრილატების მაღალი **სიბლანტე**. ტექნიკური გადაამუშავების დროს საჭიროა ფისების განზავება ორგანული გამხსნელებით და/ან აქტიური განმზავებლებით (**მონომერებით**).

არომატულებთან შედარებით, ალიფატური ეპოქსიაკრილატები ნაკლებად ბლანტია (**იხ. ალიფატური ნაერთი**).

ეპოქსიაკრილატების **სიბლანტის** შემცირების სხვა შესაძლებლობას წარმოადგენს აკრილმჟავის ნაწილობრივი შეცვლა ერთფუძიანი მჟავებით. ამასთან ერთად სიბლანტის შემცირებით მნიშვნელოვნად უმჯობესდება ელასტიურობა და **ადჰეზია**.

კლასიკური რთული პოლიეთერული აკრილატები მიიღება პოლისპირტებიდან და ორფუძიანი კარბომჟავებიდან ორ ან სამ სტადიად.

ბაზარზე წარმოდგენილი რთული პოლიეთერული აკრილატების **სიბლანტის** ცვლილების დიაპაზონი **არომატულ** ეპოქსიაკრილატებთან და მარტივ პოლიეთერულ აკრილატებთან შედარებით საშუალო დონისაა.

სიბლანტის საჭირო გადაამუშავების მისაღწევად ჩვეულებრივ ამატებენ აქტიურ განმზავებლებს ან ორგანულ გამხსნელებს. მთლიანობაში ამ კლასის აფსკვარმომქმნელებს აქვთ ფასის და ეფექტურობის კოეფიციენტის ოპტიმალური თანაფარდობა.

მოთხოვნილებამ **მონომერებით** გალატაკებულ და დაბალსიბლანტიან უდ-აფსკვარმომქმნელებზე, რომლებსაც შეუძლიათ იოლად გადავლა **მონომერების** (სიბლანტის რეგულირების აქტიური განმზავებლების) დამატების გარეშე გამოიწვია ფისების კლასის შექმნა მარტივი **პოლიმერების** და აკრილატების ფუძეზე. კომპოზიციებს მარტივ პოლიეთერების და აკრილატების ფუძეზე აქვთ მთელი რიგი დადებითი თვისებები, ისეთები, როგორიცაა დაბალი **სიბლანტე** და

გადამუშავებისათვის კარგი მახასიათებლები მაღალი უდ-აქტიურობის დროს. მათი დახმარებით დებულობენ **მონომერებით** გაღარიბებულ მასალებს, პრაქტიკულად სუნის გარეშე. ისინი გამოიყენებიან ასევე როგორც განმზავებლები აკრილატის აფსკწარმოქმნელების სხვა ტიპებისთვის. მარტივი პოლიეთერების და აკრილატების ფუძეზე ფისების სინთეზის დროს შესაძლებელია ნარჩენი მონომერების წარმოქმნის თავიდან აცილება, რადგან დაბალმოლეკულური მრავალფუძიანი სპირტების ნაცვლად გამოიყენება პოლიოლები მაღალი **მოლეკულური წონით (იხ. მოლეკულური მასა)**.

ურეთანული აკრილატების ნაირსახეობა ძალიან დიდია, რადგანაც შეიძლება გამოყენებული იყოს **არომატული** და **ალიფატური** იზოციანატები, პოლისპირტები და რთული პოლიეთერული პოლიოლები. ამ მიზეზის გამო, ფისების ბაზარზე ამ კლასის აფსკწარმოქმნელებს შორის არ არის დომინანტი (უპირატესი), მაგრამ არსებობს დიდი ოდენობის სპეციალიზირებული ფისები. ურეთანული აკრილატები ხასიათდებიან საკმაოდ მაღალი **სიბლანტით**. როგორც წესი ურეთანული აკრილატები ორგანული გამხსნელების, აქტიური განმზავებლების ან დაბალსიბლანტიანი აკრილატის მარტივი პოლიეთერების დამატებით შეიძლება დაყვანილი იყოს გადამუშავებისათვის საჭირო მდგომარეობამდე.

იზოციანატური აკრილატები Dual-Cure სქემის მიხედვით (ორმაგი გამყარება).

ამ ახალი კლასის აფსკწარმოქმნელის გამოჩენა გამოწვეულია ფისის ერთ სტრუქტურაში **პოლიმერთების** და **პოლიმერიზაციის** (უდ-გამყარების) უპირატესობების შეთავსების აუცილებლობით.

სისტემა Dual-Cure (ორმაგი გამყარება) გულისხმობს პროცესის მიმდინარეობას დროში დაცალკევებულ ორ სტადიად, ამასთან გამყარების მექანიზმი ორივე სტადიაზე შეიძლება იყოს იდენტური, ან შეიძლება გამოყენებულ იქნეს გამყარების სხვა მექანიზმიც.

Dual-Cure-სისტემები ხშირად გაიგივებულია ჰიბრიდულ სისტემებთან (იხ. **ჰიბრიდი**). ჰიბრიდულ სისტემებში გამყარების პროცესი მიმდინარეობს ერთდროულად ორი სხვადასხვა მექანიზმით. Dual-Cure-სისტემის მარტივ მაგალითს წარმოადგენს სუფთა ლსმ უდ-გამყარების პირველ სტადიაზე **პრედგელირებისათვის** მცირე სიმძლავრით დასხივება. შემდეგ სტადიაზე მასალის სრული გამყარებისათვის იყენებენ მაღალი სიმძლავრის დასხივებას. ეს პროცესი გამოიყენება უდ-ლაქების დამქრქალების გასაუმჯობესებლად.

მასალებს შედგენილობას და ფუნქციური ჯგუფების რეაქციულ აქტივობაზე დამოკიდებულებით აქვთ სხვადასხვა სიციცხლის უნარი.

Dual-Cure ტიპის ლაქსაღებავი სისტემები გამოიყენება სამგანზომილებიანი **სუბსტრატის** (რთული კონფიგურაციის დეტალების) დამუშავების დროს იმისათვის, რომ მიღწეული იყოს

სრული გამყარება ასევე, ჩრდილოვან ზონებში, რომლებიც არ შეიძლება უშუალოდ იყოს დასხივებული. მის მეორე უპირატესობას უდ-გამყარებულ სისტემებთან (Mono-Cure) შედარებით წარმოადგენს ძლიერ პიგმენტირებული მასალების სრული გამყარების შესაძლებლობა. გარდა ამისა, იზოციანატის აკრილატები გამოიყენება როგორც დაფარვის საიზოლაციო და **ადჰეზიის** გასაუმჯობესებელი მერქნის **სუბსტრატის** შემწვავ და სხვადასხვა შემცველ **ინგრედიენტზე**, რადგანაც მათ შეუძლიათ ურთიერთქმედება სინოტივესთან და მერქნის ნივთიერებებთან სიღრმეში, და გამყოფ ზედაპირზე (**სუბსტრატ-დაფარვა**).

უმრავლესი აკრილის **პრეპოლიმერები**, **პოლიეთერული** აკრილატების გამოკლებით, მათი მაღალი სიბლანტის გამოროგორც წესი არ შეიძლება დაიდოს კონცენტრირებული სახით. აფსკწარმოქმნელებს უნდა ჰქონდეთ მუშა **სიბლანტე**, რომელიც რეგულირდება შესაბამისი ნივთიერებებით ყოველდღიურ პრაქტიკაში. ამ საწყის ნივთიერებებს უწოდებენ აქტიურ განმზავებლებს ან **მონომერებს**, რადგანაც უდ-გამყარების პროცესში ისინი ჩაშენდებიან დაფარვის **პოლიმერულ** სტრუქტურაში. მათ უწოდებენ **სტენომერულ** აკრილატებს.

ტექნიკურად მნიშვნელოვანი აქტიური განმზავებლები მიეკუთვნებიან აკრილმჟავის ეთერების კლასს. მათი შერჩევის დროს საჭიროა შემდეგი კრიტერიუმებით ხელმძღვანელობა:

- მაღალი რეაქციის უნარი;
- განზავების კარგი უნარი;
- დაბალი **სიბლანტე**;
- ორთქლის მცირე წნევა;
- უმნიშვნელო ტოქსიკურობა;
- კანზე უმნიშვნელო გამაღიზიანებელი მოქმედება და მგძნობიარობის ამაღლება;
- ფუნქციურობა.

მერქნისათვის ლსმ შეიძლება დამატებული იყოს 1-დან 60 პროცენტამდე აქტიური განმზავებელი. მათ მთავარ ფუნქციას წარმოადგენს **სიბლანტის** შემცირება ორგანული გამხსნელების გამოყენების გარეშე. პრინციპში **მონომერებისსიბლანტის** გაზრდა პირველ რიგში ხდება **მოლეკულური წონის**, **პოლარულობის**, მოლეკულების **სიხისტის** და ფუნქციურობის გადიდებით. მონომერების მოლეკულური წონის გადიდებით მცირდება მათი ხსნადობის უნარი, შეთავსებადობა, აქროლადობა და სუნი.

აკრილის უმრავლესმა აქტიურმა განმზავებელმა შეიძლება გამოიწვიოს კანზე გამაღიზიანებელი მოქმედება. ამიტომ მწარმოებლები ვალდებული არიან ზუსტად მიუთითონ ნაწარმის შედგენილობა. ამის გამო უკანასკნელ პერიოდში შეიმჩნევა მათი შეცვლის ტენდენცია, მაგალითად, ვინილით, რომელიც განთავისუფლებულია მარკირებისაგან. მისი მიღება ხდება აცეტილენის

და სპირტის ურთიერთქმედების დროს ტუტის თანადასწრებით. მიღებულ ვინილის ეთერებს ასუფთავებენ გამოხდით.

რადგანაც მრეწველობაში გამოყენებული ულტრაიისფერი დასხივების წყაროების ენერგია საკმარისი არ არის ულ-აფსკვარმომქმნელების და **მონომერების** ნახშირბად-ნახშირბადიანი **ორმაგი ბმების ჰემოლითური (იხ. კოვალენტური ბმა)** გახლეჩვისთვის, ამიტომ აუცილებელი ხდება ე.წ. „**ფოტონინციატორების**“ გამოყენება.

ფოტონინციატორები და **ფოტოსენსიბილიზატორები** შთანთქავენ ულტრაიისფერი დასხივების წყაროს სინათლეს უფრო გრძელტალღიან არეში. ამ დროს წარმოიქმნება **რადიკალები**, რომლებიც ინიცირებენ ულ-აფსკვარმომქმნელების აქტიური კომპონენტების რადიკალურ **პოლიმერიზაციას**.

ფოტონინციატორი უნდა შეესაბამებოდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

- მაღალი რეაქციის უნარი;
- სიბნელეში მათი შენახვის სტაბილურობა;
- თერმული სტაბილურობა;
- სიყვითლის უქონლობა და მისადები ღირებულება;
- ლსმ კარგი ხსნადობა;
- სუნის და ტოქსიკურობის უქონლობა.

არსებობს **ფოტონინციატორებით რადიკალების** წარმოქმნის ორი ძირითადი გზა:

- **რადიკალების** წარმოქმნა ბმების **ჰემოლითური** გახლეჩის დროს (შიდა მოლეკულური პროცესი);
- **რადიკალების** წარმოქმნა წყალბადის ატომის მოხლეჩის დროს (მოლეკულათშორისი პროცესი).

ფოტონინციატორებს, რომლებიც შიდამოლეკულური ბმების გახლეჩით იწვევენ **რადიკალურ პოლიმერიზაციას**, მიეკუთვნებიან – ბენზონის ეთერები, ბენზილკეტანი, ჰიდროქსილკილფენი და ფოსფინოქსიდის ჯგუფი. წარმოქმნილ რადიკალებს შეუძლიათ უშუალოდ დაიწყონ **პოლიმერიზაცია**.

ფოტონინციატორებს– წყალბადის **აქცეპტორებს** მიეკუთვნება **ბენზოფენონი**, თიოქსანტი და სხვა წარმოებულები. რადიკალების წარმოქმნისათვის ისინი საჭიროებენ თანაინციატორებს (**სინერგეტიკებს**), რომლებსაც აქვთ უნარი ადვილად მოხლიჩონ წყალბადის ატომი.

რადიკალური პოლიმერიზაციის დამჩქარებლები თავის მხრივ ინიციატორებს არ წარმოადგენენ.

ენზოფენონი ულტრაიისფერი დასხივების მოქმედების ქვეშ გადადის **ტრიპლეტურ** მდგომარეობაში. ამინის თანადასწრებით ხდება ფოტოაღდგენა, შესაძლო **ექსიპლექსის** წარმოქმნით. მერქნის დამუშავებისათვის პიგმენტური სისტემების უდ-გამყარებამ, განსაკუთრებით **თეთრი პიგმენტებით**, ბოლო წლებში მიიღო განსაკუთრებული მნიშვნელობა. გამყარებულ არაპიგმენტირებულ ლაქებში გამოყენებულ ჩვეულებრივ უდ-ფოტონინციატორებს აქვთ **აბსორბციის** მაქსიმუმი 300-დან 400 ნმ (იხ. **წინსართი – ნანო**). მაგრამ ასეთი ფოტონინციატორებით შეუძლებელია **თეთრი პიგმენტირებული** რეცეპტურების უდ-გამყარება, რადგანაც **თეთრი პიგმენტი** (ტიტანის ორჟანგი) ძლიერ შთანთქავს გამოსხივებას იმავე სპექტრის არეში. ამ მიზეზის გამო გამოიყენება ფოტონინციატორები, რომლებიც ხილულ არეში ნაწილობრივ შთანთქავენ გამოსხივებას (**აბსორბციის** მაქსიმუმი დაახლოებით 450nm), რომელშიც **თეთრი პიგმენტი** გამოსხივებას მხოლოდ არეკლავს ან გააბნევს.

დღეისათვის **თეთრი პიგმენტირებული** შემადგენლობისათვის მნიშვნელოვან **ფოტონინციატორებს** წარმოადგენს აცილფოსფინოკსიდები. მათთვის დამახასიათებელია უმნიშვნელო გაყვითლება და მაღალი შუქსტაბილურობა.

10.2. მერქნისათვის პიგმენტები, შემვსებები და დამქრქალებლები ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებულ დაფარვაში

პიგმენტი შეიძლება იყოს თეთრი, შავი ან ფერადი. ლსმ მათი პირველი ამოცანაა სინათლის დაბრკოლება იმისათვის, რომ დაფარვა გახადონ გაუმჭვირი და დაფაროს საფუძველი. ფერის აღქმა წარმოიშობა სინათლის ან სელექციური არეკვლის, ან სრული შთანთქმის დროს. უდ-გამყარებულ დაფარვისათვის გამოიყენება მხოლოდ ისეთი **პიგმენტები**, რომლებიც არ აყვონებენ და არ არიდებენ ლაქის ფუძეს **ფოტოპოლიმერიზაციას**:

- პიგმენტები, რომლებსაც აქვთ უმნიშვნელო შთანთქმა, განსაკუთრებით **ფოტონინციატორის აბსორბციის** გარემოში (პიგმენტური **აბსორბციის** ფანჯარა);
- ნეიტრალური პიგმენტები, ე.ი. რომლებიც არ შედიან ფოტონინციატორებთან ურთიერთქმედებაში (შეუმჩნეველი **რადიკალები**).

უდ-გამყარებულ ლსმ ყველაზე ხშირად გამოსაყენებელია **პიგმენტი** – ტიტანის ორჟანგი (**რუტილი**). მას იყენებენ თეთრ ფერში შეღებვისათვის და ფუძის ფერის სრული გადაფარებისათვის, ასევე ზოგიერთი ფერადი და შავი პიგმენტების გაკამკამებისათვის. მთავარ ფაქტორებს, რომლებიც განსაღვრავენ **თეთრი** პიგმენტური უდ-გამყარებული დაფარვის ოპტიმალურ რეცეპტურას წარმოადგენენ:

- პიგმენტის ტიპი;

- პიგმენტის ნაწილების ზომები;
- პიგმენტის მოცულობითი კონცენტრაცია;
- გამოსხივების სპექტრის დიაპაზონი, რომელიც გამოიყენება დაფარვის გამყარებისათვის.

ალტერნატიულ პიგმენტებს – ტიტანის მაგნიუმს, ტიტანის დიოქსიდს და თუთიის სულფატს გადამუშავებაში აქვთ მნიშვნელოვანი ნაკლოვანებები და რუტილთან შედარებით ნაკლებად გამჭვირვალეები არიან, მაგალითად, უღრეცეპტურები, რომლებიც შეიცავენ პიგმენტის სახით თუთიის სულფატს, დღის სინათლის (ულტრაიისფერი სინათლის) მოქმედების ქვეშ ძალიან ყვითლდებიან. **ტიტანის დიოქსიდი** (ანატაზი) ფოტოქიმიურად უფრო აქტიურია ვიდრე რუტილი, ამიტომ მათთვის საჭიროა მოდიფიკატორები, მაგალითად ალუმინის ჟანგი ან სილიციუმის ჟანგი. უღრეცეპტური მასალების ოპტიმალური **ფოტონინციების (იხ. წინსართი)** ფუძემდებელს წარმოადგენს პიგმენტების და **ფოტონინციატორების აბსორბციული** თანაფარდობის ცოდნა.

ორგანული პიგმენტების, მაგალითად ტექნიკური ნახშირბადის (მურის) ან ფლატილ-ცინანინის პიგმენტების გამოყენების დროს, პიგმენტის კონცენტრაციისგან დამოკიდებულებით შეიძლება ლსმ და პიგმენტის პასტის შენახვის დროს ძალიან დაირღვეს სტაბილურობა. ამან კი გამოიწვიოს პიგმენტის პასტების **დაჟელება (გასქელება) (იხ. ჟელე)**. გარდა ამისა, ზოგიერთი ორგანული და არაორგანული პიგმენტები შეიძლება გახდეს **რადიკალების** დამჭერი.

გამოსხივებით გამყარებულ სისტემებში გამოიყენება ჩვეულებრივი შემესებები, მაგალითად კარბონატები (კალციუმკარბონატი), სილიციუმდიოქსიდი (**პიროგენული** ან **სილიციუმშავას** ნალექი), **სილიკატები (ტალკი, კაოლინი, მინდვრის შპატი (ალბიტი), ქარსი)**, სულფატები (**ბარიუმის სულფატის ქიმიური ნალექი**) და ორგანული შემესებები, როგორებიც არიან **მიკროსფეროები** და **ცელულოზის** ბოჭკოები.

ძლიერ დამქრქალეული, მქრქალი და აბრეშუმისებრი მქრქალი დაფარვების ყველაზე ძირითადი მომხმარებელია ხის დამუშავების და ავეჯის მრეწველობა.

ამ შემთხვევაში პირველ პლანზე არა მიზანშეწონილობა, არამედ გარე სახე. რადგანაც მქრქალი დაფარვის გამოყენების დროს ყველაზე უკეთ ხდება მერქნის გამომჟღავნება, ამასთან მქრქალ ზედაპირზე თვალი ისვენებს, **სუბსტრატის სიმქისე** პრაქტიკულად შეუმჩნეველია. დამქრქალეული ნივთიერების სახით ლაქსაღებავ მრეწველობაში გამოიყენება სინთეზური სილიციუმშავა, **პიროგენული** და ნალექიანი სილიციუმშავა, ასევე **სილიკაგელი**. ტივტივარების და დამქრქალეული ნივთიერებების სტაბილურობის გასაუმჯობესებლად ხშირ შემთხვევაში საჭიროა სინთეზური სილიციუმშავის დამატებით ცვილით დამუშავება.

ავეჯის ზედაპირზე ლაქის დამქრქალების ეფექტი წარმოიქმნება ზედაპირის ფორმის ოპტიკური სიბრტყიდან გადახდის დროს. პეწის ხარისხს განსაზღვრავს ზედაპირის სტრუქტურული დეტალების სიმაღლე, ფორმა და რაოდენობა. ფიზიკური **შრობის** და ქიმიური გამყარების დროს წარმოიქმნება ზედაპირული სტრუქტურები. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია აფსკწარმოქმნელის თვისებები, განსაკუთრებით – ფიზიკური **შრობის** და გამყარების დრო, **შრობის** პირობები და ორგანული გამხსნელების რაოდენობა, ასევე **სიბლანტე**. ამ პარამეტრებზეა დამოკიდებული თუ რა ხარისხით ხდება ზედაპირზე დაცემული სინათლის **დიფუზიური არეკვლა** მზინვარების გაზომვის დროს.

ჩვეულებრივი ლსმ გამოყენების დროს ზედაპირის სიმქისე წარმოიქმნება დამქრქალებელი ნივთიერებების ნაწილაკების თხევად მასალაში თანაბარი განაწილებით. ფიზიკური **შრობის** და გამყარების დროს გამხსნელების აორთქლების გამო მცირდება ნელლი დაფარვის სისქე და აფსკი „ჯდება“. ჩაჯდომა შეადგენს 25-დან 75 პროცენტამდე. წარმოიქმნება მეტ-ნაკლებისიმქისის მქონე ზედაპირი, რომლის უსწორობების გარჩევა შეუძლებელია შეუიარაღებელი თვალით.

დამქრქალების უბრალო შემთხვევას წარმოადგენს სისტემა, რომელშიც გადამეტებულია პიგმენტის მოცულობითი კრიტიკული **კონცენტრაცია**. ეს მეთოდი გამოიყენება მხოლოდ პიგმენტირებული მასალებისათვის და ხშირად იწვევს დაფარვას მექანიკურ-ტექნოლოგიური თვისებების შემცირებას. გამჭვირვალე ლაქების პიგმენტირებით და შემვსებებით დამქრქალება გამოიყენება მხოლოდ შეზღუდული ხარისხით, ე.ი. რამდენად მოცემულ შემთხვევაში დასაშვებია ამღვრევის და გაბუნდოვნების ეფექტი.

მქრქალი ეფექტის მიღება შეიძლება დამქრქალებელი დამატებების გარეშე. კომპონენტების შერჩევით, რომლებიც არ არის თავსებადი რეცეპტურის შემადგენელ ნაწილებთან, როგორც არის გამხსნელები, აფსკწარმოქმნელები ან **პლასტიფიკატორები**, შეიძლება მქრქალი დაფარვის მიღება.

დასხივებით გამყარებული მასალების, რომელთა მთლიანი გამყარება მიმდინარეობს საკმარისად სწრაფად, არ შეიცავენ გამხსნელებს ან გაღარიბებულია გამხსნელებით, ჩვეულებრივ დადება ხდება დასხმით, ვაკუუმ-დაფრქვევით ან ვალცებით. დამქრქალების მიიღება შეიძლება დიდი შრომით. სიმქისიანი ზედაპირის შექმნა გამხსნელების აორთქლების შედეგად, როგორც ეს ხდება ჩვეულებრივ სისტემებში, ამ შემთხვევაში შეუძლებელია. ამიტომ ასეთ სისტემებში მხოლოდ ნაწილაკები, რომლებიც განლაგებულნი არიან ნელლი აფსკის ახლოს ან ზედაპირზე, ეფექტურ გავლენას ახდენენ დამქრქალების ეფექტის წარმოქმნაზე, რადგანაც არააქროლადი კომპონენტები ახლოს არიან 100 პროცენტთან. ასეთი სისტემების დამქრქალებისათვის საჭიროა დამქრქალებელი ნივთიერებების მაღალი **კონცენტრაცია**. აკრილატის ფუძეზე ულტრაიისფერი

დასხივების მასალებში დამქრქალების პროცესზე დიდ გავლენას ახდენს ფოტონინციატორი-სინერგეტიკი სისტემა.

ორმაგი გამყარების პროცესში (Dual-Cure) ბზინვარების ხარისხის ჩამოყალიბება უდ-გამყარების დროს ხდება რამდენიმე სტადიად. ამის მარტივი მაგალითია დაფარვის ნაწილობრივი გამყარება (ულტრაიისფერი პრეგელირება (*იხ. წინსართი*) გრძელტალღიანი ულტრაიისფერი ნათურების (გალიუმის მინარევით მაღალი წნევის ვერცხლისწყლის ნათურების) მოქმედების ქვეშ და შემდგომ ზედაპირის გამყარება მაღალი წნევის ვერცხლისწყლის ნათურების საშუალებით. ბზინვარების ხარისხი დამოკიდებულია ენერგიის დოზაზე – ულტრაიისფერი დასხივების ინტენსიურობაზე, ასევე დამქრქალებელი ნივთიერებების შერჩევაზე. არ არსებობს უნივერსალური დამქრქალებელი საშუალება უდ-გამყარებული მასალებისათვის, რომლის გამოყენება შეიძლება აფსკვარმოქმნელის, დაფარვის შრის სისქის და სხვა ფაქტორების შერჩევისაგან დამოუკიდებლად. უდ-გამყარებული მასალების დამქრქალებაზე გავლენას ახდენს რეცეპტურების შედგენილობის შემდეგი ნაწილები და გადამუშავების პროცესის პარამეტრები.

უდ-აფსკვარმოქმნელები/მონომერები:

- აფსკვარმოქმნელის ტიპი (მარტივი პოლიეთერული, რთული პოლიეთერული, ეპოქსი, ურეთან-აკრილატი და სხვა);
- აფსკვარმოქმნელის უდ-აქტიურობა (ფუნქციურობა/მოლეკულურ-მასობრივი განაწილება);
- აფსკვარმოქმნელის და მთლიანად რეცეპტურის სიბლანტე;
- მონომერების ტიპი (ფუნქციურობა);
- ნარევეში აფსკვარმოქმნელის და მონომერის თანაფარდობა.

შესამება ფოტონინციატორი/სინერგეტიკი:

- ფოტონინციატორის ტიპი;
- სინერგეტიკის ტიპი (ამინის ტიპი);
- ფოტონინციატორის/ამინის სინერგეტიკის დასამატებელი რაოდენობა.

დამქრქალებელი საშუალება:

- დასამატებელი რაოდენობა;
- ფორის მოცულობა მლ/გ;
- ნაწილაკების განაწილება ზომების მიხედვით;
- ცვილით ზედაპირის დამუშავება.

გადამუშავების პროცესის პარამეტრები:

- დასადები მასალის რაოდენობა (შრის სისქე);

- **სუბსტრატის** და დასადები მასალის ტემპერატურა;
- დაჩქარების დრო უდ-გამყარების წინ (flash off ზონა);
- ჰაერის ნაკადის სიჩქარე შეშრობის/უდ-გამყარების დროს;
- დასხივების ენერჯის დოზა და ულტრაიისფერი ნათურების სხვადასხვა ინტენსიურობა;
- გამოყენებული ულტრაიისფერი ნათურების სპექტრის დიაპაზონი;
- უდ-გამყარების Dual-Cure-პროცესი ჟანგბადის თანადასწრებით და/ან ინერტიულ ატმოსფეროში (ორსტადიანი უდ-გამყარების პროცესი);
- ორგანული გამხსნელების დამატება;
- დაფარვის ფიზიკური გამყარება ექსიმერული დასხივებით (**იხ. ექსიმერები**).

დამქრქალების კლასიკური პროცესის საინტერესო ალტერნატივას წარმოადგენს ფიზიკური დამქრქალება ე.წ. **ექსიმერული ულტრაიისფერი გამოსხივება**. ამ შემთხვევაში უდ-დაფარვის გამყარება ხდება ინერტული აირის ატმოსფეროში ექსიმერული ულტრაიისფერი წყ-აროს დასხივებით, რომელიც ახდენს **ფოტონების იმიტაციას (იხ. ექსიმერული ულტრაიისფერი გამომსხივებლები)**.

ექსიმერები ძირითადი მდგომარეობიდან დაუყოვნებლივ იშლებიან შემადგენელ **მონომერებად**. წარმოქმნილი მოცულობითი ჩაჯდომის შედეგად, რომელიც დამოკიდებულია ტალღის სიგრძეზე, ენერგეტიკულ წვლილზე, რეცეპტურაზე და შრის სისქეზე, ყალიბდება ზედაპირის სხვადასხვა დეფექტი მიკრო და მილიმეტრულ სფეროში. წარმოიქმნება ძალიან დეფორმირებული შრე, რომელიც სინათლის დიფუზიური გაბნევის (**იხ. დიფუზიური არეკვლა**) შედეგად აღიქმება როგორც მქრქალი. ნათურის ენერგიაზე დამოკიდებულებით შეიძლება დაფარვის ნაწილობრივი ან მთლიანი გამყარების მიღწევა.

ექსიმერული ულტრაიისფერი გამოსხივება გამოიყენება შეხამებებში – საშუალო წნევის ვერცხლისწყლის ნათურებით ულტრაიისფერ გამყარებასთან ზედაპირის სტრუქტურის (დამქრქალების) დაფიქსირებისათვის ან ელექტრონულ დასხივებასთან დაფარვის სრული გამყარებისათვის. ეს პროცესი წარმატებით გამოიყენება ქაღალდის ფირის მასალების გაკეთილშობილებისათვის უდ- ან ედ-გამყარების სისტემებთან შეხამებაში. ექსიმერულ გამომსხივებლებს მონოქრომატული სპექტრის გამო არ აქვთ ხელის შემშლელი ინფრაწითელი გამოსხივება, როგორც ეს მაღალი წნევის ვერცხლისწყლის ნათურებს.

ეს თვისება ძალიან მნიშვნელოვანია ტემპერატურისადმი მგძნობიარე **სუბსტრატების** დამუშავების დროს. **ექსიმერული ულტრაიისფერი გამოსხივების** გამოყენების დროს აუცილებელია

ინერტული ატმოსფერო, გამყარების დროს ჟანგბადის ინჰიბირების მოქმედების და განსაკუთრებით კი ჰაერის ჟანგბადით ფოტონების შთანთქმის ასარიდებლად.

მრავალი ადიტივი, რომელიც გამოიყენება ჩვეულებრივ მასალებში შეიძლება გამოყენებული იყოს უდ-გამყარების სისტემებშიც. საუბარია ზერელედ აქტიურ ნივთიერებებზე, როგორებიც არიან ქაფჩამქრობები, დამსველებლები, დისპერგატორები და ჩამოსხმის გასაუმჯობესებელი ნივთიერებები.

ფისების და უდ-გამყარებული მასალების წარმოებაში მნიშვნელოვან დანამატებს წარმოადგენს ინჰიბიტორი-სტაბილიზატორი.

ულტრაიისფერი აფსკწარმოქმნელის და მონომერების წარმოების და შენახვის დროს ამატებენ ინჰიბიტორებს, რადგან თავიდან აცილებული იყოს ნაადრევი პოლიმერიზაცია. შენახვის დროს ინჰიბიტორების საშუალებით იზრდება სტაბილურობა და მანიპულაციით უზრუნველყოფილია საიმედოობა და უსაფრთხოება. შენახვის დროს სტაბილურობის უზრუნველსაყოფად გამოიყენება ჰიდროქინის მონომეთილის ეთერი. ჰიდროქინის მონომეთილის ეთერს შეუძლია სულად გამოამჟღავნოს ინჰიბიტორული ქმედება მხოლოდ ჟანგბადთან შეერთებაში $20-100^{\circ} \text{C}$ ტემპერატურის დროს და მას უწოდებენ აერობულ ინჰიბიტორებს.

აკრილის წარმოებული ეთერების მიღების დროს პროცესის სტაბილიზატორის სახით შეიძლება ფენოტიანინის გამოყენება. ფენოტიანინი მიეკუთვნება ანაერობულ ინჰიბიტორ-სტაბილიზატორს. ანაერობული სტაბილიზატორები არავითარ როლს არ ასრულებენ ლსმ შენახვის და ტრანსპორტირების დროს. ინჰიბიტორული ქმედება ხორციელდება წყალბადის ატომის გადატანით. რეაქციის შედეგად წარმოქმნილი რადიკალი სტაბილიზირებულია მეზომერის ეფექტის ხარჯზე (იხ. მეზომერია) და ამიტომ ძნელად შედის რეაქციაში. შემდგომი პოლიმერიზაცია წყდება.

10.3. ულტრაიისფერი დასხივებით ინიცირებული რადიკალური პოლიმერიზაციის მექანიზმი

ულტრაიისფერი დასხივებით (უდ) ინიცირებული რადიკალური პოლიმერიზაციის დროს აფსკწარმოქმნელ-მონომერის თხევადი სისტემა ნანო წამის განმავლობაში გარდაიქმნება დაფარვის მაგარ აფსკად. მერქნისათვის რეცეპტურებში უმთავრესად გამოიყენება პოლიფუნქციური მონომერები, რომლებიც რადიკალური პოლიმერიზაციის დროს წარმოქმნიან სამგანზომილებიან გაკერილ სტრუქტურებს. პოლიმერიზაცია, ინიცირებული რადიკალებით, წარმოქმნილი ფოტონინიციატორებისაგან, დაყოფილია სამ სტადიად:

- რადიკალების წარმოქმნა და ჯაჭვის დაწყება ფოტო ქიმიური ინიცირების შედეგად;
- ჯაჭვის ზრდა მონომერების შეერთების ხარჯზე;
- ჯაჭვის დაწყება რადიკალების რეკომბინაციის, დისპროპორციების, მილევის ხარჯზე.

ხშირად უდ ინიცირებული რადიკალური პოლიმერიზაციის დროს არასასურველ თანამდეგ რეაქციას წარმოადგენს პოლიმერიზაცია ჰაერის ჟანგბადით. ჟანგბადი წარმოადგენს ბი რადიკალს და ამიტომ სწრაფი რეაქციის შედეგად შეუძლია ენერგიით მდიდარ პირველადი რადიკალების გადაბმა და ამრიგად პოლიმერიზაციის ბლოკირება. აღზნებული მდგომარეობის ჩაქრობის გარდა, მას შეუძლია რეაგირება რადიკალ-ინიციატორებთან ან ზრდად პოლიმერის ჯაჭვებთან, სტაბილური პეროქსირადიკალების წარმოქმნით. პეროქსირადიკალები თავისი სტაბილურობის გამო პასიურებია და რეაგირებენ ძალიან ნელა. პოლიმერის ჯაჭვში ინჰიბირების დროს ხდება არა მარტო აკრილის მონომერების, არამედ ჟანგბადის ჩაშენებაც. ამ შემთხვევაში ჟანგბადი წარმოადგენს თანაპოლიმერს. ჟანგბადის ინჰიბირება (იხ. ინჰიბიტორი) იწვევს ექსტრემალურ შემთხვევებში წებოვან და არა სრულად გამყარებულ დაფარვას.

გამყარებული ჟანგბადის დიფუზია დამოკიდებულია უდ-გამყარებული ლაქსალები სისტემების შედგენილობების სიბლანტეზე. მაღალ სიბლანტიანი სისტემებისათვის ჟანგბადის დიფუზია უმნიშვნელოა.

რაც უფრო თხელია უდ-გამყარებული მასალის შრე, მით უფრო ძლიერია ჟანგბადის ინჰიბიტორული ეფექტი. შედარებით ახალი ანალიზური თანაფოკუსიანი რამანსპექტროსკოპიის მეთოდი იძლევა უდ-დროს შრის „შიგნით“ ჩახედვის და აფსკის სხვადასხვა სიღრმეზე რადიკალური პოლიმერიზაციის პროცესის დაკვირვების წარმოების საშუალებას.

მასალების უდ არასაკმარისი გამყარების პრობლემები შეიძლება დაკავშირებული იყოს ჟანგბადის გავლენასთან.

ლსმ შრეში ჟანგბადის დიფუზიის დაბრკოლებისათვის გამოიყენება გამჭვირვალე პლასტიკური აფსკი. მაგალითად, პოლიეთერული დადების შემდეგ უდ-მასალის შრე იფარება პოლიეთერული აფსკით, შემდეგ კი გამყარდება. აფსკის მოხსნის შემდეგ მიიღება ნაკაწრების მიმართ მედეგი და აფსკის სტრუქტურაზე დამოკიდებული განსაზღვრული ხარისხის პეწიანი ზედაპირი. დამცავი აფსკის გამოყენება ფუნქციური თვალსაზრისით ფრიად ძვირია და ხის შედეგების დროს გამოიყენება მხოლოდ სპეციალურ შემთხვევებში, მაგალითად სამზარეულო ავეჯის დამზადების დროს.

ფოტონიციატორის მაღალი კონცენტრაციის პრობლემის გადაწყვეტის ერთ-ერთი ვარიანტია პირველადი რადიკალების კონცენტრაციის გადიდება, რომლის დროს მიუხედავად ჟანგბადთან ურთიერთქმედებისა, **პოლიმერიზაცია** შეიძლება წარიმართოს უფრო სწრაფად, ვიდრე წყალბადის დიფუზია. ამ დროს აუცილებელია ფოტონიციატორების განსაკუთრებით მაღალი კონცენტრაცია იმისათვის, რომ გარანტირებულად უზრუნველყოფილი იყოს გამყარების პროცესში პირველადი რადიკალების მაღალი **კონცენტრაცია**. გამყარების პროცესში უდ ინტენსიურობის გადიდებით შეიძლება ჟანგბადთან თანამდევი ურთიერთქმედების შემცირება. აკრილის ფუძეზე მაღალაქტიური აფსკვარმოქმნელის გამოყენების დროს პარაფინის ცვილის ან სხვა ცვილისებრი ნივთიერებების დამატება არაეფექტურია, რადგან აფსკი მყარდება იმაზე უფრო ჩქარა, ვიდრე პარაფინი ზედაპირზე წარმოქმნის დამცავ სარკეს.

განსხვავებული ღნობადობის პარაფინები გამოიყენება სტიროლთან უჯერი პოლიეთერების უდ-გამყარების დროს, რადგანაც ამ შემთხვევაში შესაღებ ხაზებს შეიძლება ჰქონდეთ ე.წ. **პრედგელირების** ზონები დაბალი წნევის და მცირე სიმძლავრის ნათურებით. ეს პარაფინს აძლევს საშუალებას ამოტივტივდეს ზედაპირზე გამყარების წინ.

ჟანგბადის **ინჰიბირების** არიდების ერთ-ერთ ყველაზე ეფექტურ მეთოდს წარმოადგენს რადიკალური **პოლიმერიზაციის** რეაქციის ზონიდან ჟანგბადის მოცილება დამცავი აირის ატმოსფეროს საშუალებით. გამყარების ჩატარება შეიძლება ინერტიული აირის მაგალითად აზოტის ან ნახშირორჟანგის ატმოსფეროში, და ამით ჟანგბადის გამორიცხვა.

მერქნის მასალების შესაღებ დანადგარებში, რომლებშიც აზოტს იყენებენ ინერტული აირის სახით, უმთავრესად ამუშავებენ ბრტყელ უნიფიცირებულ დეტალებს მომდევნო ელექტრონული გამოსხივებით. ულტრაიისფერი ან ელექტრონული დასხივების ინერტული ატმოსფეროს არხის შექმნის დროს დეტალის გეომეტრიაზე დამოკიდებულებით საჭიროა გათვალისწინებული იყოს აირის ნაკადების თანაფარდობა. აუცილებელია მასალის აზოტით გარანტირებული თანაბარი დაბურვა, სხვაგვარად უდ და ეგ გამყარების შემდეგ შეიძლება დეტალის ზოგიერთ ზედაპირს ჰქონდეს გამყარების ან ბზინვარების სხვადასხვა ხარისხი.

როული გეომეტრიული ფორმის (სამგანზომილებიანი) ნაკეთობების დამუშავება უდ-გამყარების გამოყენებით პრაქტიკულად შეუძლებელია ინერტული ატმოსფეროს გარეშე. სამგანზომილებიან **სუბსტრატისათვის** მანძილი უდ ნათურებს და დასამუშავებელ ზედაპირს შორის შეძლებისგვარად უნდა რჩებოდეს მუდმივი, რომ უზრუნველყოფილი იყოს დეტალის ყველა ზედაპირის თანაბარი ინტენსიური დასხივება. ამის მიღწევა ხდება განსაკუთრებული კონსტრუქციის ნათურების გამოყენებით. აქ ასევე შეიძლება მინიმუმამდე იყოს დაყვანილი ჟანგბადის **ინჰიბირება** ან მისი მთლიანი გამორიცხვა.

უდ-გამყარების გამოყენების დროს ავეჯის დეტალების გეომეტრიის დიდი სხვადასხვაგვარობის გამო საჭირო ხდება უდ-ნათურებსა და ნაკეთობის ზედაპირს შორის მანძილის მუდმივი მორგება.

იაფი და მარტივი სამგანზომილებიანი დეტალების უდ-გამყარების პროცესი ნახშირორჟანგის ატმოსფეროში ძირითადად გამოიყენება დეტალების პატარა სერიებად დამუშავების დროს. ეს პროცესი ბაზარზე ცნობილია როგორც Larolux.

ნახშირორჟანგი ჰაერზე უფრო მძიმეა, ამიტომ შეიძლება მისი ავსება პლასტიკურ რეზერვუარში და ის ძირზე დარჩება. საწარმოო პირობებში განსაკუთრებით ხელსაყრელია მშრალი ყინულის (მაგარი) გამოყენება. ამრიგად, დიდი დანახარჯების გარეშე შეიძლება ჟანგბადის კონცენტრაციის 1%-ზე ნაკლების მიღწევა. ნახშირორჟანგის აირით და ჟანგბადის შემცირებული შემცველობით ავზში ან გვირაბში გამყარების პროცესი იძლევა ულტრაიისფერი დასხივების დაკლების და გამოსხივების ფართო დიაპაზონის მქონე მარტივი ნათურების, როგორც არის „მთის მზე“, გამოყენების შესაძლებლობას.

სამგანზომილებიანი **სუბსტრატები**, მაგალითად ხის სკამები ლსმ დადების შემდეგ ამოვლების მეთოდით შეყავთ ნახშირორჟანგის აირის ატმოსფეროში და ასხივებენ.

სუბსტრატის ჩრდილოვანი ზონების შენათებისათვის გამოიყენება ინერტული კამერის კედლებზე განთავსებული სპეციალური ალუმინის ამრეკლები.

ტევადობაში ნახშირორჟანგის აირით გამყარებას აქვს შემდეგი უპირატესობები:

- ენერგეტიკული დანახარჯების შემცირება უდ სიმძლავრის დაკლების ხარჯზე;
- ნამზეურისათვის ნათურების გამოყენება გამორიცხავს **ოზონის** წარმოქმნას და მავნებელ ულტრაიისფერ გამოსხივებას;
- სამგანზომილებიანი ობიექტების უდ-გამყარებისათვის შესაძლებელია ნათურების დიდ მანძილზე დაყენება;
- ვარგისიანობა, როგორც დიდი, ასევე მცირე სერიებისათვის;
- **ფოტონინციატორების** რაოდენობის შემცირება, რაც ნიშნავს მასალის ღირებულების შემცირებას;
- ელასტიკურ დაფარვაში დაბალი ფუნქციურობის აკრილატების დანერგვის დროს რეცეპტურების გაფართოების შესაძლებლობა;
- ქიმიური მედეგობის და ნაკაწრის მიმართ **მდგრადობის** გაუმჯობესება.

უდ-გამყარების დროს რამდენიმე წამში მიიღება არაწებვადი და მტკიცე აფსკი. ეს აიხსნება იმით, რომ **რადიკალური პოლიმერიზაციის** დროს **პოლიკონდენსაციასთან** შედარებით

უკვე **ორმაგიბმების (კავშირების) მცირე კონვერსიის** დროს მიიღება **პოლიმერიზაციის** მაღალი ხარისხი.

რეცეპტურის და პროცესის პარამეტრებზე დამოკიდებულებით რეაქციაში შედის 75-დან 90 პროცენტამდე უჯერი ორმაგი ბმები. უჯერი ორმაგი ბმების არასრული გარდაქმნის მიზეზია, ლაქის შრის „გამინება“ (**გამინიანება**) და მოლეკულური ჯაჭვის სეგმენტების ძვრადობა იყინება. ეს ხდება, როდესაც პროცესი გადის **გამინიანების ტემპერატურის** ზღვრებს გარეთ, რომელიც ძალიან მნიშვნელოვანია უდ-გამყარების პროცესში. ლსმ თხევადი აფსკი **პოლიმერიზაციის** შემდეგ გადადის მაგარ მდგომარეობაში და რეაქცია საბოლოოდ ჩერდება. განსაზღვრულ ხარისხამდე გაკერილი აფსკი გაივლის შუალედურ მდგომარეობას, რომელსაც თანაბრად აქვს თხევადი და მაგარი ნივთიერებების თვისებები. ამ სტადიას უწოდებენ **გელი-წარმოქმნის** წერტილს, რადგანაც აქ პირველად წარმოიქმნება ბადისებრი სტრუქტურა.

გელირების წერტილში მიღწეული **კონვერსიის** ხარისხი დამოკიდებულია რეცეპტურის ყველა ძირითადი შედგენილი ნაწილის (აფსკწარმომქმნელების, მონომერების) ფუნქციურობაზე, **ფოტონიციატორების** ტიპზე და კონცენტრაციაზე, ასევე უდ-გამყარების პროცესის პარამეტრებზე. ამგვარადვე **გამინიანების** ტემპერატურაც დამოკიდებულია ზემოთ ჩამოთვლილ პარამეტრებზე. გაკერვის ხარისხის ამაღლებით იზრდება **გამინიანების** ტემპერატურა, აფსკის თბომედეგობა, ქიმიური **მდგრადობა** და **სიმაგრე**, მაგრამ ამასთანავე იზრდება შიდა ძაბვა და **სიმყიფე**. ერთდროულად მცირდება ელასტიურობა და ჭიმვადობა.

უდ-გამყარების შემდეგ რადიკალური **პოლიმერიზაცია** ჯერ კიდევ არ არის დამთავრებული, თუმცა დასნივების პირველი დღის განმავლობაში იზრდება აფსკის **სიმაგრე**. ეს აიხსნება იმით, რომ უშუალოდ უდ-გამყარების შემდეგ აფსკში რჩება აქტიური რადიკალები და **პოლიმერიზაციის** უნარის მქონე **ორმაგი ბმები**, რომლებსაც გარემოს ტემპერატურაზე დამოკიდებულებით შეუძლიათ მეტ-ნაკლები ხარისხით რეაგირება.

უდ-გამყარებული დაფარვა გამყარების პროცესში გამოწვეული **პოლიმერიზაციის** დასნივების შედეგად განიცდის მოცულობით შეკუმშვას, რომელიც დაფუძნებულია ახალი **კოვალენტურიბმების** წარმოქმნაზე უდ-აფსკწარმომქმნელსა და **მონომერს** შორის. ამ შემთხვევაში მოლეკულათშორისი მანძილები გადადის უფრო მოკლე **კოვალენტურ ბმებში**. ამ დროს მცირდება აფსკის მოცულობა და სისქე.

ლსმ მწარმოებლებმა უნდა გაითვალისწინონ ამ მოვლენის შედეგად აფსკში წარმოქმნილი ძაბვა, რომელსაც შეუძლია გამოიწვიოს დაფარვის **აღჭეზის** გაუარესება, განსაკუთრებით გლუვ **სუბსტრატებზე**, როგორც არის მელამინის ფისის გამყარებული აფსკები.

10.4. ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული ლაქსაღებავი მასალების დასადები დანადგარები

ულ-გამყარებული ლსმ ავეჯის, სამზარეულოს ავეჯის და კარების შეღების პროცესები ერთმანეთისაგან მნიშვნელოვნად არ განსხვავდებიან. ავეჯის და კარების შეღების დროს ულ-მასალების დადება ხდება დასხმით, შესხურებით და ვალცებით ვაკუუმურ დანადგარებზე. სამრეწველო პირობებში ბრტყელი ზედაპირების დამუშავება ხდება ლსმ (საგრუნტოს და გამო-საყვანი ლაქების) გამოყენებით, თითქმის არააქროლადი ნივთიერებების 100 პროცენტური შედგენილობით.

ჩვეულებრივ ავეჯის და კარების ლსმ დაფარვა ხდება თხელი შრით დამცავი ქმედების უზრუნველსაყოფად ან სქელი შრით. დადების მეთოდზე დამოკიდებულებით ულ-მასალებს განასხვავებენ არააქროლადი კომპონენტების წილით.

ნაკეთობის დამუშავება ულ-გამჭვირვალე ლაქებით. ულ-გამყარებული ლსმ დასადები ვალცებიანი ხაზის ტიპური სქემა შედგება რამდენიმე მარტივი ვალცისაგან და ორი სახეხი მანქანისაგან. ვალცებით შეღების ასეთ ხაზებს აქვთ ნამზადის მიწოდების სიჩქარე 10-დან 50მ/წთ-მდე. არსებობს დანადგარები გამთბობი კალანდრირული (იხ. კალანდრი) ლილვაკების და ჯაგრისის აგრეგატების კომბინაციით.

დასშულფორებიანი ზედაპირისათვის გამოიყენება მასალის დადების ვალცის და დასხმის მეთოდების შეხამება. დაგრუნტვის სტადიაზე ძალიან ხშირად გამოიყენება ორმაგი ვალცები, ამასთან მეორე ვალცი ბრუნავს დეტალის სავარაუდო მოძრაობის საწინააღმდეგო მიმართულებით (რევერსული, ვალცებიანი მანქანები). ამრიგად შეიძლება ერთდროულად რეალიზირებული იყოს მასალის დიდი რაოდენობით (დაახლოებით 30-120 გრ/მ²) დადება და ბრტყელი ზედაპირის მიღება.

ულ-გამყარების და მომდევნო ხეხვის შემდეგ, გადავლების მეთოდით ხდება შემადგენლობის დადება, რომელიც ნაწილობრივ შეიცავს გამხსნელებს ან სტიროლს არააქროლადი ნივთიერების 70-დან 100 პროცენტამდე შემცველობით. ასეთი შედგენილობის დროს ღებულობენ კარგად შეესებულ და გლუვ დაფარვას. ღარიანი ვალცების გამოყენებით შესაძლებელია გადავლების მეთოდის ანალოგიური დაფარვის მიღება.

რელიეფური ან ძალიან მომრგვალებული ავეჯის დეტალების შეღება არ შეიძლება ულ-ვალცით. ასეთ დეტალებს ულ-მასალებით დამუშავებენ ავტომატური შესხურებით. როგორც წესი გამოიყენება ორ ან სამშრიანი დაფრქვევის პროცესი ულ-საგრუნტოთი ან დამფარავი ლაქით ორგანული გამხსნელების ფუძეზე ან წყალში ხსნადი ლსმ.

უდ-დაფარვის პიგმენტირება. პიგმენტირებული უდ-მასალების დადება ხორციელდება კომბინირებულ ვალცურ-დასხმის საზებზე Dual-Cure-ტექნოლოგიის გამოყენებით (გამყარების ორმაგი მექანიზმი). უშუალოდ უდ-გამყარების პროცესში ბზინგარების ხარისხის შეცვლისათვის გამოიყენება სიმაღლეზე სარეგულირებელი მაღალი წნევის ვერცხლისწყლის ნათურები.

ვალცვის პროცესი შეხამებული არა პირდაპირ ღრმა ბეჭდვასთან ლამინირებული იატაკისათვის და ავეჯის დეტალებისთვის. ავეჯის და იატაკის წარმოებაში მერქანბურბუშელოვანი, მაგაროპოკოვანი (HDF) და MDF მასალების გამოყენება მკვეთრად იზრდება მათი ეკონომიური ოპტიმიზაციის და წარმოების პროცესის სიმოკლის გამო. ავეჯის დამზადებაში ბეჭდვა, როგორც მერქნის მასალაზე არაპირდაპირი ბეჭდვა საკმაოდ ცნობილი პროცესია. ავეჯის მრეწველობაში მერქნის მასალაზე ბეჭდვას იყენებდნენ ავეჯის უკანა კედლების, კარადების შიდა და ავეჯის ზედაპირების გამოყვანისათვის. შემდგომ მერქნის მასალაზე ბეჭდვა გამოდევნილი იყო ქალაქებზე დეკორატიული ღრმა ბეჭდვით მისი მზარდი გამოყენების გამო.

პროფესიულ ენაზე საუბრობენ მერქნის მასალაზე პირდაპირ ბეჭდვაზე, მაშინ როდესაც მხედველობაში აქვთ არაპირდაპირი (ირიბი) **ღრმა ბეჭდვის** პროცესი. არაპირდაპირი ღრმა ბეჭდვის დროს საბეჭდი საღებავი საგრავირო ვალციდან გადაიტანება მაგარ რეზინის ვალცზე, რათა გათანაბრდეს უსწორობები, ასევე დაშვებები მერქნის მასალაზე მომდევნო ბეჭდვის დროს. საგრავირო ვალცზე განთავსებულია **რაკელის დანა**, რომელიც აცლის ჭარბ საბეჭდ საღებავს რეზინის ვალცზე გადატანის წინ.

ამრიგად საბეჭდი საღებავი რჩება მხოლოდ საგრავირო ვალცის ჩაღრმავებულ უჯრედებში და გადააქვს დეკორატიული სტრუქტურა რეზინის ვალცზე. ამასთან უჯრედში მყოფი საბეჭდი საღებავი ვალცზე გადაიტანება წერტილების ფორმის სახით.

ტექნიკურად დასაბეჭდი სურათი უნდა შედგებოდეს მრავალი პატარა უჯრედებისაგან, რომ საფხეკს ზღუდარზე ჰქონდეს მიბჯენის თანაბარი ზედაპირი. წინააღმდეგ შემთხვევაში რაკელი უჯრედებიდან, დაიწყებს საღებავის გამოდევნას, თუ ისინი მეტისმეტად დიდია. მიმჭერის შესაბამისი დაწოლის დროს რეზინის ვალცს მერქნის მასალის ზედაპირთან კონტაქტში ნაკეთობაზე გადააქვს დეკორატიული ნახატი.

ამჟამად ტრადიციული ელექტრომექანიკური გრავირების ნაცვლად სულ უფრო ხშირად გამოიყენება ლაზერული გრავირება (პირდაპირი ლაზერული სისტემა). ლაზერულ გრავირებას შეუძლია დეკორი გააკეთოს უფრო გამომხატველი. დეკორის შეცვლის დროს ხდება აგრეგატის ავტომატური **იუსტირება**.

ხის ზედაპირის იმიტაციისათვის არსებობს წლების განმავლობაში შემოწმებული გამოყვანის ტექნოლოგიები, მაგალითად, ქალაქის და პოლივინილქლორიდის გაჟღერითილი აფსკები

სისქით 0,15-0,25 მმ. პირდაპირი **ღრმა ბეჭდვის** მეთოდით შეღებვის დროს დაფარვის შრის საერთო სისქე დაახლოებით შეადგენს 0,05-0,12 მმ. არაპირდაპირი **ღრმა ბეჭდვა** კონკურენციას უწევს უშუალოდ ქალაქის ფირზე დეკორატიულ ბეჭდვას.

პრაქტიკაში ასხვავებენ ერთფეროვან და მრავალსაღებავიან ბეჭდვას. ბეჭდვა ერთ საღებავში, როგორც წესი, გამოიყენება კარადის გვერდითი კედლებისათვის და მარტივი პანელებისათვის. ორ და სამფერიან ბეჭდვას იყენებენ მაღალხარისხიანი ავეჯის დეტალების და ლამინატის გამოყვანის დროს.

არაპირდაპირი **ღრმა ბეჭდვა** ასევე გამოიყენება ეკონომიურად ნაკლებად ფანერაზე მაღალხარისხიანი ფანერის ზედაპირის იმიტაციისათვის. ძირითადად ბეჭდავენ წიფელის, არყის ხის, ნეკერჩხალის, **ლიმბას** ან სამრეწველო ფანერაზე. ოპტიმალური და მკაფიო ანაბეჭდვის მისაღებად **სუბსტრატის** ზედაპირის მომზადების მნიშვნელოვან პროცესს წარმოადგენს გათანაბრება. აუცილებელია მასალის დასადები რეზინის ვალცის მდგომარეობის მუდმივი კონტროლი, რადგანაც გაჯირჯვების და გაცვეთის შედეგად შეიძლება მისი დიამეტრის ცვლილება. რეზინის ვალცის ზედაპირის **სიმაგრეს** ამოწმებენ დადგენილი პერიოდულობით, რადგანაც **სიმაგრე** გავლენას ახდენს ნაბეჭდი ნახატის ხარისხზე და დასადები საღებავის რაოდენობაზე.

წყალში ხსნადი საბეჭდი საღებავების ტექნიკური და ეკონომიური უპირატესობები მთლიანობაში ჭარბობენ უდ-გამყარებულ სისტემების მახასიათებლებს. ავეჯის ხილული ზედაპირების, მაგალითად, სტელაჟის კედლებს, ჩასადგმელ თაროებს, საძინებელი ავეჯის დეტალებს და ფრონტონებსაც კი ამუშავებენ არაპირდაპირი **ღრმა ბეჭდვის** მეთოდით (**იხ. ფრონტონს ავეჯში**).

წნელების, ძნელაკების, პანელების, პროფილების, კანტების და წიბოების შესაღებად ვაკუუმური დანადგარების გამოყენებამ ნაცვლად დადების ტრადიციული მეთოდებისა – შესხურებით, დასხმით ან ვალცვით ბოლო წლებში მოიპოვა დიდი მნიშვნელობა.

ვაკუუმურ დანადგარებში გამოსაყენებელი უდ-სისტემები. მერქნის და მერქნული მასალების შეღებვისათვის გამოიყენება გარემოსათვის კონცენტრირებული, უსაფრთხო უდ-სისტემები. როგორც წესი, უდ-მასალები შეიცავენ 100 პროცენტამდეარააქროლად ნივთიერებებს, ნიტროცელულოზის და ორკომპონენტთან პუ სისტემებთან შედარებით. უდ-ვაკუუმირებულ მასალებს აქვთ შემდეგი უპირატესობები:

- შეღებვის დროს ნაკეთობების გადაძრავების დიდი სიჩქარე (20-200 მ/წთ.);
- შრობის და გამყარების მცირე დრო;
- დასადები ნივთიერების მცირე რაოდენობა;
- მასალის გამოყენების მაღალი ხარისხი (შეღებვა დანადგარების გარეშე);

- ძალიან კარგი ქიმიური და მექანიკურ-ტექნოლოგიური თვისება.

ვაკუუმური შეღებვისათვის ძირითადად გამოიყენება ერთშრიანი და ორშრიანი უდ-სის-ტემები.

ერთშრიანი უდ-სისტემები. ვაკუუმური უდ-მასალები გამოიყენება როგორც საგრუნტავი, ასევე დამფარავი ლაქის სახით. უპირატესობას წარმოადგენს ვაკუუმირების დროს მასალის შენაცვლების გარეშე სრულად შეღებვა. შეიძლება საგრუნტავის და დამფარავი ლაქის თვისებების ერთ სისტემაში გაერთიანება.

ორშრიანი უდ-სისტემები. ორშრიან პროცესში ჯერ ხდება სპეციალური უდ-საგრუნტების დადება, ხოლო გამყარების და ხეხვის შემდეგ ბზინვარების სასურველი ხარისხის უდ-დამფარავი ლაქის დადება.

ამ შემთხვევაში უპირატესობებს, ერთშრიან დაფარვასთან შედარებით, წარმოადგენს საგრუნტოს უკეთესი ხეხვა და დამფარავი ლაქის დადების შემდეგ ზედაპირის სიგლუვე. ნაკეთობის გადაძრავების სიჩქარე დეტალის გეომეტრიასა და უდ-გამყარების არხის მოწყობილობაზე დამოკიდებულებით შეადგენს 25-50 მ/წთ. დასადები ნივთიერების რაოდენობა 10-40 გრ/მ². უდ-ნათურების განლაგება შეიძლება ისე, რომ უზრუნველყოფილი იყოს დაფარვის ოპტიმალური გამყარება. გამჭვირვალე ან ოდნავ **ლესირებული (იხ. ლესირება)** საღებავებისათვის გამოიყენება უსაფეხურო სარეგულირებელი ვერცხლისწყლის მაღალი წნევის ნათურები, რომელთა ტალღის სიგრძეა 280-360 ნმ (ნანო მეტრი). მუქი ლესირებული საღებავების და პიგმენტირებული მასალების გამყარებისათვის, გარდა მაღალი წნევის ვერცხლისწყლის ნათურებისა, გამოიყენება ნათურები დათარიღებული გალიუმით (**იხ. მარტივი ნივთიერება გალიუმი**) და ტალღის სიგრძით 410-420 ნმ. მანქანათმშენებლობაში და ლსმ წარმოებაში ახალი ტექნოლოგიები იძლევა **სუბსტრატების** დამუშავების საშუალებას მუშა სიგრძით 500 მმ-მდე.

უდ-შედგენილობით პარკეტის სამრეწველო შეღებვა ვალცვით. წინანდებულად გარემოსათვის პარკეტი წარმოადგენს ყველაზე საყვარელ, გამორჩეულ და ყველაზე ხელსაყრელ დაფარვას, რაც გამოწვეულია მისი წარმოების ტემპის უწყვეტი ზრდით. ფართო ეკოლოგიურმა კვლევამ (**ეკოლოგიური ბალანსი**) აჩვენა, რომ ხის იატაკის ზეგავლენა გარემოზე ძალიან უმნიშვნელოა და თვით წარმოების და ექსპლუატაციის პროცესშიც კი ისინი მოქმედებენ ოჯახურ მორთულობისაკენ ადამიანის მისწრაფებასთან შესაბამისად.

არსებობს ერთშრიანი და მრავალშრიანი პარკეტები, რომელთა დამუშავების დროს უმთავრესად გამოიყენება უდ-ლაქსაღებავი სისტემები. პარკეტის დომინირებულ სახეს წარმოადგენს მრავალშრიანი პარკეტი, რომლის წილი ტოლია 78%. ევროპაში ზოგადად პარკეტის წარმოებაში ყველაზე ხშირად გამოიყენება მუხა (დაახლოებით 50%), ტროპიკული ხის სახეობები

(დაახლოებით 17%) და წიფელი (დაახლოებით 9%). პარკეტისათვის თანამედროვე დაფარვა არ შეიცავს ორგანულ გამხსნელებს. ზედაპირის მოთხოვნებზე და ეფექტებზე დამოკიდებულებით დასადები ნივთიერების საერთო რაოდენობა შეადგენს 50-150გრ/მ². მაღალი ქიმიური და მექანიკური მდგრადობის და აუცილებელი შედეგების მისაღებად გამოიყენება ბეიციები, პრაიმერები წყლის ფუძეზე უდ-ლაქებთან შეხამებაში.

უდ-პრაიმერები. კარგი ადჰეზიური სიმტკიცის მისაღებად ძირითადად გამოიყენება არაპიგმენტირებული ან მსუბუქად ლესირებული (იხ. ლესირება) წყალში ხსნადი უდ-პრაიმერები. შედეგნილობის წყლის ნაწილი ემსახურება ფუძემშრის გაჟღენთას და ზედაპირისათვის სიმქისის მიცემას და, ამრიგად წარმოქმნის ძალიან კარგ ჩაჭიდებას ყველა სახეობის მერქანზე.

უდ-გამყარებული პრაიმერები მაგარი კომპონენტების მაღალი შემცველობით და წყლის მცირე ნაწილით გამოიყენება სპეციალური ეფექტების შესაქმნელად ზედაპირზე ან იმ შემთხვევაში, როდესაც შესაღები ხაზები არ არის აღჭურვილი ფრქვევანა შრობით ძალიან განზავებულ მასალებიდან წყლის ასაორთქლებად. მათი დადება შეიძლება როგორც პირველადი დაგრუნტვა უშუალოდ მერქნის ზედაპირზე და აორთქლების გარეშე მყარება უდ-სინათლით. მაგარი კომპონენტების (არააქროლადი ნივთიერების) შემცველობა შეადგენს 70-90%.

უდ-საფითხნები. უდ-საფითხნები გამოიყენება უსწორობების, ფორების და მოფანერების პირაპირების შესავსებად ვალცვის პროცესში. დასადები ნივთიერების რაოდენობისაგან დამოკიდებულებით მიიღება ჩაკეტილ კონტურიანი ზედაპირები. დაყვანის/გათანაბრების დროს საფითხნი მანქანის გლუვ ვალცზე დასადები ნედლი მასალის რაოდენობა შეადგენს 25-დან 50-მდე გრ/მ². უდ-საფითხნების დადება ხდება მსუბუქი და მძიმე საფითხნი მანქანების საშუალებით.

უდ-საგრუნტები კორუნდის დამატებით. კორუნდირებული საგრუნტების დადება ხდება დაფარვის შრის შიდა ნაწილზე. როგორც წესი კორუნდირებული უდ-საგრუნტები დაიყვანება პრედგელირებამდე ულტრაიისფერი დასხივებით და შემდეგ გადაიფარება უკორუნდო საგრუნტებით. ამის შემდეგ უცბად შეიძლება განხორციელდეს საკუთრივ უდ-გამყარება და დაფარვის ხეხვა. კორუნდირებული საგრუნტების შრის სისქის გადიდება შეიძლება გამოიწვიოს მუქ მერქანზე გათანაბრების ეფექტი ან ნაცრისფერი ელფერის გამოჩენა, კორუნდის ტიპის სწორი შერჩევით შეიძლება მიღებული იყოს დალექვის მიმართ მდგრადი და საკმაოდ დიდი ხნით შესანახი უდ-საგრუნტები. იმისათვის, რომ კორუნდის გამოყენების დროს მივიღოთ გაცვეთის მიმართ უფრო მაღალი მდგრადობა საჭიროა უდ-საფითხნების კომპონენტები ხისტად უნდა იყოს ბმული აფსკწარმოქმნელ ბაზასთან.

უდ-საგრუნტები კორუნდის დამატების გარეშე. უდ-საგრუნტები, რომლებიც არ შეიცავენ კორუნდს გამოიყენება დაფარვის მომდევნო შრეების სახით და ჩვეულებრივ კარგად იხეხება.

მათ ამოცანას წარმოადგენს კორუნდის შემცველი შრის შეფარება იმისათვის, რომ მომდევნო ხეხვის დროს კორუნდის ნაწილაკები არ კონტაქტირებდნენ სახეხი მანქანის ლენტებთან. გარდა ამისა, ისინი მნიშვნელოვნად მოქმედებენ დაფარვის ქიმიურ და მექანიკურ თვისებებზე.

სპეციალური უდ-საგრუნტები. სპეციალური უდ-საგრუნტების კომპონენტები უზრუნველყოფენ აფსკვარმომქმნელის ელასტიკურობის და სიხისტის შეხამებას. პრაქტიკაში ასეთ საგრუნტებს ხშირად უწოდებენ SIS (შვედეთის სტანდარტის ინსტიტუტი)-საგრუნტებს.

უდ-დამფარავი ლაქები. დაფარვის ბოლო შრე იფარება უდ-დამფარავი ლაქებით. ჩვეულებრივ დაფარვა ხორციელდება „სველი სველზე“ ტექნოლოგიით ორი ვალცის გამოყენებით ან ვალცის დროს შუალედური უდ-პრედ გელირებით მომდევნო უდ-გამყარებით. თვითოეულ ვალცზე დასადები ნედლი შედგენილობის რაოდენობა შეადგენს 5-10 გრ/მ². დაფარვის დასაცავად ქიმიური და მექანიკური დატვირთვისაგან პარკეტის დაფარვისათვის გამოყენებული უდ-ლაქები გამოირჩევა კაწვრის მიმართმალალი **სიმაგრით** და **მდგომარეობით**, რაც უნდა შეესაბამებოდეს გამოყენებისთვის საჭირო მოთხოვნებს.

ანტიბრაზიული მდგრადობა კორუნდის დამატების დროს. ანტიბრაზიული თვისებები მიიღება სპეციალური მინერალების დამატებით, მაგალითად კორუნდის. ჩვეულებრივ გამოიყენება კორუნდის მიკრონიზირებული ფხვნილი სუფთა სახით ან სხვა მინერალებთან ნარევეში. ასეთი ლაქები ხასიათდებიან **მდგრადობით** კაწვრის მიმართ, მათი კაწვრა ფოლადის მავთულითაც შეუძლებელია. ამიტომ მათ უწოდებენ კერამიკულ უდ-ლაქებს. მოდიფიცირებული მინერალური შემცველებით უდ-დამფარავ ლაქებს აქვთ ნაკლოვანებებიც, კერძოდ დაფარვა ცუდად იხეხება, რის შედეგად მზა პარკეტს აქვს ალდგენის შეზღუდული უნარი. კორუნდის შემცველი უდ-დამფარავი ლაქები განსაკუთრებით გამოსადეგია პარკეტის სისტემებისათვის, რომლებიც არ ექვემდებარებიან ალდგენას.

დაფარვა მდგრადი კაწვრის მიმართ. შედგენილობაზე დამოკიდებულებით უკაწრი დაფარვა ხასიათდება გაცვეთის მიმართკარგი **მდგრადობით**, ვიდრე კორუნდშემცველი უდ-დამფარავი ლაქები. კაწვრის მიმართ **მდგრადი** სისტემები შეიცავენ **ნაწონაწილაკებს**, ამის გამო მათ უწოდებენ **ნაწონაწილაკიურ** მფარავ უდ-ლაქებს. ეს მასალა ცუდად იხეხება და ამიტომ ალდგენის მიმართ აქვს შეზღუდული ვარგისიანობა.

უდ-გამყარებული ზეთები ნედლეულის კვლავ წარმოების ბაზაზე. მომხმარებლის სურვილმა ჰქონდეს გარემოსათვის ხელსაყრელი ნატურალური მქრქალი პარკეტის იატაკი (ნატურალური სახის) გამოიწვია ჟანგვით სუფთად გამყარებული ცხიმოვანი ალკიდის ფისების და ზეთების სწრაფი განვითარება და დანერგვა. ასეთი მასალებით დამუშავების დროს მერქნის სტრუქტურა უფრო გამოსახულია. თავდაპირველად ხდება ორგანული გამხსნელების დიდი

რაოდენობით შემცველი მასალების შეცვლა ლსმ არააქროლადი ნივთიერებების მაღალი შემცველობით. იმისათვის, რომ დაჩქარდეს ჟანგვით გამყარება, საჭიროა მცირე რაოდენობით **სიკატივების** დამატება. უმთავრესად ეს კობალტის და მაგნიუმის მარილებია. ზეთის ფუძეზე პროდუქტების ვალცვით დადების პროცესის რაციონალური რეალიზაცია შეუძლებელია, რადგანაც ჟანგვით გამყარების პროცესი უფრო ხანგრძლივია, ვიდრე უდ-გამყარება. ზეთის ტიპისაგან და შრობის კონსტრუქციისაგან დამოკიდებულებით საჭიროა 3-6 წთ. **კონვექციური** შრობა 35⁰C დროს ან 60-90 წთ. 23⁰C დროს მტვრისაგან გაშრობისათვის.

პროცესისაგან დამოკიდებულებით შეღებილი ზედაპირი უნდა მოსუფთავდეს ჯაგრისით და საბოლოოდ გაპრიალდეს.

1977 წლიდან ნედლეულის მწარმოებლებმა დაიწყეს ზეთის ფუძეზე უდ-აფსკწარმოქმნელის წარმოება. ჩვეულებრივ საუბარია კლასიკურ უდ-აფსკწამოქმნელზე მრავალატომიანი პოლიოლის და აკრილის ბაზაზე, რომლებიც მცირე ხარისხით **მოდIFIცირებულია** ნავჯერი ან მარტივი უჯერი ცხიმისანი მჟავებით.

მოდIFIცირებული აფსკწარმოქმნელები შესანიშნავად ექვემდებარება სამრეწველო გადამუშავებას და წარმოქმნიან ანალოგიურ ზადაპირებს, რომლებიც მიიღება ზეთის შედგენილობებით შეღების დროს. ზეთის შედგენილობებით შეღებულ პარკეტის ზედაპირებს არ აქვთ ისეთი **მდგრადობა** მექანიკური და ქიმიური ზემოქმედების მიმართ, როგორც ეს ტრადიციულ უდ-დაფარვას. ზეთის შედგენილობის მშრალი შრის სისქე შეადგენს 25-50% პარკეტზე უდ-დაფარვის ჩვეულებრივი შრის სისქიდან. ამიტომ ზეთის შედგენილობებით შეღებილი პარკეტი საჭიროა რეგულარულად დამუშავდეს იატაკის მოვლის სპეციალური საშუალებებით.

სხვა უდ-გამყარებული პროდუქტები პარკეტის შეღებისათვის. მერქნის დეფექტების და დაფარვაში გაჩხვლეტების რემონტისათვის გამოიყენება ნახევრად გამჭვირვალე ან მთლიანად პიგმენტირებული სარემონტო საფითხნები ორკომპონენტისანი (2კ) სისტემების ბაზაზე. ასხვავებენ ორ ძირითად სარემონტო საფითხნების სისტემებს:

- უდ-გამყარების შესამება **პოლიმერტებასთანპოლი** იზოციანატების დამატების დროს;
- უდ-გამყარების შესამება **პოლიმერიზაციასთან** ზეჟანგის გამამყარებლების დამატების დროს.

კანტის დამუშავების დროს გამოიყენება უდ-მასალები ვაკუუმური დადებით.

პარკეტის იატაკის მდგრადობის შემოწმება გაცვეთისადმი. მდგრადობა გაცვეთის მიმართ დომინირებული პარამეტრია, რომელიც განსაზღვრავს იატაკის ცვეთამდგრადობას. უმთავრესად იატაკის ზედაპირის ცვეთა და კაწვრა ხდება ფენსაცემელზე მიკრული ტალახით, ე.წ. დინამიკუ-

რი დატვირთვა. ტექნიკურად ამ პროცესის მოდელირება ხდება გამოსაცდელი მოწყობილობით Taber-Abraser-Test (Abrasion - გაცვეთა, Taber - ამ ტესტის შემქმნელი ამერიკული ფირმა). ეს არის გამოცდის აღიარებული საერთაშორისო ტესტი, ჩართული ბევრ ნაციონალურ და საერთაშორისო ნორმაში.

გამცვეთი დატვირთვა წარმოიქმნება ორი მბრუნავი ფრიქციული გორგოლაჭით, რომლებიც გარკვეული ძალითაწვეებიან მბრუნავ გამოსაცდელ ნიმუშს. ნიმუში ურთიერთშეხებაშია ფრიქციულ დისკთან, რომელიც ან დაფარულია თვითწებავადი ზუმფარიანი ქაღალდის ლენტით ან დისკით და ნიმუშს შორის მადონირებელი მოწყობილობით უწყვეტად მიეწოდება სახეხი საშუალება, მაგალითად, **კორუნდი**. გაცვეთის მიღებული სურათი წარმოადგენს ნახატს გაკაწრული რკალებისაგან. გამოცდის შედეგი, გარდა ადამიანის ფაქტორისა, ასევე დამოკიდებულია შერჩეული ფრიქციული დისკების ტიპისაგან და ძალისაგან, რომლითაც ისინი მიეჭირება ნიმუშის ზედაპირს. გორგოლაჭების სიმაგრის ცვალებადობამ შეიძლება გამოიწვიოს სხვადასხვა შედეგი.

მეთოდი დაფუძნებული წონის დაკარგვაზე. გამოსაცდელი ნიმუშის დამუშავება ხდება ციკლების განსაზღვრული რაოდენობით.

დიფერენციალური მეთოდით აწონილი შედეგების მიხედვით განისაზღვრება გაცვეთილი მასალის წილი. რაც უფრო მცირეა გაცვეთა (**მეგა** გრამებში, *იხ. წინსართი*) ციკლების განსაზღვრულ რაოდენობაზე, მით უფრო უკეთესია მასალის ცვეთამდეგობა.

გამოცდის ვიზუალური მეთოდი. განისაზღვრება ბრუნთა რიცხვი, რომლის დროს დაფარვის გაცვეთა მიაღწევს განსაზღვრულ ხარისხს. თავდაპირველად იზომება ნიმუშის ბრუნვათა სიხშირე დაფარვაზე დაზიანების გამოჩენის მომენტამდე. ეს ითვლება საწყის მომენტად (IP). გამოცდა მიმდინარეობს იმ მომენტამდე, სანამ დაფარვა არ გაიცვითება 95%-ით. ამ (ფინიშურ – FP) მომენტში კვლავ ფიქსირდება ნიმუშის ბრუნვათა სიხშირე. მიღებული შედეგების მიხედვით ანგარიშობენ საშუალო არითმეტიკულს.

ძირითადი მოთხოვნები ხის იატაკის დაფარვისადმი:

- გეომეტრიული პარამეტრები და ტენის შემცველობა;
- შეჭიდულობის **სიმტკიცე** – ნასერი ცხაურების რიცხვი;
- **სიმაგრე**;
- მიდრეკილება გაჭუჭყიანებისადმი;
- ქიმიური **მდგრადობა**;
- **გაცვეთა**;
- **მდგრადობა** – დასკლომისადმი/კაწვრისადმი;

- წინააღმდეგობა – დარტყმის/ელასტიკურობის;
- უსაფრთხოების ტექნიკა – მდგრადობა სრიალისადმი;
- მდგრადობა – სიგარეტის ნამწვისადმი;
- მდგრადობა – ცვალებადი კლიმატური ზემოქმედებისადმი.

ხის იატაკები ექსპლუატაციის კლასების მიხედვით მოცემულია ცხრილში (3).

ცხრილი 3

გამოყენების კლასი	გამოყენების სფერო	ექსპლუატაციის ინტენსიურობა/მოთხოვნების აღწერა	გამოყენების მაგალითები
1	კერძო საცხოვრებელი ბინა	მცირე/დროებითი მოხმარება	საძინებლები, სასტუმრო ოთახები
2	კერძო საცხოვრებელი ბინა	საშუალო/მუდმივი ნორმალური მოხმარება	საცხოვრებელი, სასადილოები, სამუშაო ოთახები
3	კერძო საცხოვრებელი ბინა	ძლიერი/ინტენსიური მოხმარება	წინათახები, საბავშვო ოთახები, სამზარეულოები
4	სოციალური სადგომები, სოციალურ-სამრეწველო	უმნიშვნელო/დროებითი მოხმარება	ოთახები სასტუმროში
5	საზოგადოებრივისადგომები	საშუალო/მუდმივი ნორმალური მოხმარება	ჯიხურები და პატარა მაღაზიები
6	საზოგადოებრივისადგომები	ძლიერი/ინტენსიური მოხმარება	სავაჭრო სახლები, მრავალმიზნობრივი დანიშნულების დარბაზები

თავი XI. წყლის ლაქსალმბაში მასალები

წყლით განზავებული ლაქსალმბაში მასალები (ასევე ეწოდება ჰიდროლაქები) დღემდე არ კარგავს თავის მნიშვნელობას აფსკვარმომქმნელი ნაკრებების მუდმივად შევსების გამო, მათ შორის მაღალხარისხიანი ავეჯის შეღებვისთვისაც.

დაფარვისათვის წყალში განზავებული მასალები – ის მასალებია, რომლებშიც აფსკვარმომქმნელი ნივთიერება უპირატესად განზავებულია ან დისპერსირებულია (იხ. დისპერსიული სისტემა; დისპერსიულობა; დისპერსია; დისპერგატორი) წყალში. ეს საერთო განმარტება მოიცავს როგორც დისპერსირებულ, თუმცა უხსნად პოლიმერებს, ასევე ხსნად პოლიმერებს და კოლოიდური ხსნარის პოლიმერებს (იხ. კოლოიდი). დღეისათვის წყლიანი აფსკვარმომქმნელების ქვეშ ზოგადად გულისხმობენ აფსკვარმომქმნელ ხსნარებს და დისპერსიებს, რომელთა უმთავრესი ნაწილი შედგება წყლისაგან.

წარმოების პროფილისა და დაფარვის ხარისხზე დამოკიდებულებით დღეისათვის არსებობს გამჭვირვალე, ლესირებული ან მთლიანად პიგმენტირებული წყლის სისტემები.

ავეჯისათვის და კარებისათვის წყალში ხსნადი მნიშვნელოვანი მასალებია:

- ერთკომპონენტური წყლის ლაქები, ფიზიკური შრობის (იხ. კონვექციური შრობის დროს):

- არათვითგამყარებადი;
- თვითგამყარებადი;
- ერთკომპონენტური უდ-გამყარებული წყლიანი მასალები, ფიზიკური და არა-ფიზიკური შრობის;
- ორკომპონენტური პოლიურეთანული სისტემები (გამამყარებლის სახით პოლი-იზოციანატების დამატებით);
- ორკომპონენტური პოლიურეთანული და უდ-გამყარებული სისტემები (კომბინირებული Dual-Cure-გამყარება).

მრავალი წელია წყალში ხსნადი ლაქები გამოიყენება როკებიანი ფიჭვის მერქნისათვის, როგორც საიზოლაციო ორგანული გამხსნელების შემცველი მასალებით დამუშავების წინ, რადგანაც წყლიანი ლაქების აფსკწარმოქმნელები ორგანულ გამხსნელებში ძნელად ხსნადებია და წარმოქმნიან მერქნის ზედაპირზე საიზოლაციო შრეს.

დიდი ხანია შპონის გადაბრუნებული და გადაუბრუნებელი ნახატი გათანაბრებისათვის გამოიყენება წყლის ლაქები ორგანულ გამხსნელებში გახსნილი ბეცის დადების წინ. ასევე მრავალი წელია გამოიყენება პიგმენტირებული და გამჭვირვალე ერთ კომპონენტური წყლის მასალები მაგარი მერქანბოჭკოვანი ფილების შეღების დროს ავეჯის გვერდითი კედლებისათვის და სკამებისათვის. უკანასკნელ წლებში დიდი რაოდენობის გამჭვირვალე ნიტროცელულოზის ლაქები შენაცვლებულია წყლის ერთ კომპონენტურ თვითგამყარებადებზე. შექმნილია ქიმიურად მუდგი პიგმენტირებული ორკომპონენტური წყლის სისტემები სამზარეულოს ფრონტონების (იხ. ფრონტონი ავეჯში) მაღალხარისხიანი დაფარვისათვის. სამზარეულოს ავეჯის წარმოებაში უახლეს დამუშავებად ითვლება მთლიანად პიგმენტირებული Dual-Cure სისტემები. ეკონომიური დაფარვა მიიღება გამყარების ორი მექანიზმის პოლიმერიზაციის და პოლიმიერთების შესამებით.

11.1. წყლის ლაქსაღებავი მასალების შედგენილობა

არსებობს მრავალი სხვადასხვა აფსკწარმოქმნელები და ადიტივები წყალში ხსნადი მასალების რეცეპტურებისათვის. წყლის ლაქსაღებავ სისტემებში უმთავრესად საუბარია პოლიმერულ დისპერსიებზე. წყლის ფუძეზე აფსკ წარმოქმნელების არსებული კლასიფიკაციიდან მთავარს წარმოადგენს:

- წყლის ფაზაში არსებული პოლიმერების ნაწილაკების სიდიდის მიხედვით:
 - მოლეკულური დისპერსია (<1 nm,; ნანომეტრი),
 - კოლოიდური დისპერსია (10-100 nm),

- უხეში დისპერსია (>1000 nm);
- მიღების პროცესის მიხედვით (მაგალითად, პირველადი დისპერსია, მეორადი დისპერსია);
- აფსკვარმოქმნელი ტიპის მიხედვით (მაგალითად, აკრილატური, პოლიურეთანული დისპერსია).

წყალში ორგანული აფსკვარმოქმნელების განაწილება გარდამავალი არეების გათვალისწინებით მოცემულია ცხრილში (4).

ცხრილი 4

ნაწილაკების სიდიდე, nm	გარე სახე	სახელწოდება
1000 მეტი	რძისფერი-თეთრი	<ul style="list-style-type: none"> • უხეში პოლიმერული დისპერსია; • უხეში ემულსია
1000-დან 100-მდე	მოცისფრო-თეთრი	წმინდა პოლიმერული დისპერსია
100-დან 50-მდე	გამჭვირვალე-მოცისფრო	<ul style="list-style-type: none"> • წმინდა პოლიმერული დისპერსია; • პოლიმერის ხსნარი; • მიკროემულსია (იხ. წინსართი)
50-დან 10-მდე	დაბინდულ-გამჭვირვალე	<ul style="list-style-type: none"> • ჰიდროლიზი; • პოლიმერების ხსნარი
10-დან 1-მდე	გამჭვირვალე (ტინდალის ეფექტი)	მოლეკულური ხსნარი

პირველადი დისპერსია. ავეჯის წარმოებაში დაფარვისათვის გამოიყენება აკრილატის კლასიკური დისპერსიები (ემულსიური პოლიმერიზატები (იხ. პოლიმერიზაცია)). აკრილატის დისპერსიები ხასიათდება შემდეგი თვისებებით:

- აფსკის გაზრდილი სიმკვრივე;
- ზომიერი ელასტიურობით;
- მაღალი ტემპერატურული აფსკვარმოქმნით;
- უკეთესი ქიმიური მდგრადობით;
- სხვადასხვა მორფოლოგიით.

ავეჯის წარმოებაში გამოიყენება არაგამყარებადი და თვითგამყარებადი აკრილატის დისპერსიები. ავეჯის ზედაპირების საჭირო ქიმიური მდგრადობის გათვალისწინებით უპირატესობა ეძლევა თვითგამყარებად აკრილატის დისპერსიებს. ამ სისტემებში აფსკვარმოქმნის დროს ქიმიური გამყარება ხშირად ხორციელდება დიგიდრაზიდის დამატების ხარჯზე.

ემულსიები. მერქნის დაფარვისათვის ემულსიურ აფსკვარმოქმნელებს არა აქვთ ისეთი დიდი მნიშვნელობა, როგორც ეს აკრილატის ან მეორად დისპერსიებს. მაგალითად, ეპოქსი- და პოლიეთერაკრილატები დისპერსირებენ დამცავი კოლოიდის ან კლასიკური ემულგატების საშუა-

ალებით. უჯერი პოლიეთერული ფისების მოლეკულების სტრუქტურაში **ნეონური** ჰიდროფილური (იხ. **ჰიდროფილურობა**) ჯგუფების წყალობით, ისინი წყალში წარმოქმნიან **ემულსიას**. ემულსიის უარყოფითი მხარეა მიდრეკილება განშრევებისაკენ და ნაწილაკების ზომების გადიდებისაკენ შედგენილობის შენახვის დროს. აკრილატის დისპერსიისაგან განსხვავებით შრობის დროს ემულსიის შრებიდან წყლის აორთქლება მიმდინარეობს მნიშვნელოვნად ნელა.

მეორადი დისპერსიები. მეორადი დისპერსიები შედგებიან ორგანულ ფაზაში ან ნალხობში მიღებული **პოლიმერებისაგან**. ამ სახით პროცესის მეორე სტადიაზე ისინი შეყავთ წყლის დისპერსიაში. მერქნის და მერქნული მასალების დამუშავების დროს უმთავრესად გამოიყენება პოლიურეთანული **დისპერსიები** და უდ-გამყარებული პოლიურეთანული სისტემები.

პოლიურეთანული სისტემები. მერქნის და მერქნული მასალების დაფარვისათვის, დაფარვის სასურველ თვისებებსა და ეკონომიურ კრიტერიუმებზე დამოკიდებულებით გამოიყენება **ალიფატური** (იხ. **ალიფატური ნაერთი**) და **არომატული** (იხ. **არომატულობა; არომატული ნახშირწყალბადები ანუ არენები**) პოლიურეთანული **დისპერსიები**. **ალიფატური** იზოციანატების გამოყენებით მიღებული პოლიურეთანული დისპერსიები შეიძლება გამოყენებული იყოს შუქმდეგი, გაცვეთის მიმართ **მდგრადი** და ელასტიკური დაფარვისათვის. ისინი **ჰიდროფობიურ** (იხ. **ჰიდროფობულობა, ზედაპირის ჰიდროფობიზაცია**) **სუბსტანციების** მიმართ, როგორც არის ზეთები და **პლასტიფიკატორები**, ავლენენ უფრო მეტ **მდგრადობას**, ვიდრე კლასიკური აკრილატის **დისპერსიები**. გარდა ამისა განსხვავდებიან პიგმენტების ძალიან კარგი დასველადობით, კარგი **ადჰეზიით** და სხვადასხვა ფუძემშრეზე მერქნის „**ქვესანთით**“ (იხ. **ტერმინი მერქნის „ქვესანთი“**).

არომატული იზოციანატების გამოყენებით მიიღება მაგარი (იხ. **სიმაგრე**) დაფარვა, მაგრამ ასეთ დაფარვას აქვს გაყვითლებისკენ მიდრეკილება.

ალიფატური პოლიურეთანული დისპერსიისდასამზადებელი ნედლეულის მაღალი ფასის გამო მრეწველობაში მათ ხშირად იყენებენ აკრილატის **დისპერსიასთან** ნარევეში ან საერთოდ არ იყენებენ.

უდ-გამყარებული პოლიურეთანული დისპერსიები. პოლისპირტების წყალობით, რომლებიც შედიან პოლიურეთანის შედგენილობაში, მათ შეუძლიათ დისპერსირება წყალში და შეიცავენ რეაქციაუნარიან **ორმაგ კავშირებს**, რაც უზრუნველყოფს მათ გამყარებას გამოსხივების მოქმედების ქვეშ. მაგრამ, როგორც წესი, იზოციანატის **პრეპოლიმერები** ურთიერთქმედებენ უჯერ ჰიდროქსილაკრილატებთან. ამ დროს წარმოიქმნება კიდური ორმაგი კავშირები. უკეთესია თუ ორმაგი კავშირები განლაგდებიან მთელი **პოლიმერული** ჯაჭვის გასწვრივ და არა მარტო აკრილატის ფრაგმენტებში ჯაჭვის ბოლოს. პოლიურეთანში აკრილატის **მონომერების** ან **ოლი-**

გომერების მექანიკური ჩარევა არ იძლევა დამაკმაყოფილებელ შედეგს. წყლის უდ-გამყარებულ პოლიურეთანულ დისპერსიებში შეთავსებულია კლასიკური ორკომპონენტიანი პოლიურეთანული სისტემების თვისებები სწრაფ და ეკონომიურ უდ-გამყარების უპირატესობებით. უკვე დამუშავებისათვის ვარგის მდგომარეობაში პოლიურეთანულ წყლის სისტემებში არსებობს **პოლიმერული** ბაღე, რომელიც საბოლოოდ იკვრება ქიმიურად ულტრაიისფერი გამოსხივების მოქმედების ქვეშ. ეს პროცესი ხორციელდება რამდენიმე წაშში წყლის გამორთქვლის შემდეგ.

სხვა პოლიმერული დისპერსიები. წყლის ორკომპონენტანი პოლიურეთანული და გამოსაყვანი მასალების დანერგვისათვის გამოიყენება კარბოქსილშემცველი, ნაჯერი, ამინებით განეიტრალებული **პოლიეთერები**. ეს დაბალმოლეკულური ჰიდროქსილშემცველი აფსკვარმომქმნელები ამინებით ნეიტრალიზაციის შემდეგ წარმოქმნიან კოლოიდურ წყლის ხსნარებს (**იხ. კოლოიდური ხსნარი**), რომლებსაც იყენებენ, მაგალითად, მელამინის ან კარბამიდის ფისებთან ერთად **ცხელი შრობის** რეცეპტურებში ქალაქის აფსკებისათვის.

გამამყარებლები და აქტიური განმზავებლები. ქიმიური გაკერვისათვის ტიპური გამამყარებლები კარბოქსილ- და ჰიდროქსილ შემცველი დისპერსიები, გამოიყენება შიდა შენობის მერქნის და მერქნული მასალების დამუშავებისათვის. ესენი არიან:

- პოლიიზოციანატები;
- აზირიდინი;
- სილანი.

პოლიიზოციანატები.დისპერგატორების გამოყენებამ შესაძლებელი გახდა წყლის გარემოში პოლიიზოციანატების გადამუშავება და მაღალხარისხიანი დაფარვის მიღება. ამან მოითხოვა პოლიიზოციანატების ახალი ტიპების დამუშავება. ესენი არიან:

- დაბალსიბლანტიანი და **ჰიდროფობულური** პოლიიზოციანატები (**იხ. ჰიდროფობულობა**);
- **ჰიდროფილურიპოლი** იზოციანატები (**იხ. ჰიდროფილურობა**);
- **პოლიიზოციანატები**, სულფომჟავას შემცველი ჯგუფი.

პირველი და მეორე თაობის **მოდულირებული პოლიეთერულიპოლი** იზოციანატები გამოიყენება წყლის ორკომპონენტანი პოლიურეთანული სისტემებისათვის. მათ მთავარ ნაკლს წარმოადგენს აფსკვარმომქმნელებთან ურთიერთქმედების შემდეგ ზედაპირის **ჰიდროფილურობის** დატოვება. ის ნეგატიურად ვლინდება თეთრი ორკომპონენტანი პოლიურეთანული მასალების **მდგრადობაზე** ყავის, წითელი ღვინის და მღოგვის ზემოქმედების მიმართ.

აზირდინები. ტოქსიკურობის (იხ. ტოქსინი) საგრძნობი საშიშროების მიუხედავად, ისინი გამოიყენებიან წყლის მასალებში გამამყარებლის სახით ავეჯისათვის და ფანჯრებისათვის. მათი გამოყენებით უმჯობესდება დაფარვის **სიმაგრე**, წყლის და სპირტის მიმართ **მდგრადობა**.

სილანები. წყლის მასალებში გამამყარებლის სახით ფუნქციური სილანების გამოყენების დროს შეიძლება ინიცირებული იყოს პოლიმერული ბადის წარმოქმნის რეაქცია ერთდროულად დაფარვის ქიმიური **მედეგობის** შერჩევითი გაუმჯობესებით. სილანშემცველი გამამყარებელი ძირითადად გამოიყენება ავეჯის შეღებვის დროს, პოლიინიცინატების შემკერ აგენტებთან შედარებით, აქვს დაბალი ქიმიური **მედეგობა**.

აქტიური განმზავლებლები ორკომპონენტიანი პოლიურეთანული მასალებისათვის. არააქროლადი ნივთიერებების წილის და განივი კავშირების ხარისხის ასამაღლებლად, ასევე მუშა **სიბლანტის** რეგულირებისათვის ორკომპონენტიანი პოლიურეთანულ სისტემებში გამოიყენება წყალში ხსნადი **პოლისპირტები**, პარტნიორის სახით პოლიინიცინატებთან რეაქციაში.

რეცეპტურის სხვა კომპონენტები. წყალში ხსნად მასალებისათვის გამოიყენება პიგმენტები, შემკვებები, დამქრქალბელი საშუალებები, **ადიტივები**, **ფოტონიციატორები**.

11.2. წყლის ლაქსაღებავი დაფარვის სისტემები

მერქნის სამრეწველო შეღებვისათვის გამოიყენება სხვადასხვა ლაქსაღებავი სისტემები. წყალში ხსნადი მასალების გამოყენების დროს მნიშვნელოვნად მცირდება ორგანული გამხსნელების **ემისია** (იხ. **ემისია**, **ემისიის ტიპები**).

ერთკომპონენტიანი წყლის მასალები. არსებობს ერთკომპონენტიანი წყლის ლსმ ორი ტიპი: არამკერავი, ე.ი. ქიმიური ბმების არაწარმოქმნილი სისტემები და თვითმკერავი, ე.ი. განივი ქიმიური ბმების წარმოქმნილი სისტემები. ორივე შემთხვევაში აფსკის წარმოქმნა ხდება რეცეპტურის აქროლადი ნივთიერებების (წყალი, ორგანული გამხსნელები) აორთქლების დროს. ამას უწოდებენ დაფარვის **ფიზიკურ შრობას** (იხ. **შრობა**).

ერთკომპონენტიანი წყლისარამკერავი – მასალები, მრეწველობაში პირველი მასალებია, რომლებსაც იყენებდნენ მერქნის და მერქნის ნაკეთობების შესაღებლად. რადგანაც ამ მასალების დაღების შემდეგ ხდება მათი **ფიზიკური შრობა** (იხ. **კონვექციური შრობის დროს**) და არ წარმოქმნიან განივი ბმების ქიმიურ რეაქციას, ამიტომ ამ დროს წარმოქმნილი აფსკის მდგრადობა ავეჯის ზედაპირებისათვის არა საკმარისია.

მათ არ აქვთ **მდგრადობა** ორგანული გამხსნელების, სპირტების, წყლის ხანგრძლივ ზემოქმედების და პოლივინილქლორიდის **პლასტიფიკატორების** მიმართ. პიგმენტირებული წყლის ლაქები გამოიყენება მაგარი მერქანბოჭკოვანი ფილების დამუშავებისათვის. ძირითადად ერთკომ-

პონენტური წყლის მასალები გამოიყენება ნაკლებად დატვირთულ ავეჯის დეტალებისათვის ან საფითხის სახით.

ერთკომპონენტური წყლის თვითმკურავი მასალები. ერთკომპონენტური წყლის სისტემების გამოყენების დროს შეიძლება დაფარვის მიღება მნიშვნელოვნად კარგი ქიმიური მდგომარეობით. გამოიყენება აკრილატის პირველადი ან მეორადი დისპერსიები, რომლებიც აფსკის წარმოქმნის მოქმედებას რეაგირებენ აფსკწარმოქმნელის კარბოქსილის ჯგუფებთან ქიმიური ბადის ან კომპლექსური ლითონურ-იონური ბმების წარმოქმნით.

წყლის ლსმ ძირითადად გამოიყენება როგორც საფითხები, ავეჯისათვის დამფარავი ან მრავალშრიანი დაფარვა, ასევე სკამების შესაღებად.

ისინი წარმოადგენენ ორგანული გამხსნელების შემცველი ნიტროცელულოზის ლაქების კარგ ეკონომიურ და ტექნოლოგიურ ალტერნატივას.

უდ-გამყარებული ერთკომპონენტური წყალში ხსნადი სისტემები. არსებობს უდ-გამყარების სისტემების შესწავლის და წარმოების რამდენიმე მნიშვნელოვანი მიზეზი:

- ორგანული გამხსნელების ემისიის შემცირება;
- დაბალმოლეკულური მონომერების გამოყენებაზე უარის თქმა, კანზე მათი გამაღიზიანებელი მოქმედების გამო შესხურებით დადებული ტრადიციული უდ-გამყარებული მასალების გამოყენების დროს;
- წარმოების ეფექტურობის გაზრდა სხვა ერთკომპონენტური წყლის მასალებთან შედარებით;
- მიღებული დაფარვის კარგი მექანიკური და ქიმიური მდგრადობა.

პირველად ამ სისტემების გამოყენება დაიწყო პროფილური მერქნის დამამზადებლებმა და სკამების მწარმოებლებმა.

პოლიურეთანულ ფუძეზე უდ-გამყარებული წყლის მასალები შეშრობის შემდეგ წარმოქმნიან არაწებვად სტაბილურ აფსკს. უმთავრესად ისინი ხსნადებია და არ შეიცავენ აქტიურ განმზავებლებს, დაბალსიბლანტიანია, ითხოვს ცოტა ფოტონიციატორებს, მაღალელასტიურია, ამასთან ერთად ძალიან მაგარია (იხ. სიმაგარე), ადვილად დამქრქალეა და აქვს კარგი ადჰეზია მერქნის სხვადასხვა სახეობის და პლასტიკის მიმართ.

უდ-გამყარებული ლაქები გამოირჩევა შემდეგი თვისებებით:

- სიცოცხლის უნარიანობის უქონლობა (იხ. გელი-წარმოქმნის რეაქცია);
- დადების შესაძლებლობა სხვადასხვა საფრქვევების საშუალებით;
- მუშა სიბლანტე 30-დან 60-მდე ვისკოზიმეტრის მიხედვით, საქმენით 4 მმ;

- შრობა 40-45⁰C ტემპერატურის დროს 6-დან 12 წუთამდე, საბოლოო გამყარება ულტრაიისფერი დასხივებით (მაღალი წნევის ვერცხლისწყლის ნათურებით);
- მზინვარების ხარისხი მქრქალიდან პეწიანამდე, როგორც ეს ფიზიკური არაშრობადი წყლის უდ-მასალებისათვის;
- სირბილე პოლივინილქლორიდის ტესტის მიხედვით;
- გამოიყენება სამზარეულოს, აბაზანის,ოთახის, საცხოვრებელი ბინის, საძინებელი ოთახის ავეჯისათვის, კიბის საფეხურებისათვის, კედლებისათვის, შემოფიცრულებისათვის, კარებისათვის და სკამებისათვის.

ფიზიკური შრობის (იხ. კონვექციური შრობის დრო) წყლის უდ-მასალები გამოიყენება როგორც გამჭვირვალე ლაქი, პიგმენტირებული საფითხნები და/ან დამფარავი ლაქი. პიგმენტური ლაქის შედგენილობა განსხვავდება იმით, რომ მათში პიგმენტების კონცენტრაცია არც ისე მაღალია, რადგანაც მაღალმა კონცენტრაციამ გამყარების დროს შეიძლება გამოიწვიოს პრობლემები. ეს შეიძლება გამოვლინდეს, მაგალითად სუბსტრატის მიმართ ადჰეზიის გაუარესებით. გამოყენების მთავარ მიმართულებას წარმოადგენს ავეჯის მრეწველობა და კარების წარმოება.

ორკომპონენტიანი პოლიურეთანული წყლის მასალები.

1980 წლის ბოლოს პირველად შესაძლებელი გახდა წყლის ფუძეზე ორკომპონენტიანი პოლიურეთანული მასალის მიღება. წყლის ორკომპონენტიანი პოლიურეთანული მასალების გამოყენების დროს, ორგანულ გამხსნელებში ხსნადებისაგან განსხვავებით, არსებობს ერთი შეზღუდვა – მათ აქვთ გამოყენების შეზღუდული დრო – 2-დან 4 საათამდე. ორგანულ გამხსნელებში ხსნადი სისტემებისაგან განსხვავებით, წყლის მასალების გამოყენების დროს შეუძლებელია სიბლანტის ცვლილებაზე თვალის მიდევნება. პოლიიზოციანატის კომპონენტი წყლის აფსკწარმოქმნელ ემულსიაში უშუალოდ უნდა იყოს დისპერსირებული გამოყენების წინ, რადგანაც ორივე კომპონენტი ერთმანეთში ინტენსიურად რეაგირებენ. რეცეპტურისაგან და პოლიიზოციანატის ტიპისაგან დამოკიდებულებით სიბლანტე (იხ. შიდა ხახუნი (სიბლანტე) საწყის მომენტში იზრდება. შემდეგ 10-20 წუთის განმავლობაში ის ვარდება და დამყარდება მოცემული პროდუქტისათვის განსაზღვრულ დონეზე. ნარევის მიღების პროცესზე მნიშვნელოვან გავლენას – ახდენს შემდეგი პარამეტრები:

- ფაზების გაყრის საზღვარზე ზედაპირული დაჭიმულობა (ფუძე, გამამყარებელი);
- ენერგოტეკვადობა კომპონენტების შერევის დროს;
- ხსნარის გამამყარებელის (პოლიიზოციანატის) სიბლანტე და ჰიდროფილურობა;
- ორივე კომპონენტის (ფუძის და გამამყარებელის) სიბლანტეების სხვაობა.

ჰიდროფილური პოლიიზოციანების გამოყენებით მარტივდება კომპონენტების შერევა, მაგრამ ამ დროს შესაძინევად უარესდება დაფარვის **მდგრადობა** სპირტის და შემდეგი ნივთიერებების მიმართ, როგორც არის ყავა, წითელი ღვინო და მღოვი. იმისათვის რომ დაფარვა შეესაბამებოდეს სამზარეულოს და სხვა ავეჯის მოთხოვნებს, საჭიროა **ჰიდროფობური** პოლიიზოციანატების გამოყენება. კომპონენტების ოპტიმალური შერევისათვის საჭიროა ენერჯის დიდი გაღება. პრაქტიკაში კომპონენტების შერევა ხდება სარევი (პნევმატიური სარევი) ან უკეთესია ისეთი ორკომპონენტიანი შემრევი აგრეგატის გამოყენება, როგორც არის ჭავლიანი **დისპერგატორი**. ხელით შერევა ხშირად იწვევს არამდგრადი დაფარვის მიღებას.

მადონირებელი და ასარევი მოწყობილობები ორკომპონენტიანი მასალებისათვის. კომპონენტების დონირებას და არევას წინ უძღვის ძირითადი ტექნოლოგიური ოპერაციები. მთავარია დადგენილი თანაფარდობით მასალების ზუსტი დონირება და არევა. ჩვეულებრივ გამოიყენება ვოლუმეტრული დონირება (**იხ. დონატორები**). არევა წარმოებს, მაგალითად, სტატიკურ შემზავებელში შეღებვის ხაზის შესარევ ბლოკში. არსებობს შემრევი მოწყობილობის ორი კლასი:

- **მექანიკური მადონირებელი სისტემები;**
- **ელექტრონიკით მართვის მადონირებელი სისტემები.**

დონირება მექანიკურ მადონირებელ სისტემაში ხორციელდება უნიფიცირებული ტუმბოს კვანძის საშუალებით. მადონირებელი ელემენტის სახით გამოიყენება მადონირებელი დგუშიანი ან პრეციზიული კბილანური ტუმბოები, რომლებიც მუშაობენ გამოძევების პრინციპით. ნარევი შესაყვანი კომპონენტების რეგულირება შეიძლება მექანიკურად დგუშიან ტუმბოებში დგუშის სვლის შეცვლით ან კბილანურ ტუმბოებში გადაცემის მექანიზმის მდოვრე რეგულირებით.

ელექტრონიკით რეგულირების მადონირებელ სისტემებში დონირების პროცესის განხორციელება და კონტროლი ხდება კომპიუტერის საშუალებით. ეს შეიძლება იყოს, მაგალითად, პრეციზიული კბილანური ტუმბოს მუშაობის მართვა, როდესაც მექანიკური გადაცემის კოლოფი შეცვლილია კომპიუტერით. ზედაპირს, რომელიც დაფარულია ორკომპონენტიანი წყლის პოლიურეთანული მასალებით (გამჭვირვალე და პიგმენტირებული), აქვს ისეთივე მექანიკური და ტექნოლოგიური თვისებები, როგორც ეს ნაკეთობებს ორკომპონენტიანი პოლიურეთანული დაფარვით ორგანული გამხსნელების ფუძეზე. ამ მიზეზის გამო სამზარეულოს და საოფისე ავეჯის დამზადების დროს ორგანულ გამხსნელებში ხსნადი სისტემები შეიძლება წარმატებით შეიცვალოს წყლიანზე.

წყლის უდ-გამყარებული ორკომპონენტიანი პოლიურეთანული მასალები. პიგმენტირებული წყლის ორკომპონენტიანი პოლიურეთანული მასალების შრობის და გამყარების დროის (ხანის)

მნიშვნელოვნად შესამცირებლად ახორციელებენ უდ-გამყარების და ქიმიური პოლიმერთების კომბინირებას ე.წ. Dual-Cure სისტემით. გამყარების ამ ორი მექანიზმის შეხამებით შეიძლება პიგმენტებით მაღალი შემცველობის მასალების მიღება და საიმედო გამყარება. Mono-Cure-სტემით ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარების დროს განსაკუთრებული პრობლემები წარმოიქმნება ყვითელი და წითელი ფერის მასალებისათვის. Dual-Cure სისტემაში ერთმანეთს უერთდებიან უდ-გამყარებული და ჰიდროქსილშემცველი ჯგუფის აფსკვარმომქმნელები. გამამყარებლის სახით გამოიყენება ცნობილი პოლიიზოციანატები თანაფარდობით ფუძე/გამამყარებელი 100:5 ან 100:10.

11.3. წყლის ლაქსაღებავი მასალების გამოყენება

წყლის ფუძეზე ლსმ გამოიყენება მომხმარებლისაგან ითხოვს განსაკუთრებულ მიდგომას. გადამუშავების იდეალური პირობებია – ტემპერატურა 20-დან 23⁰C-მდე და ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა 40-60%. შესაბამისად, ასეთივე უნდა იყოს ლსმ და მერქნის ზედაპირის ტემპერატურაც. ოც გრადუსზე დაბალი ტემპერატურის ლსმ და სუბსტრატის გამოყენება არ შეიძლება, რადგანაც ამან შეიძლება გამოიწვიოს უხარისხო აფსკის წარმოქმნა. არ უნდა დაგვავიწყდეს, რომ მერქნის წონასწორული ტენიანობა შეადგენს 8-12%-ს. ძლიერ მშრალი ობიექტების დამუშავება ექსტრემალურად აჩქარებს დაფარვის შრობას, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს გადახრები მისი ფორმირების პროცესში.

გარდა ამისა, გასათვალისწინებელია შემდეგი გარემოებაც:

დადების პროცესში ჰაერის ტენიანობამ შეიძლება ძლიერი გავლენა იქონიოს წყლის ფუძეზე ლსმ სისტემების რეოლოგიურ თვისებებზე. 70%-ზე მეტმა ტენიანობამ შეიძლება შეშრობის პროცესი ძალიან დააყოვნოს. ამ მიზეზის გამო რეკომენდებულია დაცული იყოს ფარდობითი ტენიანობის ინტერვალი 45-დან 65%-მდე. რადგანაც წყალში ხსნად მასალებს აქვთ მაღალი ზედაპირული დაჭიმულობა, ამიტომ ასეთი სისტემების შესხურება უფრო ძნელია, ვიდრე ხსნადებისა – ორგანულ გამხსნელებში. ხშირად საჭირო ხდება მასალების შესხურება უფრო მაღალი წნევით. ვინაიდან მერქანი წყლის კარგი შემწოვია, საჭიროა შეძლებისდაგვარად ლსმ დადება თხელ შრეებად და მათი სწრაფად გაშრობა, იმისათვის რომ შემცირდეს მერქნის ბოჭკოების გასწორება.

მღებავის ძველი სიბრძნე ამბობს: დასაღები მასალის რაოდენობის ორჯერ გაზრდა ნორმალური პირობების დროს (ტემპერატურა 23⁰ C, ტენიანობა 50%) ოთხჯერ ზრდის შრობის დროს.

წყალში ხსნადი სისტემებისათვის პრინციპულად რეკომენდებულია: „უკეთესია ორჯერ გაკეთდეს თხელი შრე, ვიდრე ერთხელ.“

ხშირ შემთხვევაში მერქნის გაჯირჯვების არიდებაზე დადებით გავლენას ახდენს **სუბსტრატის** გახურება. ამით შეიძლება სწრაფად გამოირიცხოს მერქნის ბოჭკოებსა და წყალს შორის ურთიერთქმედება. წყალში ხსნადი დაფარვის დადების დროს მერქნის გაჯირჯვების შესამცირებლად მას ხეხვენ უფრო წვრილი აბრაზივებით, ვიდრე ორგანულ გამხსნელებში ხსნადი მასალების ხეხვის დროს. გაჯირჯვების ხარისხი სხვადასხვანაირად ვლინდება მერქნის მასალის სახეზე დამოკიდებულებით. განსაკუთრებით გულმოდგინედ უნდა შესრულდეს წყალში ხსნადი მასალების შერჩევა MDF-ის ფილების დამუშავების დროს. ეს ფილები შეიცავენ უმნიშვნელო რაოდენობის წებოს, რომელსაც აქვს ძლიერი მიდრეკილება მერქნის ბოჭკოს გასწორებისაკენ. MDF-ფილებს პოლიურეთანულ წებოს ფუძეზე მეტი უპირატესობა აქვთ ვიდრე შადროვანას ფუძეზე.

MDF-ფილების დამუშავების დროს გაჯირჯვების შესამცირებლად გამოიყენება ზედაპირის თერმული დამუშავება.

რადგანაც წყალში ხსნად ლსმ აქვთ ტუტეს რეაქცია, ამიტომ სათრიმლავი (**იხ. თრიმვლა**) ნივთიერებებით მდიდარი მერქნის (მუხა, იფანი) ნაკეთობების დამუშავების დროს ტექნოლოგიის დარღვევამ შეიძლება გამოიწვიოს **სუბსტრატის** ფერის შეცვლა. მუხის მერქანი შეიძლება გამწვანდეს („მწვანე ელფერი“). წიწვოვანი სახეობის მერქანზე შეიძლება წარმოიქმნას ყვითელ-მწვანე ელფერი და როკის ადგილებში დაირღვეს დაფარვის **ადპეზია** მერქნის შემადგენლობაში შემავალ ნივთიერებებთან ურთიერთქმედების შედეგად. ამ შემთხვევაში აუცილებელია სასინჯი გალაქვის ჩატარება. ლაქების წარმოქმნა, მაგალითად ფიჭვზე ფერის შეცვლა როკების ადგილებში – ბუნებრივი პროცესია, რომლის სრულად აცილება შეუძლებელია სპეციალური საიზოლაციო საგრუნტებითაც. ფიჭვის მერქნის წლოვანებას მისი შეღებვის მიმართ აქვს ძლიერი გავლენა ზედაპირზე **ინგრედიენტების (იხ. ინგრედიენტი)** გამოძლევაზე. ამ ეფექტის გამოვლენას ხელს უწყობს ტემპერატურული რეჟიმი შრობის დროს ან ნაკეთობის შენახვის პროცესში. ამიტომ ფიჭვის მერქნის დამუშავების დროს შრობის ტემპერატურა არ უნდა აღემატებოდეს 40°C.

წყლის ფუძეზე ლსმ, **ორგანოხსნად** მასალებთან შედარებით, აქვთ უმნიშვნელო **ქვესანთის** ეფექტი, რაც ღია (ნათელ) მერქანზე (ნეკერჩხალი) წარმოადგენს უპირატესობას, რადგანაც ხდება ზედაპირის საერთო ფერის ტონის გათანაბრება. მუქ (თალხ) მერქანზე, როგორც არის ალუბალი ან წითელი ხე, რომელთათვის სასურველია კარგი **ქვესანთი (იხ. ქვესანთი)**, საჭიროა შესაბამისი **ბეიცის** ან ტონირებული ლაქის გამოყენება უმნიშვნელო **ქვესანთის** კომპენ-

საციისათვის. უმრავლეს წყალში ხსნად მასალებს დასადებ მოწყობილობებზე, როგორც არის აპლიკაციური მოწყობილობები (იხ. აპლიკაცია) და დოზატორები, აქვთ მიდრეკილება ფიზიკური შემრობისაკენ (იხ. შრობა, კონვექციური შრობის დროს). შემრობილი ლაქი ძნელად გახსნადია და თხევად სისტემაში მოხვედრის დროს იწვევს გაჭუჭყიანებას. ამის შედეგად შეღებილ ზედაპირზე წარმოიქმნება უსწორობები, ხოლო საფრქვევის ფილტრები და საშხეფარები ნაკვიანდებიან.

როგორც ცნობილია, შედგენილობები წყლის ფუძეზე უნდა გადაამუშავდეს მხოლოდ უჟანგავ მასალებისაგან დამზადებულ მოწყობილობებზე. იმისათვის, რომ თავიდან აცილებული იყოს წყლის მასალების ქიმიური ურთიერთქმედება ფერად ლითონებთან, საჭიროა უჟანგავი ფოლადების მოწყობილობების გამოყენება. ეს ასევე ეხება მილსადენებს, მოწოდების და საშრობ მოწყობილობებს.

წყლის მასალები განსაკუთრებით მგძნობიარეები არიან სუბსტრატის გაჭუჭყიანებული ზედაპირისადმი. ამის შედეგად წარმოიშობა პრობლემები დაკავშირებული ზედაპირის დასველებადობასთან ან კრატერების წარმოქმნასთან. საჭიროა პრინციპულად ყურადღება მიექცეს იმას, რომ შესაღებ საამქროში არ იყენებდნენ ხელის სილიკონშემცველ კრემს, ტუალეტის წყალს და სილიკონის საცხებს. სუბსტრატის ზედაპირი გულმოდგინედ უნდა გაპრიალდეს და გაიწმინდოს შენობის გარეთ, რომელშიც ახორციელებდნენ შეღებვას.

თუ მომხმარებელს ლსმ შეყავს დანამატები ან შემსქელებლები, რეკომენდირებულია პნევმატიკური არევის გამოყენება. დანამატების შეყვანის დროს დიდი მნიშვნელობა აქვს კარგ არევას. მასალის არაერთგვაროვნებამ შეიძლება გამოიწვიოს კრატერები ან აფსკის სხვა დეფექტები.

წყალში ხსნადი მასალების გამოყენების წინ, დანადგარები, რომლებშიც გადაამუშავებული იყო ორგანული გამხსნელების შემცველი სისტემები, საჭიროა ძალიან კარგად იყოს ჩამორეცხილი. ყველა ტუმბო და შლანგი საფუძვლიანად იყოს ჩარეცხილი სპეციალური განმზავებლებით ან შეიცვალოს მთლიანად. შემდეგ საჭიროა საბოლოო გაწმენდის ჩატარება ე.წ. დამსველებელის (სპირტის ფუძეზე) საშუალებებით და ბოლოს ყველაფერი წყლით გაირეცხოს. უნდა აღინიშნოს, რომ ჩვეულებრივი ორგანოხსნადი მასალების განმზავებლები წყლის სისტემებისათვის უვარგისია. ასეთი განმზავებლების არაშეუსაბამო გამოყენების დროს მასალაში შეიძლება წარმოიქმნას ნალექი, ხოლო მოწყობილობა, განსაკუთრებით კი ფილტრები და საშხეფარები გაფუჭდეს. წყლის მასალებით მუშაობის შემდეგ მოწყობილობა გულმოდგინედ უნდა გაირეცხოს წყალსადენის წყლით. გამხმარ ლაქს აცილებენ სპეციალური გამწმენდებით.

გახსნილი წყლის მასალის კასრები მასალის გამოყენების შემდეგ უნდა დაიხუროს. გახსნილ ტარაში არ უნდა რჩებოდეს შემრობილი ლაქის ნალექი. წყალში ხსნადი ლსმ ხარისხზე დამოკიდებულებით შეიძლება შეინახოს სათანადო პირობებში ორიგინალურ საფუთავში 3-დან 6 თვემდე. ხანგრძლივი შენახვის დროს მასალის გამოყენების წინ საჭიროა საკონტროლო სინჯების ჩატარება. წყლის მასალები არ უნდა გაიყინოს და ინახება 5°C უფრო დაბალი ტემპერატურის დროს.

პრინციპში ცნობილია, რომ წყლის მასალების შრობა მიმდინარეობს უფრო ძნელად, ვიდრე ორგანულ გამხსნელებში ხსნადი სისტემებისა, რადგანაც წყალს აქვს აორთქლების დიდი სიძლიერე და დუდილის მაღალი ტემპერატურა, ასევე ზედაპირის დიდი დაჭიმულობა. წყლის სისტემებისათვის შრობის პროცესი დამოკიდებულია მრავალ სხვადასხვა სიდიდეზე. შრობის დროს მასალის ქმედება დამოკიდებულია დადებული მუშა ხსნარის რაოდენობაზე. ინტენსიური შრობის დროს დაფარვა თავდაპირველად უნდა შემერეს აორთქლების ზონაში. წინააღმდეგ შემთხვევაში დაფარვის ზედა შრის სწრაფად გაშრობის დროს წყლის ნარჩენები და, შესაძლო, ორგანული გამხსნელები ვერ შეძლებენ აორთქლებას და დარჩებიან აფსკში. შემრობის შემდეგ შეიძლება პროცესის ფორსირება საცირკულაციო საშუალო შრობის საშუალებით ან ცივი და სორბციური შრობის შეხამებით. ასევე გამოიყენება მოკლე ან საშუალო ტალღის ინფრაწითელი გამოსხივება. შრობის დაჩქარების დამატებით შესაძლებლობას წარმოადგენს ჰაერის საკმარისი ნაკადის გამოყენება ტემპერატურის მიწოდების გარეშე. ამასთან არ არის საჭირო მისაწოდებელი ჰაერის ნაკადის ტენიანობის განსაკუთრებული შემცირება. ამ შემთხვევაში ფიზიკური შრობა (**იხ. კონვექციური შრობის დრო**) მიმდინარეობს წყლის ორთქლის ხარჯზე, რომელიც გამოდის დაფარვიდან, აიტაცება ჰაერის ნაკადით და სწრაფად მოცილდება. მარტივ შემთხვევაში ასეთი შრობა შეიძლება განხორციელდეს ნაქრევი პისტოლეტით ან ვენტილური სტელაჟიანი ურიკით (ვაგონეტით). ამრიგად, ხდება შეღებილი ზედაპირის შემობერვა. ჰაერის ნაკადის სიჩქარის გაზრდამ შეიძლება გამოიწვიოს დაფარვის ზედაპირის გაწყვეტა. ასევე აუცილებელია პროცესში შესვენებების დაცვა. შრობის გონიერი შედეგების მისაღებად საჭიროა შემდეგი პარამეტრების დაცვა:

- მომდენი ჰაერის ტემპერატურა 20-დან 50°C-მდე;
- მომდენი ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა <70%;
- დაფარვის ზედაპირთან ნაკადის სიჩქარე 0,5-დან 1,2 მ/წმ.

ერთკომპონენტური წყლის მასალებისათვის ტემპერატურაზე, ტენიანობასა და დასადები ნივთიერების რაოდენობაზე დამოკიდებულებით შრობის დრო შეადგენს:

- მტვრისგან გაშრობისათვის 15-30 წთ.;

- გადახევის მდგომარეობამდე 8-12 საათს;
- შტაბელირებისათვის 8-დან 60 წუთამდე.

შრობის მითითებული დრო დაცული უნდა იყოს შემდეგი პირობების დროს:

- დასადები მასალის რაოდენობა 80-90 გრ/მ²-მდე ერთ გავლაზე (საგრუნტო და დამფარავი ლაქი);
- ტემპერატურა – 23⁰C;
- ფარლობითი ტენიანობა – 50%.

მაგარი მერქანბოჭკოვანი ფილების შეღებვა. ვალცვის მეთოდით წყალში ხსნადი საგრუნტოს დადება მისი შემდგომი დაფარვით უდ-გამყარებული დამფარავი ლაქით გამოიყენება მაგარი მერქანბოჭკოვანი და მერქანბურბუშელოვანი ფილებისათვის. ასეთ ფილებს იყენებენ კორპუსული ავეჯის, სამზარეულოს, ავეჯის გვერდითი კედლების, გამოსაწვევი ყუთების საფუძვლის, მაგიდის **თავსახურების**, კარების დამზადების დროს. პიგმენტირებული ერთკომპონენტური წყლის მასალის („არამკერავი“, ე.ი. განივი ქიმიური ბმების არწარმოქმნილი სისტემების) დადება ხდება რამდენიმე ეტაპად და გაშრობა **კონვექციული/ფრქვევანული** შრობის გამოყენებით. გაჯირჯვების შემცირებისათვის და გაშრობის პროცესის შემოკლებისათვის ხშირად გამოიყენება ფილების წინასწარი შეთბობა ინფრაწითელი გამოსხივებით. საბოლოოდ ნაკეთობას ამუშავებენ ვალცების საშუალებით დამფარავი უდ-გამყარებული ლაქებით იმისათვის, რომ დაფარვამ მიიღოს აუცილებელი ქიმიური თვისებები.

სამზარეულოს ავეჯის შეღებვა. სამზარეულოს ავეჯის ფერადი ფრონტონების (**იხ. ფრონტონი ავეჯში**) შესაღებად იყენებენ ხსნად მასალებს, რომლებიც გამყარებულია Dual-Cure-სქემის მიხედვით.

მატარებელს, როგორც წესი, წარმოადგენს MDF-მერქნის მასალები დაფარული **თეთრი** მელამინის და პოლივინილქლორიდის გარსით. დაფარვის ოპტიმალური **სიმაგრის** მისაღებად გარსით დაფარული ზედაპირები შეღებვის წინ უნდა გაიხეხოს და გაიწმინდოს.

ლაქსაღებავი მასალების დადება ხდება ციკლურ რეჟიმში ბრტყელი ავტომატური საფრქვეველით ან საფრქვეველი რობოტებით. ლსმ მომზადება ხორციელდება ორკომპონენტური **დოზატორით** ან შესარევი მოწყობილობით. დასადები ნედლი მასალის რაოდენობა შეადგენს 120-130გრ/მ². შრობა მიმდინარეობს მრავალიარუსიან საშრობში შრობის სამი ზონით.

სამზარეულოს ფრონტონის პროფილის ოპტიმალური შრობისათვის მიაერთებენ ფრქვევანულ საშრობს ჰაერის ტემპერატურით 30⁰C. ამით შესაძლებელია ე.წ. „სურათოვანი ჩარჩოს“ ეფექტის თავიდან აცილება, რომელიც წარმოიქმნება პროფილის არეში დარჩენილი წყლით. ამის შემდეგ ზედაპირები საბოლოოდ უნდა გამყარდეს უდ-არხში ვერცხლისწყლის ნა-

თურების მოქმედების ქვეშ. შემდეგ დეტალს ფრქვევანულ საშრობში აცივებენ (25°C), ამუშავებენ ან აწყობენ შტაბელებად. დამუშავების საერთო დრო ნაკეთობის კონფიგურაციაზე დამოკიდებულებით შეადგენს 30-45 წუთამდე.

სკამების შეღებვა. სკამების სამრეწველო შეღებვალსმ და მათი დადების ტექნოლოგიებს განსაკუთრებულ მოთხოვნებს უყენებს. სკამები იღებება ცალკეულ ნაწილებად ან აწყობილ მდგომარეობაში. ჩვეულებრივ ხდება მათი ჩამოკიდება ან განლაგება მდებარეობის თანმიმდევრული შეცვლით. ხის სკამების სამგანზომილებიანი (3D) გეომეტრიის გამო გამოიყენება დადების ელექტროსტატიკური მეთოდი კონუსური ან დისკური საბრუნო გამშხეფებით (ომეგა-ციკლის) ან საჭაერო შესხურება.

ომეგა-ციკლის შიგნით სამ საბრუნო წერტილში სკამები შემობრუნდება ბრუნვის ყოველ მეოთხედზე. ამრიგად სკამის მოდელზე დამოკიდებულებით შეიძლება ნაკეთობის ყოველი მხარის თანაბრად შეღებვა. ხშირად მაღალსიჩქარიანი დამუშავების შემდეგ ახორციელებენ ხელით განმეორებით გაფრქვევას შესაძლო დეფექტების მოსაცილებლად.

ასევე გამოიყენება შეღებვა რობოტების საშუალებით. ამ შემთხვევაში სკამი შემობრუნდება ოთხჯერ 90 გრადუსით ისე, რომ ყველა არე კარგად იყოს მისაწვდომი ლსმ დადებისათვის. დადების ელექტროსტატიკური პროცესის გამოყენების დროს ჰაერის ტენიანობა უნდა იყოს 55-65%, ხოლო მერქნის 10-12%.

ლსმ რეკუპერაციით ელექტროსტატიკური მოწყობილობის მარგი ქმედების კოეფიციენტი შეადგენს 80-90%. მოთხოვნილებებზე დამოკიდებულებით სკამების შესაღებად გამოიყენება ერთკომპონენტიანი წყლის მასალები („თვითმკერავი“), ე.ი. განივი ქიმიური ბმების წარმომქმნელი სისტემები და/ან ერთკომპონენტიანი უდ-გამყარებული გამჭვირვალე ლაქები.

კიბის საფეხურების შეღებვა. კიბის საფეხურის ცვეთისადმი მდგრადი დაფარვისათვის ნაწილობრივ იყენებენ სწრაფადშრობად სპეციალურ ერთშრიან ორკომპონენტიან პოლიურეთანულ მასალებს, რომლის დადება ხდება შესხურებით. ასეთი მასალები, როგორც წესი, შეიცავენ 25-დან 30 პროცენტამდე არააქროლად ნივთიერებებს. გამყარების დამატების შემდეგ მასალის ცხოვრების დრო ჩვეულებრივ შეადგენს 8 საათს. საფეხურებს ამუშავებენ ორჯერ ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში. კანტებს ღებავენ ოთხჯერ. ასეთი პროცესით საფეხურის დამუშავებისათვის საჭირო დრო გახეხვის მომენტიდან მზა დაფარვამდე შეადგენს დაახლოებით 12 საათს.

ორკომპონენტიანი პოლიურეთანული მასალის ნაკლს შესხურებით დადების დროს წარმოადგენს გადამეტებული შესხურება, რომელიც მთლიანად არ შეიძლება იყოს რეგენერირებული (იხ. რეგენერაცია). დეტალის გეომეტრიაზე დამოკიდებულებით გადამეტებული შესხურება

შეადგენს 40-50%. მასალის ეს დანაკარგები შეიძლება უტილიზირებული იყოს როგორც ჩვეულებრივი შლამი (იხ. უტილიზაცია).

უსაფრთხო და გამხსნელებით გაღარიბებული ორგანოსხნადი ორკომპონენტური პოლიურეთანული მასალების ალტერნატივა არის ერთკომპონენტური უდ-გამყარებული წყალში ხსნადი სისტემები, რომლებიც იძენენ დიდ მნიშვნელობას.

უდ-წყლის მასალების დიდ უპირატესობას ჩვეულებრივ ორკომპონენტურ პოლიურეთანულ შესასხურებელ ლაქებთან შედარებით წარმოადგენს ის, რომ წყლის აორთქლების და უდ-გამყარების შემდეგ შეიძლება ნაკეთობების დაშტაბელება და შეფუთვა.

საფეხურების შეღებვისათვის გამოიყენება ერთკომპონენტური უდ-წყალში ხსნადი შედგენილობები, რომლებიც შეიცავენ 38%-მდე არააქროლად ნივთიერებებს და 2%-ზე ნაკლებ ორგანულ გამხსნელებს. დადება ხდება ბრტყელი შესასხურებელი ავტომატებით ლენტურ კონვეირზე მასალის ასაკრეფი ავტომატური რაკელით, რომელიც არ ეცემა შესაღებ ნაკეთობას. ამგვარად დაბრუნებულ გადამეტებულ შესხურებას ამატებენ 20-25%-მდე რაოდენობით უდ-წყლის მასალებში, რომელსაც შემდეგ იყენებენ საგრუნტოს სახით. რეკუპერაციის წყალობით გამოყენების მარტივ კმელების კოეფიციენტი აღწევს 90%. ამგვარად მცირდება ხარჯი შლამის უტილიზაციაზე. ორკომპონენტური გამყარება პოლიურეთანულ სისტემებთან შედარებით ხდება წამიერად. ამის გამო შეღებვის პროცესის საერთო დრო ბევრად მცირდება. უდ-გამყარებული წყლის მასალებით დაფარული საფეხურის გარე სახე და ცვეთის მიმართ მდგრადობა შესადარია ორკომპონენტურ – პოლიურეთანულ დამუშავებასთან.

უდ-გამყარებული წყლის გამჭვირვალე ლაქების ძირითად უპირატესობებს ორკომპონენტურ – პოლიურეთანულ მასალებთან შედარებით წარმოადგენს:

- ლაქის შესამჩნევად ნაკლები ხარჯი (დაახლოებით 35%);
- ორგანული გამხსნელების რაოდენობის შემცირება 90% ან მეტით;
- ნარჩენების რაოდენობის შემცირება 80%;
- ტექნიკური თვისებების შენარჩუნება;
- შეღებვის პროცესის დროის (ხნის) შესამჩნევი შემცირება უდ-გამყარების გამოყენების დროს.

11.4. ზეთები, ცვილები, ნატურალური ფისები

უკანასკნელ წლებში სწრაფდ იზრდება მოთხოვნილება ნატურალურ დაფარვაზე, რაც განპირობებულია მომხმარებლის ზრდადი მომთხოვნელობით და მსგავსი პროდუქციის რეალიზაციისათვის მზაობით. გარემოს გავლენის შეცნობის წყალობით სულ უფრო დიდი პოპუ-

ლარობით სარგებლობს ავეჯი, ინტერიერის შიდა დეტალები და ბუნებრივი წარმოშობის ოლიფით, ცვილით და ნატურალური ფისებითდამუშავებული პარკეტის დაფარვები. დღეს არსებობს მერქნის დასამუშავებელი მრავალი ნატურალური პროდუქტი. ბაზარზე შემოთავაზებული პროდუქტები განსხვავდებიან შემადგენლობით და გამოყენების ხერხით, და ყოველთვის არ შეესაბამებიან **ნატურალური ლაქის** განმარტებას (**იხ. ნატურალური ლაქი**). ლაქის ეს განმარტება არ ნიშნავს, რომ **ნატურალური ლაქები**, ასევე ყველა დანარჩენი ლსმ არ შეიცავენ ჯანმრთელობისათვის საშიშ ნივთიერებებს. საეჭვოა რომ წარსულში დაფარვაში ნატურალურ პროდუქტებს სუფთა სახით იყენებდნენ როგორც შემკვრელებს. შესაბამისი ხარისხის ლსმ მიიღება მათი ქიმიური და ფიზიკური დამუშავებით. ნატურალური ფისები, ზეთები, ზეთცვილიანი ნარევები და ცვილები თვისებების გაუმჯობესებისათვის, აუცილებელი გადამუშავების დროს საჭიროა დღესაც გაზავდეს ორგანული გამხსნელებით. სინთეზური ორგანული გამხსნელების გარდა ასევე გამოიყენება ბუნებრივი წარმოშობის სკიპიდარები, რომლებიც მიეკუთვნებიან ჯანმრთელობისათვის მავნე ნივთიერებებს.

ბოლო წლებში დიდი რაოდენობით აწარმოებენ კლასიკური ზეთის და ცვილის შემცველ პრეპარატებს (გამხსნელების შემცველობა > 50%) წყლის ფუძეზე ან განსხვავებულს ძალიან შემცირებული ორგანული გამხსნელების შემცველობით. მაგრამ რიგ პროდუქტებში შეუძლებელია გამხსნელების გამოყენებაზე უარის თქმა. ისინი ხშირად საჭიროა იმისათვის, რომ პროდუქტი გადაიყვანოს გადამუშავებისათვის და შენახვისათვის ვარგის მდგომარეობაში.

ზეთები და ცვილები. მრეწველობაში უპირველეს ყოვლისა გამოიყენება ზეთები, რომელთა გამყარება ხდება **პოლიმერიზაციით** ჰაერი ჟანგბადის ხარჯზე (ე.წ. შრობადი ზეთი), მაგალითად, სელის ზეთი. გამყარების დაჩქარებისათვის ამ მასალებში ამატებენ **სიკატივებს**. სიკატივების დამატებით ეს სისტემები ხდებიან ძალიან რეაქციაუნარიანები და გამყარების პროცესში გამოყოფენ ბევრ სითბოს. ამიტომ ზეთით ან ზეთის შემცველი ნივთიერებით გაჟღენთილ ქსოვილებს გამოყენების შემდეგ მაშინვე უნდა გაშრობა, რათა თავიდან იყოს აცილებული მათი თვითთალება. გარდა ამისა, ეს მასალები არ უნდა გადამუშავდეს იმ სისტემებთან ერთად, რომლებიც შეიცავენ ნიტროცელულოზას, რადგანაც ის ასევე ადვილად აალებადია.

ზეთი ღრმად აღწევს მერქანში და კარგად შეიწოვება ფორებში. დამუშავებული ზედაპირები ხდება მექანიკურად და ქიმიურად უფრო **მედეგი**, მაგრამ ისეთი კარგი შედეგების მიღება, როგორც ეს მიიღება ორკომპონენტიანი ან უდ-გამყარებული მასალებით დამუშავების დროს, პრაქტიკულად შეუძლებელია. გაზეთილ ზედაპირებს აქვთ გამოკვეთილი უნარი გაჭუჭყიანებისაკენ, რადგანაც ასეთი ზედაპირის ფორები მთლიანად ღიაა. ამის შედეგად მერქნის **სუბსტრატს** შეუძლია წყლის შთანთქმა და მერქანი გაჯირჯვდება. სინათლის მოქმედების ქვეშ გაზეთილ

ზედაპირებს აქვთ მიდრეკილება გაყვითლებისაკენ, განსაკუთრებით თუ ზეთი შეიცავს ბევრ უჯერ ცხიმოვან მჟავებს. ასევე შეიძლება წარმოიქმნას გახლეჩვის პროდუქტები, რაც იწვევს ნარჩენ ემისიას (იხ. ემისია; ემისიის ტიპები).

ცვილის სახით, უპირველესყოვლისა გამოიყენება კარნაუბის ცვილი (ცვილოვანი კოპერ-ცია) და ფუტკრის ცვილი. მერქნის დამუშავების დროს ფუტკრის ცვილი გამოიყენება ბეიციებში, პოლიტურაში ავეჯისათვის, ავეჯის და იატაკის გაცვილვისათვის (გასანთლისათვის). კარნაუბის ცვილი მოიპოვება ბრაზილიის მაღალი (6-12 მეტრამდე სიმაღლის) პალმის კარნაუბის ფოთლებიდან. ეს მაგარი, წყლით არასველდებადი პროდუქტი გამოიყენება პოლიტურაში ავეჯის და იატაკის გაცვილვისათვის. კარნაუბის ცვილი უფრო მაგარია, ვიდრე ფუტკრის.

ცვილი ზედაპირზე წარმოქმნის ძალიან თხელ შრეს, რომელიც ამაღლებს მდგრადობას ცვეთისადმი და ზედაპირს ანიჭებს ჭუჭყ- და წყალგამზიდ თვისებებს. ზედაპირი ხელის შეხებით სასიამოვნოა და მეტ-ნაკლებად ქიმიურად მდგრადი. მასალები, რომლებიც შედგებიან ზეთებისგან და ცვილებისგან ნარევიში აერთიანებენ ორივე კომპონენტის უპირატესობებს და ხელს უწყობს ზედაპირის სტაბილურობას და „შემსუბუქებულ სუნთქვას“. ასეთი კომბინირებული მასალები გამოიყენება ავეჯის სამრეწველო წარმოებაში.

დატვირთვის კლასის მიხედვით, ზეთების და ცვილების გამოყენების რეკომენდაციებია:

დატვირთვის კლასი	გამოყენების სფერო	ეფექტი
• ძალიან უმნიშვნელო	დამატებითი დამუშავება, საცხ-ოვრებელ ბინაში ავეჯის მოვლა	„ქვესანთის“ გარეშე (ნატურალობა)
• უმნიშვნელო	პირველადი დამუშავება, სახლის ავეჯის დაუტვირთავი დეტალების	ნატურალობა
• მცირე	პირველადი დამუშავება ნორმალურად დატვირთული ზედაპირების	ნატურალობა ან მსუბუქი „ქვესანთი“
• საშუალო	პირველადი დამუშავება გაცვეთისაკენ მიდრეკილი ზედაპირების	მსუბუქი ან საშუალო „ქვესანთი“
• ძლიერი	პირველადი დამუშავება ძლიერ გაცვეთილი და ქიმიური ზემოქმედებისაკენ მიდრეკილი ავეჯის ზედაპირების	„ქვესანთი“

ხშირად მასიური მერქნის დამუშავებისათვის გამოიყენება დაფარვის დადების სხვადასხვა ხერხი, მაგალითად, ხელით, შესხურებით ან ვალცებით.

გაცვილული ზედაპირებისათვის დასადები ნივთიერებების საერთო რაოდენობა შეადგენს დაახლოებით 10გრ/მ². საგრუნტოსათვის ხშირად გამოიყენება ზეთშემცველი ნივთიერებები,

მაგალითად ნივთიერებები სელის ბაზაზე, რომლებიც გარდა დაგრუნტვისა, უზრუნველყოფენ მერქნის სტრუქტურის შენარჩუნებას. ზედაპირის ოლიფით და ცვილით დამუშავების დროს ზეთის ხარჯი შეადგენს 30 გრ/მ², ხოლო ცვილის – დაახლოებით 10გრ/მ². ზეთით დამუშავებული ზედაპირის ქიმიური მედეგობა და წყალგანმზიდი თვისებები, მნიშვნელოვნად უმჯობესდება ზედაპირის დამატებითი გაცვილვის დროს.

ნატურალური ფისი, შელაკი – ხსნადია სპირტებში და წყალ-სპირტიან ნარევებში. შელაკოვანი შედგენილობები – ეს ეთანოლის ბაზაზე უფერული, ფიზიკურად შრობადი ლაქებია (იხ. კონვექციური შრობის დრო). მათი დადებისათვის გამოიყენება ისეთივე მოწყობილობა, როგორც ნიტროცელულოზის მასალების დასადებად. მიღებული ზედაპირები არც თუ ისე წყალმედეგია და მდგრადია სპირტების მიმართ. ცვილის კარნაუბოვან საგრუნტოსთან შეხამება, გამოიყენება ავეჯის სამრეწველო დამუშავებისათვის. დაფარვის გასაუმჯობესებლად შელაკის რეცეპტურებში ქიმიურ გამყარებისათვის შეჰყავთ პოლიიზოციანატები.

თავი XII. ფხვნილოვანი ლაქსაღებავი მასალები

ფხვნილოვანი ლსმ არის იმის მაგალითი, თუ როგორ შეიძლება ვითარდებოდეს თითქმის უემისიო და მცირენარჩენებიანი შეღებვის ტექნოლოგიების სამომხმარებლო ბაზარი. მერქნის მასალის ფხვნილოვანი შეღებვა და ავტომშენებლობაში ფხვნილოვანი ტექნოლოგიების განვითარება – მხოლოდ ის ორი მაგალითია, თუ როგორ ვითარდება ფხვნილოვანი მასალების ახალი მიმართულების ათვისება. ეკონომიკური და ეკოლოგიური თვალსაზრისით წინანდებულად უნდა ველოდოთ დიდ წარმატებას ფხვნილოვანი მასალებიდან.

ფხვნილოვანი ტექნოლოგიის ძირითადი უპირატესობებია:

- თითქმის არა აქვს გამხსნელების ემისია (აქროლადი ორგანული ნაერთის წილი < 0,2%) (იხ. ემისია; ემისიის ტიპები);
- თითქმის არ აქვს ნარჩენები (არა აქვს კოაგულაცია შესხურების დრო);
- მასალის სასარგებლო გამოყენება > 95%, რადგან შეიძლება შესხურებიდან დაფარვის ნარჩენების მეორადი გამოყენება;
- დაფარვის დიდი სისქე წაფენების წარმოქმნის გარეშე;
- დაფარვის ძალიან კარგი ფუნქციური და ოპტიკური თვისებები;
- ხშირად საკმარისია მასალის ერთშრიანი დაღება;
- ადვილია დადების პროცესის ავტომატიზება.

შენობის შიგნით გამოსაყენებელი მერქნის ნეკეთობების შეღებვის სხვადასხვა ტექნოლოგიების შედარების დროს ნათლად ჩანს, რომ მასალებს წყლის ფუძეზე და უდ-გამყარებულ თხევად სისტემებს ფხვნილოვან ლსმ შედარებით აქვთ **ინოვაციური** უპირატესობა.

MDF-ნაკეთობის ფხვნილოვანი შეღებვა პირველად განხორციელდა ავსტრიაში. არსებობს მრავალი დანადგარი ფხვნილოვანი შეღებვისათვის, ამასთან შესაღები ნაკეთობის **პოლიტურა** ფრიად მრავალფეროვანია.

ის მოიცავს ავეჯის ელემენტებს რადიო და ტელეაპარატურისათვის, საოფისე ავეჯს, განსაკუთრებით **მაგიდის თავსახურებს** და საწერი მაგიდის ყუთებს, ავეჯს მალაზიებისათვის და საოპერაციო დარბაზებისათვის, სამზარეულოს, საბავშვო და საბაღე ავეჯს.

ხის დამუშავების მრეწველობისათვის ფხვნილოვანი ტექნოლოგიების დაჩქარებულმა განვითარებამ გამოიწვია MDF-მასალების წარმოების გაუმდებელი ზრდა. ამ ზრდის ეკონომიკური სიძნელების წინააღმდეგობის გაწევის მიუხედავად, ფხვნილოვანმა ტექნიკამ ავეჯის მრეწველობაში და მშენებლობაში შეიძლება დაიკავოს ბაზრის ახალი სეგმენტი. ეს შესაძლებელი გახდა ახალმა მოთხოვნებმა დიზაინისადმი, განსაკუთრებით საოფისე ავეჯისათვის.

მერქნის ზედაპირების კონსტრუქციული თავისებურებანი, მაგალითად ფილებში წვრილი პროფილური ზედაპირები, ჩაღრმავებები და განახერხები, ითხოვს არა მარტო MDF-ფილის მასალის ღრმა ფრეზვის უნარს (მოხერხებულობას), არამედ შეღებვის შესაბამის ტექნოლოგიებსაც. ფხვნილოვანი მასალები თავისი უპირატესობების წყალობით – შეიძლება ფასითაც, იყოს ხელსაყრელი ალტერნატივა, რომელიც უზრუნველყოფს მომხმარებლისათვის საჭირო ხარისხს.

ასხვავებენ **თერმორეაქციულ** და **თერმოპლასტიკურ** ფხვნილოვან მასალებს, ამასთან მერქნის და მერქნული მასალების დასამუშავებლად ინტერესს წარმოადგენს მხოლოდ თერმორეაქტიული სისტემები. ქიმიური შედგენილობის გარდა, ფხვნილოვანი სისტემების მნიშვნელოვანი მახასიათებელია ფხვნილის ნაწილაკების განაწილება ზომების მიხედვით. ლსმ წარმოების პროცესში ნაფხვენების დაწვრილმანების დროს მიიღება მასალის დამახასიათებელი (განსაზღვრული) ფრაქციული შედგენილობა. ეს ფრაქციული შედგენილობა გავლენას ახდენს მასალის დენადობაზე და, გარდა ამისა, განსაზღვრავს დაფარვის გამყარებული შრის მინიმალურ სისქეს და თვითგამყარების პროცესს. თბური ენერჯის (ფხვნილოვანი მასალის **ცხელი შრობა**) ან ელექტრომაგნიტური გამოსხივების (უდ-ფხვნილოვანი სისტემები) დროს რეაქტოფენა წარმოქმნის მკვრივ (**იხ. სიმკვრივე**) **პოლიმერულ** სტრუქტურას, რომელსაც აქვს მაღალი ქიმიური **მდეგობა**. ფხვნილოვანი დაფარვის თვისებები და მათი გამოყენების სფერო ძირითადად განისაზღვრება გამოყენებული გამამყარებლებით და შემკვრელებით. კლასიკურ ფხვნილოვან სის-

ტემპებში შედიან ძირითადად ეპოქსიდური, პოლიეთერული, ეპოქსიდურ-პოლიეთერული (**ჰიბრიდული**), პოლიურეთანული და აკრილის ფისები.

სითბოსადმი მგრძობიარე **სუბსტრატების**, როგორც არის MDF-ფილები, ფხვნილოვანი ლსმ დამუშავების დროს საჭიროა შემდეგი მოთხოვნების შესრულება:

- შედგენილობის დნობის ტემპერატურა შეძლებისდაგვარად უნდა იყოს ყველაზე დაბალი ($<100^{\circ}\text{C}$), რათა უზრუნველყოფილი იყოს გომოგენური აფსკის წარმოქმნა (**იხ. გომოგენიზაცია**);
- სითბოს მიყვანის დროს ფუძემდრდან აირგამოყოფის თავიდან აცილება;
- დნობის და გაკერვის დრო უნდა შემცირდეს წუთიდან წამამდე;
- გამყარებული ფხვნილოვანი დაფარვა უნდა შეესაბამებოდეს ავეჯის ზედაპირების – დეკორატიული, ქიმიური და მექანიკური თვისებების მოთხოვნებს;
- დაფარვის და გამყარების დაცალკეება უნდა იყოს თხევადი ლაქსაღებავი სისტემების ანალოგიური.

12.1. თერმოგამყარებული ფხვნილოვანი მასალები

თერმოგამყარებული ფხვნილოვანი მასალების შემადგენლობა (**ცხელი შრობის მასალები**) შედგება აფსკწარმოქმნელისაგან, გამყარებლისაგან, პიგმენტებისაგან და დანამატებისაგან. შემკვების სახით გამოიყენება ბუნებრივი მინერალები: მძიმე **შპატი** (ბარიტი – ბარიუმის სულფატი), **მინდვრის შპატი (ლაბრადორი)** და ცარცი. ფხვნილოვან შედგენილობებს, ისევე როგორც თხევადებს, შეიძლება ჰქონდეთ სხვადასხვა ელფერი. რა თქმა უნდა, ელფერის თავისუფალი ფანჯარა არ უნდა იყოს განიერი, ვიდრე თხევადი მასალებისათვის. ფხვნილოვან საღებავებში აღტივები დენადობის გასაუმჯობესებლად მოიცავენ დანამატებს, დეგაზატორებს (**იხ. დეგაზია**), დამქრქალებელ დანამატებს, ცვილებს, დანამატებს, ზედაპირის **სიმაგრის** სარეგულირებელ **სტრუქტურულ** და **ტექსტურულ** დანამატებს, **კატალიზატორებს**, ნივთიერებებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ ფხვიერებას და გარკვეული პირობების დროს, დამუხტვის რეგულატორებს, მაგალითად, ფხვნილოვანი საღებავებისათვის, რომლის დადება ხდება ტრიბოელექტრონული შესხურებით.

ფხვიერების უზრუნველყოფისათვის გამოიყენება, მაგალითად, ალუმინის ჟანგი ან პიროგენული სილიციუმჟანგი. ფხვიერების გასაუმჯობესებელი საშუალებები, მასალას არიდებენ წებვადობას და კოშტოვანებას, რომლებიც წარმოიქმნება ხანგრძლივი შენახვის დროს ფხვნილის ნაწილაკების საკუთარი წონის ზემოქმედების ქვეშ. მათ დიდი მნიშვნელობა აქვთ ფხვნილოვანი

შედგენილობების დაუბრკოლებელი გადამუშავებისათვის და ფსევდოდენადობის შენარჩუნებისათვის, რაც იძლევა მათი ტრანსპორტირების და დაფარვის გაადვილების საშუალებას.

სისტემები პოლიურეთანული ფისის ფუძეზე გამყარების მაღალი ტემპერატურის გამო არ გამოიყენება თერმომგრძობიარე მასალების დასამუშავებლად. ამჟამად მერქნის ფუძეზე მასალების შესაღებად გამოსადეგია თერმოგამყარებული შედგენილობები აფსკვარმომქმნელების შემდეგ ფუძეზე:

- ეპოქსიდის ფისები, 110-140⁰ C, 10-30წთ. (კონვექციური შრობა; **იხ. კონვექციური შრობის დროს**);
- ეპოქსიდ-პოლიეთერული ფისები (**ჰიბრიდები**), 130-150⁰C, 3-5წთ. (კონვექციური შრობა);
- აკრილის ფისები, 130-140⁰C, 30-40 წთ. (კონვექციური შრობა).

აკრილატის ფისები გლიციდილმეტალაკრილატის ფუძეზე მერქნის მასალების შესაღებად ნაკლებად გამოიყენება, რადგანაც მერქნის მასალებს შეუძლიათ მათთან ურთიერთქმედება. თავის მთავარ გამოყენებას ისინი ნახულობენ საავტომობილო მრეწველობაში, როგორც ატმოსფეროს ზემოქმედებისადმი **მდგრადი** დამფარავი ლაქები ძალიან კარგი ტექნოლოგიური თვისებებით. აკრილატების უარყოფით მხარეს წარმოადგენს ასეთი აფსკვარმომქმნელების მაღალი ფასი, რაც დამატებით გააძნელებს მათ გამოყენებას მერქნის მასალების გამოყვანისათვის. გარდა ამისა, გასათვალისწინებელია, რომ ჩვეულებრივი ფხვნილოვანი შედგენილობების აკრილატის ფუძეზე სისტემებთან ერთობლივი გადამუშავება იწვევს ზედაპირზე დეფექტების წარმოქმნას კრატერების სახით. ამასთან შენახვის დროს აკრილატის ფხვნილების სტაბილურობა შესამჩნევად შეზღუდულია. შენახვის ტემპერატურის გაზრდა 50⁰C-მდე სწრაფად იწვევს წებვადობას და კოშტოვანებას. გარკვეული პირობების დროს როგორც შენახვის, ასევე ტრანსპორტირების დროს, აუცილებელია ამ ფხვნილების გაცივება.

დაბალტემპერატურიან ფხვნილოვან სისტემებისათვის კლასიკურ აფსკვარმომქმნელს წარმოადგენს ეპოქსიდები. ფენოლის გამამყარებელთან შეიძლება ისეთი რეცეპტურის შექმნა, რომელსაც ექნება **ცხელი შრობის** პარამეტრები გამოსადეგი მერქნის მასალებზე გამოსაყენებლად. ზედაპირი ფხვნილოვანი დაფარვით აკრილატის ფისების ფუძეზე ძალიან გლუვია და მას გააჩნია მბზინვარების მაღალი ხარისხი. ეპოქსიდის ფხვნილოვანი მასალების დიდ ნაკლს წარმოადგენს მათი მიდრეკილება გაყვითლებისაკენ გადამეტხურების დროს და მისწრაფება „**გამარჩხებისაკენ**“. ულტრაიისფერი დასხივების მოქმედება, რომელიც წარმოადგენს მზის სინათლის ნაწილს, იწვევს ზედაპირის გამარჩხებას და გაყვითლებას. ამიტომ მათი გამოყენება დეკორატიული მიზნებისათვის შეზღუდულია მხოლოდ შიდა სადგომებით.

ფხვნილოვანი სისტემებისათვის, ეპოქსიდურებთან თანაბრად, გაჯერებული პოლიეთერული ფისები წარმოადგენენ მნიშვნელოვან აფსკწარმომქმნელს. გამოიყენება მაგარი წრფივი ან მსუბუქად განშტოებული პოლიეთერული ფისები **50⁰ C-ზე უფრო მაღალი გამინიანების ტემპერატურით**. ეპოქსიდურ ფისებთან შეხამებით **ჰიბრიდული** სისტემები წარმოქმნიან ოპტიმალურ დაბალტემპერატურიან ნარევეს მერქნის მასალებზე გამოსაყენებლად.

გამინიანების ტემპერატურა ფხვნილოვანი ფისებისათვის უნდა იყოს 50⁰C უფრო მაღალი იმისათვის, რომ ექსტრუდირებული ფხვნილოვანი მასალა წუნდაუდებლად დაიფუქვას და შენახვის დროს მოხდეს მისი აგლომერირება (შეცხობა). მეორეს მხრივ, **გამინიანების ტემპერატურის** გაზრდა იწვევს გალხობის **სიბლანტის** გაზრდას და, ამრიგად, აძნელებს ექსტრუდერში გადაშეშვებას და აუარესებს გალხობის პროცესს.

ნარევეში პოლიეთერული და ეპოქსიდური ფისების ოპტიმალური თანაფარდობა შეადგენს 70:30. ასეთი სისტემებით შეიძლება შესრულდეს მოთხოვნებიმხოლოდ ჰორიზონტალური ზედაპირებისადმი, მაგრამ არა სამზარეულოს ავეჯის მუშა ზედაპირებისადმი. უპირველეს ყოვლისა კანტების და ნაწიბურების არეში გაშრობის დროს ძალიან დიდია ბზარების წარმოქმნის საფრთხე. დასკდომის თავიდან ასაცილებლად დაბალტემპერატურიანი ფხვნილოვანი მასალის თბური დამუშავების და გამყარების შემდეგ საჭიროა განსაკუთრებული ყურადღება მიექცესMDF-ფილის წიბოების **სიმკვრივის** თანაბრობას. ფხვნილოვან სისტემებში გამხსნელების არარსებობის გამო, აფსკწარმომქმნელების მომზადება მათთვის უფრო რთულია, ვიდრე ხსნადი მასალებისათვის და დადების ტექნოლოგიებისადმი მოთხოვნებიც მაღალია. აფსკის წარმოქმნა გამყარებად მასალაში გათბობის დროს იწყება ფხვნილის გალხობით და დენადი ემალის შექმნით, რომლისაგანაც შემდგომში ტემპერატურის ამაღლებით, ბადისებრი სტრუქტურის წარმოქმნელი რეაქციის შედეგად, მიიღება დაფარვის აფსკი. ამ პროცესს ახლავს **სიბლანტის** მრავალჯერადი გაზრდა. **სიბლანტის** მინიმუმი, როგორც წესი, შეძლებისამებრ უნდა იყოს დაბალი და გამყარების დრო (გელირება) {**იხ. გელირება-წარმოქმნის წერტილი, გელი-წარმოქმნის რეაქცია, გელი წარმოქმნა**} საკმარისად დიდი, იმისათვის, რომ მოხდეს **სუბსტრატის** აუცილებელი დასველება. გარდა ამისა, საჭიროა, რომ ჰაერს, რომელიც იმყოფება ფხვნილის შრეში, ასევე აირებს და ფუძემრის აორთქლებას, ჰქონდეთ გამოსვლის და გალხობილი ფხვნილის განღვრისკარგი შესაძლებლობა.

12.2. ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული ფხვნილოვანი მასალები

ამჟამად უდ-გამყარებული მასალებისათვის შესაძლებელია ლზობის (დნობის) და გამყარების პროცესის დაცალკეება. რადგანაც ფხვნილოვანი ნალხობის (ნადნობის) უდ-გამყარე-

ბისათვის საჭიროა რამდენიმე წამი (დაახლოებით 20), ამიტომ შეიძლება მერქნის **სუბსტრატზე** სითბური ზემოქმედების შემცირება. თუ არ ხდება გალხობილი ფხვნილის ულტრაისფერი სინათლით დასხივება, მაშინ არ მოხდება მისი **სიბლანტის** გაზრდაც. ამრიგად შეიძლება **დეგაზაციის** და დასკდომის რეგულირება. უდ-ფხვნილოვანი მასალების მნიშვნელოვან ეკონომიკურ ფაქტორს წარმოადგენს აფსკვარმოქმნის პროცესის დაჩქარება. დაბალტემპერატურიან ფხვნილოვან მასალებთან შედარებით დრო შეიძლება შემცირდეს 10-დან 20%-მდე. დროის (ხანის) განმსაზღვრელ ფაქტორს წარმოადგენს არა გამყარება, არამედ ფხვნილის გალხობა.

უდ-გამყარებული დაფარვის ძირითად კომპონენტებს, ისევე როგორც თერმული გამყარების შედეგნილობებისათვის, წარმოადგენს აფსკვარმოქმნელი, შემესვებები, **პიგმენტები** და **ადიტივები**, ამასთან ერთად როგორც თხევად უდ-სისტემებისათვის, დამატებით აუცილებელია **ფოტო ინიციატორები**. ამასობაში განკარგულებაში არის სხვადასხვა აფსკვარმოქმნელები უდ-ფხვნილოვანი სისტემებისათვის. ამ სისტემებმაც, როგორც დაბალტემპერატურიან ფხვნილოვან მასალებმა შენახვის დროს უნდა შეინარჩუნონ სტაბილურობა მინიმუმ 35-40⁰C ტემპერატურამდე. ნალხობის (დადნობის) **სიბლანტე** და სტაბილურობა დამოკიდებულია **გამინიანების** შედეგნილობის ტემპერატურაზე. ჩვეულებრივ ხდება კრისტალური და **ამორფული** ფისების შერევა, იმისათვის, რომ შენახვის დროს გარანტირებული იყოს გალხობილი ფხვნილის დაბალი **სიბლანტე** და მისი სტაბილურობა. **ამორფული** ფისები ამასთან უნდა უზრუნველყოფდნენ სტაბილურობას, ხოლო კრისტალურები დაბალ **სიბლანტეს**. რა თქმა უნდა, ფისის კრისტალური ნაწილი **ამორფულში** განზავებისას გაწევს **პლასტიფიცირებულ** ქმედებას (**იხ. პლასტიფიკატორი**), ამიტომ შემკვრელები ერთმანეთთან შეთავსებადი უნდა იყვნენ. ბევრ აფსკვარმოქმნელს აქვს **გამინიანების** ტემპერატურა 45-დან 60⁰C-მდე.

იდეალური **ფოტოინიციატორი** პიგმენტირებულ ფხვნილოვან დაფარვისათვის უნდა ამჟღავნებდეს მაღალ აქტიურობას, არ გაწიოს **პლასტიფიცირებული** ქმედება და არ წარმოქმნას გახლეჩის დროს აქროლადი პროდუქტები.

არსებობს უდ-ფხვნილოვანი მასალებით მქრქალი და ტექსტურული (**იხ. ტექსტურა**) ზედაპირების მიღების ზოგიერთი საშუალება:

- სპეციალური დამქრქალელები საშუალებები უდ-ფხვნილოვანი შედეგნილობებისათვის (მაგალითად, **მოკრონიზირებული** ცვილი, სფერული ნაწილაკები, **იხ. წინსართი**);
- სხვადასხვა პიგმენტირებული ფხვნილების მშრალი ნარევეები (**იხ. პიგმენტი**);
- ფხვნილები სპეციალური ფრაქციული შედეგნილობით;

- მოკლელტალიანი დასხვიების გამოყენება (ექსიმერული გამოსხივება, **იხ. ექსიმერული ლაზერი**).

12.3. მერქნის და მერქნული მასალების ზედაპირების მომზადება შეღებვისათვის

ელექტროსტატიკური ფხვნილოვანი შეღებვისათვის საჭიროა სპეციფიკური ზედაპირული წინაღობის $O \leq 1010$ ომი და შესაბამისი მოცულობითი წინაღობის $P \leq 108$ ომი მქონენაკეთობები. მერქანი და მერქნის მასალები ამ მოთხოვნებს შეესაბამება მხოლოდ 7-8% უფრო მეტი ტენიანობის დროს. თუ ტენის შემცველობა ნაკლებია, საჭიროა გამტარობის გაზრდა ზედაპირის სათანადო მომზადების საშუალებით. შემდეგი პრობლემა წარმოიქმნება, როდესაც ფხვნილოვანი მასალის გამყარებისათვის საჭიროა მაღალი ტემპერატურა. ტემპერატურა ყოველთვის უნდა იყოს 100°C უფრო მაღალი. განსაკუთრებით დიდი სიძნელებები წარმოიქმნება წიწვოვანი მერქნისათვის. **სუბსტრატის** 50°C უფრო მაღალი ტემპერატურის დროს მაშინვე იწყება მერქნის ზედაპირიდან **ინგრედიენტების** გამოყოფა.

ნორმალური პირობების დროს (23°C და ჰაერის ტენიანობა 50%) წონასწორული ტენიანობა შეადგენს 9-10%. დაფარვის აფსკის დაზიანების საფრთხე **სუბსტრატიდან** წყლის აორთქლების დროს წარმოადგენს სერიოზულ ტექნიკურ პრობლემას. ფოთლოვანი სახეობის მერქანს ეძლევა უპირატესობა, რადგანაც მათ აქვთ მცირე დიამეტრის გაფანტული ფორები. კარგი შედეგი მიიღება წიფელის და მურყანისგრძივი ჭრილებისათვის. პრობლემურ ზონებს წარმოადგენს განივი ჭრილები, ზრდის **ანომალიები** და მერქნის მეორადი ცვლილება. ფხვნილოვანი მასალებით შეღებვისათვის საუკეთესო თვისებები აქვს გაორთქლილ წიფელს, ის საკმარისად ღარიბია **ინგრედიენტებით**, და არ აქვს დიდი ფორები.

ფხვნილოვანი მეთოდით შეღებვისათვის არსებითად უფრო გამოსადეგია მერქნის მასალები, განსაკუთრებით საშუალო- და მაღალსიმკვრივიანი მერქანბოჭკოვანი ფილები (MDF და HDF). MDF-ფილას აქვს უპირატესობა, რადგანაც მისი ზედაპირი არის უფრო იზოტროპული (**იხ. იზოტროპია**), რაც იძლევა ფხვნილოვანი შეღებვისათვის წონასწორული ტენიანობის ადვილად დაყენების შესაძლებლობას 6% ღონეზე. ეს წონასწორული ტენიანობა ოდნავ ნაკლებია, ვიდრე საჭიროა ფხვნილოვანი შეღებვისათვის ელექტროსტატიკური მეთოდით დადების დროს – 7-8%. ფხვნილოვანი დაფარვის გამყარების პროცესში დაბალი ტენიანობის დროს მცირდება ბზარების წარმოქმნის საფრთხე.

MDF - ფილამთლიანად არ არის უსაფრთხო, რადგანაც ის შედგება 85-95% მერქნის ბოჭკოსაგან და აქვს **ჰიდროფობული** თვისებები. შესაბამისად, ჰაერის ტენიანობა ფხვნილოვანი

მასალის დადების დროს დიდ გავლენას ახდენს ელექტრულ თვისებებზე, ასევე **დეგაზაციის პროცესი** აფსკის წარმოქმნის დროს. შეღებვის პროცესში მოცულობითი გაჯირჯვების გამო მოსალოდნელია ფილის დასკდომის საფრთხე. თუმცა ფხვნილოვანი შეღებვისათვის გამოსადეგი MDF-მასალები, მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული ზედაპირის წინასწარ მომზადებაზე და მათი დამზადების პროცესის პარამეტრებზე.

ფხვნილოვანი შეღებვისათვის **MDF-სუბსტრატის** ვარგისიანობაზე არსებით გავლენას ახდენს შემდეგი ფაქტორები:

- მოცულობითი **სიმკვრივის** განაწილება (**სიმკვრივის** ცვლილება ზედაპირის პერპენდიკულარული მიმართულებით);
- წებოს შედგენილობა;
- ბოჭკოს სტრუქტურა.

მხოლოდ MDF-ფილასთან **ადაპტირებული** ფხვნილოვანი მასალების გამოყენების დროს შეიძლება მიღებული იყოს ხარისხიანი დაფარვა ფხვნილის ერთშრიანი დადების დრო. MDF-ფილებისათვის ფხვნილოვანი მეთოდით დამუშავებისას აგრეთვე მნიშვნელოვანი მახასიათებელია ბოჭკოების წვრილი სტრუქტურა.

12.4. მერქნის მასალების წინასწარი დამუშავება

წარმოების **საიმელობის** და ლსმ მინიმალური ხარჯვის უზრუნველსაყოფად საჭიროა დასადები ზედაპირი შეძლებისამებრ იყოს გლუვი. ფხვნილოვანი მასალების გამოყენების დროს MDF-ზედაპირის უხეში სიმქისების (მიკროუსწორობების) შესწორება შეუძლებელია. ისინი ხელს უწყობენ ე.წ. „ფორთოხლის ქერქის“ წარმოქმნას. ფხვნილოვანი დაფარვის ელექტროსტატიკურმა მეთოდმა წამოჭრა განსაკუთრებული მოთხოვნები ხეხვის პროცესადმი. საჭიროა, რომ ზედაპირზე არ რჩებოდეს მერქნის წაგრძელებული ბოჭკოები, რადგანაც ელექტრული ველის მოქმედებით ისინი „იბურძენება“ და შემდეგ შეიძლება გამოვიდეს ლსმ აფსკიდან. რაც უფრო წვრილია სახეხი ქალაღი, მით უფრო გლუვი შეიძლება იყოს დამუშავებული ზედაპირი.

მაღალი ოპტიკური ხარისხის ერთშრიანი ფხვნილოვანი დაფარვა მიიღება მხოლოდ წუნ-დაუდებელ გლუვ ფუძეზე. ამასთან MDF-ფილებს აქვთ, მათი **მორფოლოგიით** განპირობებული, გარკვეული შეზღუდვები. ზედაპირის მომზადების მექანიკური პროცესის სახით, განსაკუთრებით MDF-ელემენტების ღრმა ფრეზვისათვის, რეკომენდირებულია თერძული გაუთოება. ისინი, უპირველეს ყოვლისა, გამოიყენება არა მარტო დაფრეზილი პროფილების და ვიწრო ზედაპირების მოსწორებისათვის, არამედ დამატებით მათი გამკვრივებისთვისაც. ამ პროცესის პრინციპი მდგომარეობს იმაში, რომ კონტურზე მორგებული ინსტრუმენტის საშუალებით

გახურების და წნევის ერთდროული მოქმედებით ფრეზვის წინა პროცესში მერქნის „აბურძნული“ ბოჭკოები მიეჭირება გახურებულ პლასტიკურ ფუძეს და მასთან მტკიცედ დამაგრდება. შიდა პროფილებისათვის გამოიყენება პროგრამული ციფრული მართვით საფრეზავი ჩარხები შპინდელის ზედა განლაგებით, გარე პროფილების გაუთოება მაღალი სიჩქარით შეიძლება საფორმატე მანქანებზე. **გაუთოება** ხორციელდება დაფრეზილ ზედაპირებზე, რომელიც მთლიანად განთავისუფლებული უნდა იყოს მტკრისაგან და ბურბუშელისაგან, რომ არ მოხდეს მათი ზედაპირში ჩაწნება და არ გახდეს დეფექტის გამოწვევის მიზეზი. ზედაპირის გაუთოების დროს ერთდროულად ხდება მათი გამკვრივებაც, რაც ამცირებს სითხის და ფხვნილოვანი მასალის შეწოვას. ეს ამცირებს ლსმ ხარჯს და საწარმოო ოპერაციების საჭირო რიცხვს, აგრეთვე აუმჯობესებს ზედაპირის ხარისხს. ფხვნილოვანი შედგენილობების გამოყენება ნიშნავს დაგრუნტვაზე უარის თქმას და დაფარვის დადებას ერთ შრედ. შემდეგში ეკონომიის მიღება შეიძლება შუალედურ ხეხვაზე, რადგანაც მცირდება მერქნის ბოჭკოების გასწორება/გაჯირჯება თხევადი შედეგების დროს.

MDF-მასალებისათვის გარდა ზედაპირის სიგლუვისა, მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს მათი ელექტროგამტარობა. იმის გამო, რომ მერქნის გადამუშავების ადგილებში ჭარბობს, როგორც წესი, დაწეული ტენიანობა ($\leq 45\%$), მერქანს და მერქნის მასალებს აქვთ ისეთი დაბალი წონასწორული ტენიანობა, რომ მათი ელექტროგამტარობა არ არის საკმარისი დაფარვის დადების ელექტროსტატიკური მეთოდებისათვის.

უდ-გამყარებული ფხვნილოვანი შედგენილობების გადნობისათვის და გამყარებისათვის უფრო ხელსაყრელია დაბალი ტენიანობა, რადგანაც ამ შემთხვევაში ხდება ბუშტულების წარმოშობის თავიდან აცილება აფსკის წარმოქმნის დროს წყლის აორთქლების გამო. საერთოდ MDF-ფილებს აქვთ ტენიანობა 6-7%. შემკვერელი ნივთიერებები ასევე ღიდ გავლენას ახდენენ მერქნის მასალების ზედაპირების ელექტროგამტარობაზე.

იმისათვის, რომ გარანტირებული იყოს ფხვნილოვანი შედეგების საკმარისად მაღალი **საიმედოობა**, საჭიროა MDF-ფილის ზედაპირის ელექტროგამტარობის კიდევ უფრო ამაღლება. ამისათვის არსებობს სხვადასხვა მეთოდები:

- ელექტროგამტარობის დროებითი ამაღლება ზედაპირის დატენიანების გზით;
- ელექტროგამტარი **პრაიმერების** დადება;
- **დიელექტრული გახურება** მაღალსიხშირული ან მიკროტალღური კელით;
- შეთბობა ინფრაწითელი გამოსხივებით ან **კონვექციით**;
- **ადიტივების** გატარების დანამატი MDF-ფილის წარმოების დროს.

წყლით დატენიანების დროს ზედაპირის კიდურ სასაზღვრო ზონებში ან სხვა არეებში გამრობის მომდევნო პროცესში შეიძლება წარმოიქმნას დაზიანებები. ელექტროგამტარობის ასამაღლებელ ადიტივებს, შეუძლიათ ამ ეფექტის გაძლიერება, განსაკუთრებით საჭიროა ბოჭკოების გაჯირჯების თავიდან აცილება.

ელექტროგამტარობის ასამაღლებლად შეჰყავთ ელექტროგამტარი პრაიმერი, როგორც წესი, შუალედური ხეხვის სტადიაზე დამფარავი შედგენილობის დადების წინ.

საკმაოდ ხანგრძლივი დროით ზედაპირის ელექტროგამტარობის ამაღლების სხვა შესაძლებლობას წარმოადგენს მატარებლის (ფუძის) გახურება ელექტრომაგნიტური ტალღების (მაღალსიხშირიანი ველის ან მიკროტალღური გამოსხივების) ენერჯის მიწოდების საშუალებით. **შუბსტრატის** შიდა და გარე ტემპერატურებს შორის სხვაობა უბიძგებს წყალს ზედაპირისაკენ მიგრაციას. ამის შედეგად ხდება მასალის ზედა, უფრო ცივი შრის გაჯერება, იზრდება მისი ელექტროგამტარობა და აღწევს დადების ელექტროსტატიკური მეთოდისათვის საჭირო მნიშვნელობას.

ამჟამად მრეწველობაში MDF-ფილების ელექტროგამტარობის ასამაღლებლად წარმატებით გამოიყენება გახურების მეთოდი საშუალო ტალღის ინფრაწითელი გამოსხივების საშუალებით, ამასთან ზედაპირის ტემპერატურა არ აღემატება 90°C . წყალი ზედა შრიდან ორთქლდება, ხოლო წყლის მეორე ნაწილი საშუალო ცივი შრეებიდან გადაადგილდება ზედაპირისაკენ. დამუშავების შემდეგ ზონაში ზედაპირი ცივდება, ტენი კი კონდენსირდება MDF-სუბსტრატის ზედაპირთან ახლო მდებარე შრეებში, რაც იწვევს ელექტროგამტარობის საკმარის გაზრდას.

დღეს ბაზარზე გამოჩნდა MDF-ფილების ახალი თაობა, რომელიც არ ითხოვს ფხვნილოვანი შეღებვისათვის მათ შეთბობას. ამ ფილის მასალაში დამუშავების პროცესში ამატებენ ადიტივს, რომელიც ამაღლებს ელექტროგამტარობას. ამასთანავე მცირდება ზედაპირის მომზადების ეტაპი, რაც შეიძლება მომავალში გახდეს ეკონომიური ალტერნატივა კარგი პოტენციალით.

12.5. ფხვნილოვანი დაფარვის დადება და გამყარება

ფხვნილოვანი მასალის დადება ხდება ფხვნილის ნაწილაკების ელექტროსტატიკური დამუხტვის ხარჯზე, სპეციალურ ფხვნილოვან შემსხურებელში, ჩამიწებულ ნაკეთობაზე მათი შემდგომი დალექვით. ელექტროსტატიკური დადებისათვის საჭიროა ძლიერი ელექტრული ველის შექმნა დამუხტული ფხვნილის ღრუბელსა და დეტალის შესაღებ ზედაპირს შორის.

ფხვნილის ნაწილაკებზე ელექტრული მუხტის შესაქმნელად გამოიყენება ორი სხვადასხვა პროცესი:

- ტრიბოლამუხტვა ფხვნილის ხახუნის შედეგად ფხვნილოვანი პისტოლეტის დამუხტვის არხში;
- გვირგვინისებრი დამუხტვა წარმოქმნილი დამუხტული თავისუფალი იონების შედეგად გვირგვინოვანი განმუხტვის კელში.

ტრიბოლამუხტვის დროს ფხვნილის ნაწილაკები ტრიბოპისტოლეტის დამუხტული მილაკის გასწვრივ ეხახუნებიან ღიდი სიჩქარით, რის შედეგადაც იმუხტებიან. ჩვეულებრივი ფხვნილის დამუხტვისათვის გამოიყენება ტეფლონი ან მინა, ამ შემთხვევაში ფხვნილი დაიმუხტება დადებითად. ტრიბოპისტოლეტი წარმოქმნის ძალიან მცირე ფარადის ეფექტს და ამ ტექნიკისათვის თანაბრად ადვილად მისაღწევი ხდება ნიშები და კუთხეები, რადგანაც ფხვნილის მოძრაობის მიმართულებაზე მოქმედებს მხოლოდ ჰაერის ნაკადის მიმართულება. ყველა შემკვრელი ერთნაირად კარგად არ იმუხტება, ამიტომ ზოგიერთ შემთხვევაში საჭიროა დანამატები, რომლებიც უზრუნველყოფენ ფხვნილის ტრიბოლამუხტვას.

გვირგვინისებრი განმუხტვის ტექნიკის გამოყენების დროს ფხვნილის ნაწილაკების დამუხტვა ხდება მხოლოდ იონების დაბომბვით. მაღალი ძაბვის კასკადის საშუალებით წარმოიქმნება 40-დან 100 ათასამდე ვოლტი ძაბვა და მიეწოდება ელექტროდს, სადაც წარმოიქმნება იონის აირი, რომელიც წაიტაცება ფხვნილის ნაწილაკებით. ძლიერი ველი ქმნის ეფექტურს დამუხტვას და ხელს უწყობს დამუხტული ფხვნილის ნაწილაკები მიმართოს უშუალოდ ჩამიწებული დეტალის ზედაპირისაკენ.

იმისათვის, რომ შემცირდეს „ფორთოხლის ქერქის“ ეფექტი, რომელიც მიიღება დეტალის ზედაპირის შებრუნებული იონიზაციის დროს, დღეს გამოიყენება გვირგვინისებრი პისტოლეტები, შემცირებული იონურობით (გალარიბებული). მათ უნდა შექმნან ფხვნილის ღრუბელი ჰაერის თავისუფალი იონების გარეშე. ამის მიღწევა შეიძლება, მაგალითად, დამატებით ჩამიწებული ელექტროდის გამოყენებით იზოლირებულ მანძილზე გვირგვინისებრი ელექტროდის უკან.

რეგულირების კარგი შესაძლებლობის, ფხვნილის ქიმიური შედგენილობისაგან დამოუკიდებლობის და სუბსტრატის ელექტროგამტარობის (ტრიბოპროცესისაგან განსხვავებით) წყალობით დღეს მერქნის მასალების ფხვნილოვანი შედგენილობებით შეღებვისათვის ძირითადად გამოიყენება ასეთი გალარიბებული გვირგვინისებრი პისტოლეტები.

ფხვნილოვანი ლაქსაღებავი მასალების გადნობისათვის და გამყარებისათვის გამოიყენება ორი სხვადასხვა ტექნოლოგია და მათი კომბინაცია:

- კონვექციური გახურება (იხ. კონვექცია);
- ინფრაწითელი დასხივება;
- ინფრაწითელი დასხივების და კონვექციის შეხამება.

თუ გამოიყენება კონვექციური გახურება, მაშინ აფსკში ბუშტულების და კრატერების რაოდენობის შემცირების თვალსაზრისით, სასურველია პროცესი წარმართოსდაბალი ტემპერატურით მიუხედავად დროის (ხანის) მომატებისა (მაგალითად, 120⁰C/20წთ.), ვიდრე უფრო მაღალი ტემპერატურით (მაგალითად, 140⁰C/6წთ.). ამასთანავე ფხვნილოვანი მასალა სწრაფად უნდა გახურდეს და გამყარდეს მერქნის ან მერქნის მასალების დაზიანების გარეშე, რისთვისაც უფრო გამოსადეგია ინფრაწითელი გახურების ტექნოლოგია, ვიდრე კონვექციური მეთოდი ცხელი ჰაერის გამოყენებით.

ინფრაწითელი დასხივების ქვეშ ფხვნილოვანი ლსმ გელირება (იხ. გელი-წარმოქმნა) მიმდინარეობს არსებითად სწრაფად, ვიდრე კონვექციური გახურების დროს, და ამიტომ მცირდება **სუბსტრატზე** თბური დატვირთვა, განსაკუთრებით დაბალდნობადი უდ- და რეაქტიულიდაბალტემპერატურიანი შედგენილობებისათვის. ფხვნილოვანი მასალებიდან კარგად შთანთქავს ინფრაწითელ გამოსხივებას და ფხვნილის მასის გახურება უფრო სწრაფად მიმდინარეობს, ვიდრე გახურების ჩვეულებრივი ხერხების დროს. ფხვნილოვანი შედგენილობის გადნობისათვის განსაკუთრებით ხელსაყრელია მოკლე-და საშუალოტალღიანი ინფრაწითელი გამოსხივება (გამჭვირვალე ლაქებისათვის – 2,8-მდე მკმ, პიგმენტირებულისათვის – 3,5-მდე მკმ). მაგრამ მოკლეტალღიანი გამოსხივება არც თუ ისე კარგად აღწევს ზედაპირის პროფილურ ნაწილებში, რადგანაც მისი გამოყენების დროს MDF-ფილის ძირითად ზედაპირის და დაფრეხილ პროფილებს შორის შეიძლება წარმოიქმნას ძლიერი ტემპერატურული გრადიენტი (იხ. **კონცენტრაციის გრადიენტი**). ამიტომ MDF-ფილების პროფილებისათვის უფრო გამოსადეგია საშუალო და გრძელტალღიანი ან აირკატალიზური შემომსხვიარები. პროცესის უმაღლესი **საიმედოობის** მისაღწევად საჭიროა ინფრაწითელი დასხივების კომბინირება **კონვექციურ** გახურებასთან. ამის შედეგად მიიღება გადნობის პროცესის რეგულირებისათვის მეტი თავისუფლების ხარისხი.

თერმორეაქტიული ფხვნილოვანი მასალით შეღებვის ტიპური პროცესი შედგება სამი სტადიისაგან:

- MDF-ფილის ზედაპირის ყოველმხრივი შეთბობა საშუალოტალღის ინფრაწითელი გამოსხივებით 90⁰C;
- შედგენილობის დადება განმუხტვის ან ტრიბოპისტოლეტის საშუალებით პირველი სტადიის შემდეგ 1-2 წთ. განმავლობაში;
- ინფრაწითელი გამოსხივების გამოყენებით დნობა 30-60 წამის განმავლობაში ზედაპირის 130-150⁰C ტემპერატურის დროს და ამ ტემპერატურის შენარჩუნება

3-5 წთ. განმავლობაში დაფარვის გაკერვისათვის კონვექციური გახურების საშუალებით.

სამწუხაროდ, ერთშრიანი დაბალტემპერატურიანი ფხვნილოვანი დაფარვის თვისებების სპექტრი ვერ აკმაყოფილებს ავეჯის ზედაპირის ხარისხისადმი წაყენებულ მაღალ მოთხოვნებს. ამისათვის უფრო ვარგისია უდ-ფხვნილოვანი მასალები. უდ-ფხვნილოვანი შედგენილობების დადება ხდება ზუსტად ისევე, როგორც თერმულად გამყარების სისტემებით, უმთავრესად გაღარიბებული იონური განმუხტვის პისტოლეტის გამოყენებით. უდ-ტექნოლოგიის მნიშვნელოვან უპირატესობას ცხლად შრობის ტექნოლოგიასთან შედარებით წარმოადგენს ღნობის და შეკერვის პროცესების დაცალკეების შესაძლებლობა. თერმულად გააქტიურებული შეკერვის უქონლობა იძლევა ღნობის დიდი ხნით გაგრძელების საშუალებას, რაც აუცილებლად საჭიროა მისი ოპტიმიზაციისათვის. ამასთანავე ღნობისათვის საკმარისია 1-3 წუთი 110⁰C ტემპერატურის დროს. ხანმოკლე და ამასთანავე შედარებით უფრო დაბალი ტემპერატურული მოქმედება თერმორეაქტიულ სისტემებთან შედარებით ამცირებს ბუშტების წარმოქმნის საშიშროებას. გაღნობის შემდეგ ფხვნილოვანი დაფარვა მყარდება 30-60 წამის განმავლობაში ულტრაიისფერი საშუალო გამოსხივების ქვეშ. მთლიანობაში ღნობის და გამყარების დროს ფილის ზედაპირის ტემპერატურა მხოლოდ მცირე ხნით აიწვევა 130⁰C-ზე მაღლა. ულტრაიისფერი გამოსხივების შესაფერისი წყაროს შერჩევა ხდება ისევე როგორც თხევად ლსმ.

შეღების სტანდარტული პროცესი ხასიათდება შემდეგნაირად:

- წინასწარი გახურების ზონა (ფილის ზედაპირის ტემპერატურა დაახლოებით 60⁰C);
- დაღების ზონა (შრის სისქე 80-100 მიკრო მეტრი, *იხ. წინსართი*);
- ღნობის ზონა (ინფრაწითელი და კონვექცია, 120⁰C);
- უდ-ზონა (ვერცხლისწყლის გამომსხივარი, პიგმენტირებული სისტემებისათვის);
- ნაკეთობის გადაძრავების სიჩქარე – 1,5მ/წთ.

უდ-ფხვნილოვანი მასალების გამოყენების დროს ზედაპირის მიღებული ხარისხი შეედარება მელამინის ლსმ ზედაპირის ხარისხს.

ავეჯის სამგანზომილებიანი დეტალების შეღების ტექნოლოგია საჭიროებს შესაბამის უდ-ტექნოლოგიებს. კრიტიკული არის არა მარტო ვიწრო ზედაპირები, არამედ ჩაღრმავებებიც, სადაც მერქნის მასალების დიდი ფორიანობის შედეგად ფხვნილოვანმა შედგენილობამ შეიძლება შეაღწიოს სუბსტრატის შიგნით და ცუდად შეიკეროს. თხევადი მასალებისაგან განსხვავებით, ფხვნილოვანი სისტემებისათვის აუცილებელია სითბოს მიყვანა ღნობის სტადიაზე. ოპტიმალური

ტემპერატურული რეჟიმის დარღვევის შედეგად წარმოქმნილმა დაჭიმვამ შეიძლება გამოიწვიოს განღვრის დეფექტები ნაწიბურზეც.

ნაწიბურზე დეფექტების თავიდან ასაცილებლად, პირველ რიგში, აუცილებელია ულტრაიისფერი დასხივების პროცესის ძალიან თანაბარი წარმართვა, ნაკეთობის მუდმივი მობრუნებით და მისი გადაძრავებით. თუ MDF-სუბსტრატის თვისებები და ტემპერატურის რეჟიმი ერთმანეთში არ არის შეთანხმებული, მაშინ მოსალოდნელია შეღებვის დეფექტების წარმოქმნა. თანამედროვე დანადგარებზე უდ-ფხვნილოვანი მასალებით შეღებვის პროცესის ტექნოლოგიური სიძნელების გამო, მერქნის ფხვნილოვან შეღებვაში ლიდერობს თერმორეაქტიული მასალები. მაგრამ ამ შემთხვევაში საჭიროა ნაწიბურის დამუშავების ოპტიმიზაცია. აქ ტიპური დეფექტია ნაპრალების წარმოქმნა. საქმე ეხება ერთშრიან დაფარვას.

MDF-გადარჩეულ სუბსტრატებზე პროცესის ოპტიმალური წარმართვით შეიძლება ზედაპირის კარგი ხარისხის მიღება დაბალტემპერატურიანი ფხვნილოვანი შეღებვილობით ორშრიანი შეღებვისას. მერქნის მასალების ფხვნილოვანი შეღებვა – თანამედროვე და კომპლექსური პროცესია, რომელიც დამოკიდებულია ბევრ ფაქტორზე და საჭიროებს მჭიდრო თანამშრომლობას ყველა დაინტერესებულ მხარეებთან ამ ტექნოლოგიის პრაქტიკაში დასანერგად. ამ ტექნოლოგიის წინ წასაწევად საჭიროა მაღალხარისხიანი ავეჯის ზედაპირების ხარისხისზუსტი ბალანსი, არა მარტო ტექნოლოგიის სფეროში, არამედ ეკონომიკურ კონკურენციაშიც.

თავი XIII. გამოსაყვანი დეკორატიული ფირის შეღებვა

გამოსაყვანი დეკორატიული ფირი დაფარულია ე.წ. მეორადი დამფარავი აფსკის შრით ან ლაქით ქალაღდის ზედაპირის მექანიკური ან ქიმიური დატვირთვისაგან დასაცავად. ამის შემდეგ ფირი ჩაიწინხება მერქანბურბუშელოვან ან MDF-ფილის ზედაპირზე.

საყოველთაო გამოყენების თვალსაზრისით ავეჯის წარმოებაში დეკორატიული ფირები მიეკუთვნება უმნიშვნელოვანეს დამფარავ მასალას.

ევროპა, აზიის კვალდაკვალ, არის დეკორატიული ფირების (იმპრეგნატების და პრედიმპრეგნატების) მნიშვნელოვანი მომხმარებელი, რომელიც იყენებს უმთავრესად თხელ ქალაღდს (LBWP). დეკორატიული ქალაღდი აგრეთვე გამოიყენება მეღამინის ფისების, კანტების, ლამინატების დასამზადებლად.

13.1. დეკორატიული ფირისათვის ქალაღდის ფუძე

დეკორატიული ფირებისათვის ქალაქი არის მაღალტექნოლოგიური პროდუქტი. ის შედგება გადარჩეული ბოჭკოსაგან, **პიგმენტებისაგან** და განსაზღვრული ქიმიური დანამატებისაგან (მაგალითად, დასველებადი საშუალებები). ამასთან ერთად ქალაქში არსებობს სხვადასხვა სახის სიცარიელე, კაპილარები, ფორები და არხები. ამ სიცარიელებს შეუძლია დაიკავოს ქალაქის მოცულობის 50%-მდე და მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ქალაქის ისეთ თვისებებზე, როგორც არის ფისების შეწოვა და შეღწევადობა. დეკორატიული ქალაქის დამზადებისათვის გამოიყენება მოკლე და გრძელი ბოჭკოები. გრძელი ბოჭკოები აუმჯობესებენ **სიმტკიცეს** გაწვევაზე (**იხ. სხეულის სიმკვრივე**) და წინააღმდეგობას ბზარების გადიდებისადმი. ჩალის ცელულოზის ბოჭკოს დანამატი მნიშვნელოვნად აღიძვრს **მდგრადობას** განშრეებისადმი. გამოყენების სფეროზე დამოკიდებულებით არსებობს სხვადასხვა **ხვედრითი წონის** ქალაქის ფუძეები.

დეკორატიული ქალაქის გაჟღენთა (იხ.დეკორატიული ქალაქის გაჟღენთა). ქალაქის გაჟღენთა ემსახურება მის მექანიკურ განტკიცებას და ამალღებს ქალაქის **მდგრადობას** დასკომისადმი. დეკორატიული ქალაქის ხარისხზე და თვისებებზე,გარდა გაჟღენთისა, მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს **ცელულოზის** შერჩევა, ნელღეულის გაწმენდა და წარმოების პარამეტრები. ქალაქის განშრეებისადმი **მდგრადობა** განისაზღვრება ბოჭკოების შეჭიდულობის ძალით, გამჟღენთი ფისების ხსნარის შედგენილობით, გაჟღენთის პროცესის პარამეტრებით და ა.შ.

გაჟღენთის პროცესის ტიპისაგან დამოკიდებულებით ასხვავებენ დეკორატიულ ფირებს მთლიანი, გაუჟღენთავი გულგულით (offline-პროცესი) და დეკორატიულ ფირებს **პრედიმპრეგნატის** ფუძეზე (online-პროცესი), რომელზეც შემდგომში შეიძლება საბოლოო დაფარვის დადება. ასე ღებულობენ დეკორატიულ გამოსაყვან ფირებს, რომელიც წარმოადგენს მზა ზედაპირს.

იმპრეგნატი. თავდაპირველად **იმპრეგნატის** წარმოების მრავალსაფეხურიანი პროცესის შედეგად მიიღება საწყისი ქალაქი. ამის შემდეგ ქალაქლზე ხდება ნახატის დაბეჭდვა და/ან ის მაშინვე მიეწოდება მომხმარებელს. მეორე სტადიაზე ღრმა ბეჭდვის მეთოდით ქალაქლზე ღებულობენ შესაბამის ნახატს. შემდეგ, დეკორატიული ფირის წარმოების პროცესის მესამე ეტაპზე დაბეჭდილი ქალაქი მუშავდება ფისების ნარევიტ გასაჟღენთ ხაზზე ქალაქის ღენტის ფისების ხსნარების რეზერვუარში გაწეღვიტ და ორმაგი **რაკელიტ** ხდება გაჟღენთის სიჭარბის გაწმენდა. ამის შემდეგ მოღის უძრაობის უბანი, იმისათვის რომ რეზერვუარში მყოფი ფისები შეიწოვოს ქალაქის სისქეში.

ჩვეულებრივ გამყარება და შრობა ხორციელდება საშრობში 140-180°C დროს, აღჭურვილი ცხელი ფრქვევანებით, რაც უზრუნველყოფს უკონტაქტო შრობას. **პრელიმპრეგნატთან** შედარებით, **იმპრეგნატი** შეიცავს უფრო გრძელ ბოჭკოებს და, ამიტომ, ის გაჟღენთის პროცესში საჭიროებს უფრო მეტი ხარისხით გაფისვას განშრეგებისადმი **მდგრადი** დეკორატიული ქაღალდის მისაღებად. **პრელიმპრეგნატის** განშრეგებისადმი **მდგრადობა** მიიღწევა პატარა და თხელი ბოჭკოებით. **პრელიმპრეგნატისაგან** განსხვავებით, **იმპრეგნატს** აქვს ჰაერის მაღალი შეღწევადობა, ზედაპირის უმნიშვნელო შემჭიდროება, ისინი შედარებით მყიფეა, შეიცავს ქაღალდის დიდ წილს და გლუვია მხოლოდ ერთი მხრიდან.

პრელიმპრეგნატების და **იმპრეგნატების** პრინციპული განსხვავება წარმოიშობა იმ მომენტში, როდესაც იწყება გაჟღენთის პროცესი.

პრელიმპრეგნატები. **პრელიმპრეგნატის** ქვეშ მხედველობაში აქვთ დადების წინ გაჟღენთილი ნახატი და საბოლოოდ შეღებილი დეკორატიული ქაღალდი. დეკორატიული ფირი **პრელიმპრეგნატის** ფუძეზე უკვე ქაღალდის გამყოფი აგრეგატის შიგნით უშუალოდ ფურცლის ფორმირების და შრობის შემდეგ, იჟღენთება ფისის ნარევით ქაღალდის ფუძის ზედაპირული მასის შესაბამისად. შრობის და გაუთოების დროს ხშირად ქაღალდის გამყოფი აგრეგატის შიგნით საჟღენთი ფისები ქაღალდთან უნდა რეაგირებდნენ (ქიმიური შეკვრა), განშრეგებისადმი **მდგრადი** ქაღალდის მისაღებად. ამგვარად, გარანტირებულია, რომ შემდგომი ოპერაციების შედეგად არ მოხდება დეკორატიულ ქაღალდში ბოჭკოების დაშორება. **პრელიმპრეგნატები** მომდევნო გადამუშავებისათვის უნდა შეესაბამებოდეს მთელ რიგ მოთხოვნებს: მათ უნდა ჰქონდეთ შეკვრის მაღალი უნარი და ზედაპირის დამუშავების სისუფთავე, უნდა იყოს ვარგისი ღრმა როტაციული ბეჭდვისათვის და გალაქვისათვის, ჰქონდეს სიბრტყეზე კარგი დაწოლა ან მერქანბურბუმელოვან ან MDF-ფილებზე კარგი მიწებება.

პრელიმპრეგნატში ფისების რაოდენობა შეიძლება შეადგენდეს 5-35%-მდე. კლასიკური საჟღენთი ფისები (კარბამიდული ან მელამინური) უფრო ღრმად აღწევს ქაღალდის ფუძეში, ვიდრე წყალში ხსნადი **პოლიმერული დისპერსიები**. ქაღალდის ზედაპირის სიგლუვეს და შემჭიდროებულობას აქვს გადამწყვეტი მნიშვნელობა კარგი ბეჭდვისათვის და დამფარავი ლაქის დადებისათვის.

პრელიმპრეგნატებს წაეყენება სხვადასხვა მოთხოვნები:

- ვიზუალური ასპექტი;
- ფორმალდეჰიდის **ემისიის** დაცვა;
- შესაღებ საბეჭდ მანქანებში გადახვევის კარგი უნარი;

- ბეჭდვის ვარგისობა: გლუვი გარე ზედაპირი, დასველებადობასაბეჭდი საღებავებით;
- შეღებვის ვარგისობა: ზედაპირის შესაფერი დაჭიმულობა, თანაბარზომიერი გაჟღენთა, განსაზღვრული შეწოვის უნარი, ფორიანობა;
- მიწებების ვარგისობა: შეთავსებადობა სხვადასხვა მწებავ შედგენილობებთან, შებრუნებული პირის **სიმქისე**, შეწოვის უნარი, წყლის წებოს დასველებადობა, ზედაპირთან კარგი მიმიჯვნა;
- ვარგისობა შემდგომი გადამუშავებისათვის (**მდგრადობა** განშრეკებისადმი).

13.2. ლაქსაღებავი მასალები დეკორატიული ფირების გამოყვანისათვის

გამოყენებულ ლსმ უწოდებენ მეორად დამფარავ შრეს ან ფინიშ-ლაქს. ლაქის აფსკის გამყარებული ზედაპირის ხარისხის მოთხოვნებისაგან დამოკიდებულებით, ასხვავებენ რეზისტენტურ (მედეგს) და მაღალმედეგ გამოსაყვან დეკორატიულ ფირებს. ევროპაში დომინირებს წყლით განზავებული მჟავაგამამყარებელი ლაქის სისტემები. ჩრდილოეთ ამერიკაში, პირიქით, გამოიყენება ორგანულ გამხსნელებში ხსნადი მჟავაგამამყარებლები, ასევე ულტრაიისფერი დასხივებით და ელექტრონული გამოსხივებით გამყარებული სისტემები თანაფარდობით 1:1. აზიაში ჭარბობს ორგანულ გამხსნელებში ხსნადი ორკომპონენტიანი პოლიურეთანული სისტემები.

დეკორატიული ფირების გამოყენების დროს დამფარავი ლაქის თვისებები განსაზღვრავენ ავეჯის ზედაპირის ხარისხს. გამოიყენება გალაქვის შემდეგი ტექნოლოგიები.

ნიტროცელულოზის ლაქები. პირველი ლაქები დაფარვის აფსკის გამოყვანისთვის შედგენილი იყო ნიტროცელულოზის ფუძეზე. ორგანული გამხსნელების მაღალი შემცველობისა და არასაკმარისი ქიმიური და მექანიკური **მედეგობის** გამო, დღეს მათ არა აქვთ არსებითი მნიშვნელობა. ნიტროცელულოზის მასალების ნაკლს წარმოადგენს გათბობისადმი დაბალი **მედეგობა**, რაც არ იძლევა მოკლეტაქტიან წნეხებში 80⁰C უფრო მაღალ ტემპერატურაზე მათი გადამუშავების საშუალებას. დღეს აზიაში ნიტროცელულოზის ლაქები გამოიყენება ქალაქის ფირების დაგრუნტვისათვის.

პოლიეთერული მასალები. დღეს უჯერ პოლიეთერულ მასალებს აგრეთვე არა აქვთ მნიშვნელობა დეკორატიული ფირების დამუშავებისათვის. შედგენილობისაგან დამოკიდებულებით უჯერ პოლიეთერულ მასალებს ქიმიური გამყარების დროს (**რადიკალური პოლიმერიზაცია**) აქვთ მიდრეკილება გაშრობისაკენ (**იხ. პოლიმერიზაციის ხარისხი რადიკალური და იონური რეაქციე-**

ბი, რადიკალი). ამასთან ერთად დაფარვას აქვს მიდრეკილება გაყვითლებისაკენ. გამხსნელების შემცველი პროდუქტების მცირე რაოდენობის გარდა სპეციალური ამოცანებისათვის გამოიყენება წყალში ხსნადი მასალები ელექტრონული გამოსხივებით თუ გასამყარებელი მასალები.

მჟავაგამამყარებელი ლაქსალები მასალები. დღეს ევროპის ბაზარზე ფირებისდეკორატიული დაფარვისათვის დომინირებს წყლის მჟავაგამამყარებელი სისტემები. პირველად წყლის დამფარავი მასალები ბაზარზე გამოჩნდა 1970 წლის დასაწყისში. საქმე ეხება ორკომპონენტიან სისტემებს შარდოვანას და/ან მელამინის ფისების ფუძეზე და მჟავაგამამყარებლებს. ამინის ფისებისათვის რეაქციის პარტნიორის სახით გამოიყენება წყალში ხსნადი, **ჰიდროქსილის** ჯგუფის შემცველი მარტივი და რთული ეთერები, წყლის აკრილატის **დისპერსია** და ა.შ. ფუძე, გამამყარებელი და წყლის რაოდენობა განსაზღვრავს ლსმ მუშა **სიბლანტეს (იხ. შიდა ხაზუნი (სიბლანტე)).**

წყალში განზავებულ მჟავაგამამყარებულ ლაქებს აქვთ დიდი სიცოცხლისუნარიანობა, მაღალი რეაქტიულობა და ფართოდ გამოიყენება დეკორატიული გამოსაყვანი ფირების ზედაპირის მაღალი ხარისხით წარმოებისათვის.

ორკომპონენტიანი პოლიურეთანული ლაქები. ორკომპონენტიანი პოლიურეთანული შედგენილობები დეკორატიული გამოსაყვანი ფირების დამუშავებისათვის ძირითადად გამოიყენება აზიის ქვეყნებში. ეს ე.წ. თხელი ქალაღია ან იაპონიის კილიტა. ორკომპონენტიანი ლაქები გამოირჩევა მაღალი შეჭონვის უნარით, კარგი ქიმიური **მდგრადობით** და კარგი **ადჰეზიური** თვისებებით. შედგენილობისაგან და გამამყარებელი კომპონენტებისაგან დამოკიდებულებით მათ შეუძლიათ არასასურველი, ელასტიური და მაგარი ზედაპირების წარმოქმნა. მუშა ხსნარში არააქროლადი კომპონენტების წილი, გამამყარებლის და განმზავებლის ჩათვლით შეადგენს 30-50%. შრობის და გამყარების (**პოლიმერების**) დიდი ხანგრძლივობის გამო ორკომპონენტიანი-პოლიურეთანული მასალების გამოყენება შეიძლება შესაღებ ხაზებზე სიჩქარით 50-100მ/წთ. ამის შემდეგ შეღებილი ქალაღის რულონებს აწყობენ ცალკე საშრობ შენობაში 40-50°C ტემპერატურით 48-72 საათის განმავლობაში, რომ დასრულდეს ქიმიური გამყარების პროცესი.

წყალში ხსნადი მასალები. ერთკომპონენტიანი წყალშიხსნადი ლაქები გამოიყენება, მაგალითად, ქალაღის უკანა მხარის დასამუშავებლად. ისინი ისე უნდა იყოს შედგენილი, რომ შეიძლებოდეს მათი გამოყენება ქალაღის გაჟღენთისათვის და ელასტიკურობის მინიჭებისათვის. ამასთან მათ შეუძლიათ შეამცირონ ქალაღის შემწოვი უნარი. უპირატესობა იმაშია, რომ ქალაღის პირის ფინიშური დამუშავების დროს გამოიყენება უფრო ნაკლები დამფარავი ლაქი, ზედაპირის კარგი ხარისხი კი შენარჩუნებულია. ჩვეულებრივ საუბარია თვითშემკერ აკრილატის

დისპერსიებზე ან პოლიურეთანულ დისპერსიებზე. ამ შედგენილობების ქიმიური მედეგობა თერმულ და მჟავაგამამყარებელი წყლის მასალებთან შედარებით მნიშვნელოვნად მცირეა.

ულტრაიისფერი დასხივებით/ელექტრონული გამოსხივებით გამყარებული მასალები.
დეკორატიული ფირების შეღებვის პროცესში დიდი დანახარჯების ზეგავლენით შეიმჩნევა წყლის მჟავაგამამყარებელი მასალების მაღალი ტემპერატურით გამყარების გამოყენების მნიშვნელოვანი შემცირება. ასეთი მასალებისათვის მბზინვარების მაღალი ხარისხის რეალიზება შეიძლება მხოლოდ ორ- ან სამშრიანი დაფარვით. ულტრაიისფერი დასხივებით და ელექტრონული გამოსხივებით გამყარებული შედგენილობების მისაღებად გამოიყენება ის ძირითადი ნივთიერებები, რომლებიც მერქნისათვის ლსმ კლასიკური ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარების დროს. **ფოტონინციატორი** მიეწოდება ცალკე, იმისათვის რომ მისი რაოდენობა დაკავშირებული იყოს წარმოების შესაბამის პირობებთან. ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებულ დამფარავ ლაქებს აქვთ მკვეთრი ძლიერი სუნი. მისი თავიდან აცილება შეიძლება მხოლოდ ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარების პროცესიდან ჰაერის ჟანგბადის გამორიცხვით.

ზოგადად ჟანგბადის თანდასწრებით ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებულ დამფარავ ლაქებს აქვთ ნაკაწრისადმი უმცირესი მდგრადობა, ვიდრე იმავე ლაქებს გამყარებულს ატმოსფეროს პროცესში ჟანგბადის შედგენილობის გამორიცხვის ან შემცირების პირობებში.

ქალაქის დამუშავებისათვის ზუსტად ასევე გამოიყენება სისტემები, გამყარებული ელექტრონული გამოსხივებით, რომელთა გამყარება შეიძლება მხოლოდ ინერტული აირის ატმოსფეროში.

ჟანგბადის უქონლობის შემთხვევაში ულტრაიისფერი დასხივებით და ელექტრონული გამოსხივებით გამყარებულ დამფარავს მჟავაგამამყარებელ სისტემებთან შედარებით აქვს შემდეგი უპირატესობები:

- ფორმალდეჰიდის **ემისიის** ან სხვა ნარჩენი **ემისიის** უქონლობა (**დამატებით იხ. ემისიის ტიპები**);
- მუშა ხსნარში მაგარი ნივთიერებების(არააქროლადი კომპონენტების) ძალიან მაღალი შემცველობა, შესაძლებელია 100 პროცენტამდე;
- რეცეპტურები შეიცავენ ორგანული გამხსნელების ძალიან მცირე წილს;
- შესაძლებელია წარმოების მაღალი სიჩქარე (>200 მ/წთ);
- შეღებვის კომპაქტური ხაზები შრობის ზონის უქონლობის ხარჯზე;
- ბზინვარების მაღალი ხარისხის მიღწევის სიმარტივე;
- ზელაბირის **მდგრადობა** ნაკაწრებისადმი;
- უკეთესი **მედეგობა** ქიმიური ნივთიერებების მოქმედებისადმი.

მქრქალი დაფარვის (მზინვარების ხარისხი < 5,60⁰ კუთხის დროს) მიღების თავდაპირველი პრობლემის გადაწყვეტა შეიძლება ექსიმერული გამოსხივების (ფიზიკური დამქრქალეა) გამოყენების ან რეცეპტურის ოპტიმიზაციის დროს (**იხ. ექსიმერული ლაზერი**).

გამოსხივებით გამყარებული დამფარავი ლაქების ნაკაწრისადმი კარგი **მდგრადობის** შესამჩნევად მომატება შეიძლება დაფარვაში **ნანო-** და **მიკრო** ნაწილაკების ჩაშენებით (**იხ. წინ-სართები**). სპეციალური პროცესებით მოხერხებული ხდება არაორგანული ნაწილაკების იმგვარი მოდიფიცირება, რომ მათ შეძლონ გახდნენ აფსკწარმომქმნელის ქიმიური შემკვრელის ნაწილი და შეადგინონ წონის 50%-მდე.

13.3. დეკორატიული ფირების ტვიფრა

დეკორატიული ფირების ტვიფრის ქვეშ იგულისხმება მერქნის ნატურალური ფოროვანი სტრუქტურის პირის გადაღება. ეს შეიძლება განხორციელდეს მექანიკური ან ფიზიკო-ქიმიური გზით.

მექანიკური ტვიფრა. მერქნის ფორების პირის გადაღების ეფექტი შეიძლება განხორციელდეს სტრუქტურული საწნეხი ფურცლებით ან ფურცლებით მერქნის სტრუქტურით. ამ მეთოდის სრულყოფამ გამოიწვია დანადგარების შექმნა **კალანდრაზე** ტვიფრის გამოყენებით.

მექანიკური დატვირთვის დროს გაწყვეტის თავიდან ასაცილებლად, განსაკუთრებით კი სქელ ქალაღზე, საჭიროა ტვიფრის წინ დეკორატიული ფირის დასველება. ფორების შექმნის კლასიკური მექანიკური ხერხის დიდ ნაკლს წარმოადგენს ის, რომ ნატვიფრი და დაბეჭდილი ფორები ყოველთვის ერთმანეთს არ ემთხვევა. ახალი მეთოდის გამოყენების დროს, მაგალითად, ოპტიკურის (საკამერო), შესაძლებელი გახდა რელიეფის ტვიფრა იმ ადგილებში, სადაც ისინი უნდა იმყოფებოდნენ ნატურალურ მერქანზე. ამ შემთხვევაში საუბარია „**სინქროფორებზე**“.

ფიზიკო-ქიმიური ტვიფრა. დეკორატიულ ფირზე მერქნის ნატურალური რელიეფური სტრუქტურის იმიტაციისათვის, დამუშავებულია ახალი თაობის წყლის დამფარავი სისტემები (მჟავაგამამყარებელი ლაქები). მათ უწოდებდნენ რელიეფურ ლაქებს ან დამფარავ ლაქებს **სინქროფორების** ეფექტით. ამ შემთხვევაში საუბარია ქიმიურ რელიეფზე ან რეალურ რელიეფზე, რომლებიც წარმოიქმნებიან გამოყენებული ლსმ ზედაპირული დაჭიმულობის სხვაობის შედეგად. ჩვეულებრივ გამოიყენება საბეჭდი საღებავი, რომელიც შეიცავს სპეციალურ სილიკონის ზეთს. საბეჭდი საღებავის (ხის სტრუქტურის) დადების შემდეგ ხდება შესაბამისი დამფარავი ლაქის დაღება. საღებავის და ლაქის ზედაპირული დაჭიმულობის სხვაობის გამო საღებავის დაგროვების ადგილებში ზედაპირი ლაქით არ სველდება.

კლასიკური მექანიკური ტვიფვისაგან განსხვავებით ფიზიკო-ქიმიური ტვიფვის უპირატესობას წარმოადგენს აბსოლუტური შეთანხმებულობა ნაბეჭდის (მერქნის ფორების იმიტაციას) და ფოროვანი ზედაპირის ეფექტს (**სინქროფორების**) შორის. ფიზიკო-მექანიკური მეთოდით შექმნილი ფოროვანი სტრუქტურა წარმატებით გამოიყენება ბეჭდვის დარგში და ბურბუშელოვანი და კარკასული (შემსუბუქებული) ფილების შესაღებად, რადგანაც ამ ხერხით მიღწეული სურათი უფრო რეალისტურია, ვიდრე მექანიკური ხერხით მიღებული.

კალანდრირების ძირითად განმასხვავებელ თავისებურებას წარმოადგენს კალანდრით გახურებულ კონტაქტურ პროცესში შემოიხილი ლაქიანი ფირის ქიმიური გამყარება. ამისათვის გამოიყენება მაღალკონცენტრირებული მჟავაგამამყარებელი ლაქები (გამჭვირვალე), ფირებისათვის გამოყენებული მჟავაგამამყარებელი ლაქების ანალოგები. მაგარი ნივთიერებების შემცველობის მქონე სისტემების დადება ხდება ვალცებით, ხშირად მრავალგზის. დადების შემდეგ ხორციელდება შრობა/პრედკონდენსაცია ჰაერ-ორთქლოვანი ფრქვევანა შრობის 30-100°C-დროს ან დაახლოებით 5 წამით ინფრაწითელი შრობის (მოკლელტალური ინფრაწითელი გამოსხივება) მოწყობილობაში. საბოლოო გამყარება შუალედური ხეხვის გარეშე ხორციელდება ორმაგ ან სამმაგ კალანდრაზე (ტემპერატურა 190°C) წნევის ქვეშ. ერთდროულად, გამყარებასთან ერთად მოხდება ზედაპირის გაუთოება, თანაც მერქნის ბოჭკოები ჩაიჭედებიან ლაქის ზედაპირში, რაც იძლევა შუალედურ ხეხვაზე უარის თქმის საშუალებას. შეღებვის და შუალედური შრობის ოპერაციების ერთმანეთთან თანმიმდევრული გაერთიანებით შესაძლებელია ნაკაწრისადმი ძალიან **მდგრადი** მაღალხარისხიანი ზედაპირების მიღება. კალანდრიდან გამოსული სიბრტყეები შეიძლება დაიკეცოს. მეთოდის მნიშვნელოვან უპირატესობას წარმოადგენს აგრეგატის გამარტივება, წარმოების დანახარჯების შესამჩნევი შემცირება და გარემოსათვის ხელსაყრელი წყლის მასალების გამოყენების საშუალება. პროცესის გამოყენება შეიძლება პანელების, კანტების, კარების ჩარჩოების და ავეჯის შეღებვისათვის.

თავი XIV. მერქნის და მერქნული მასალების მომზადება

დაფარვის დადების წინ საჭიროა მერქნის და მერქნული მასალების ზედაპირების დამუშავება დეფექტების აღმოსაფხვრელად და მისი შეღებვის მოსამზადებლად. მერქნის და მერქნული მასალების სახეობიდან, მათი მომავალი გამოყენების სფეროებსა და შესაბამის მოთხოვნებზე დამოკიდებულებით ზედაპირების შეღებვის მოსამზადებლად გამოიყენება სხვადასხვა მეთოდები:

- დახერხილი ხე-ტყის მასალის შრობა;

- **ხეხვა/გაუთოება/გაწმენდა** ჯაგრისით (**იხ. მერქნის და მერქნული მასალების ხეხვა**);
- **გაუფისურება** და/ან გამოფონილი წებოს მოცილება;
- **გათეთრება**;
- **ჩარეცხვა (გამორეცხვა)**.

ფისის მაღალი შემცველობის მქონე მერქანი შეღებვის წინ უნდა გაუფისურდეს, წინააღმდეგ შემთხვევაში ფისმა მომავალში შეიძლება ზედაპირზე გამოფონოს. ჰაერზე შრობის შემდეგ ზედაპირს ამუშავებენ თხელი სახეხი ქაღალდით. პრაქტიკაში არ ხდება მერქნის მასივების **გაუფისურება**, მაგალითად, ფიჭვის. მაგრამ მწებავი ნივთიერებები და წებოს ნარჩენები ზედაპირზე **ბეიციტით** დამუშავების დროს შეიძლება გახდნენ ისეთი დეფექტების მიზეზი, როგორც არის თეთრი ლაქები ან აშრეება (**იხ. თეთრი ფერი**). ამიტომ მწებავი ნივთიერებების ნარჩენების მოცილება უნდა მოხდეს წებოს ტიპებზე დამოკიდებულებით სხვადასხვა ორგანული გამხსნელების დახმარებით.

ხეხვა. მერქნის **ჰიგროსკოპულ** თვისებებზე დამოკიდებულებით მერქნის ბოჭკოები შეიწოვს დადებულ ლაქსაღებავ შედგენილობას მის სრულ გაჯერებამდე. ამის შემდეგ ხდება ბოჭკოების გაჯირჯევა და ჯაგარის სახით ზედაპირიდან გამოსვლა, რაც ხელს უშლის მათ შეღებვას. ამ მიზეზის გამო, უშუალოდ შეღებვის წინ, მერქნის ყველა მასალას უნდა ჰქონდეს უფრო გლუვი და სწორი ზედაპირი. რაც უფრო წმინდაა ხეხვა, მით უფრო ნაკლებია ბოჭკოების წამოყენების საფრთხე და მით უფრო ეკონომიურად შეიძლება განხორციელდეს შეღებვა. ამასთან ხეხვა გამოსადეგია დეტალების საჭირო ზომაზე მორგებისათვის (საკალიბრებელი ხეხვა), ნაკაწრების, ჩამონახეთქების, წებოს კვალების და ზედაპირის სხვა დეფექტების მოცილებისათვის, ასევე ფუძეს და დაფარვას შორის ან დაფარვის ორ შრეს შორის (შუალედური ხეხვა) შეჭიდულობის ამაღლებისათვის.

ასხვავებენ ხეხვის შემდეგ სახეებს:

- **საკალიბრებელი ხეხვა** (მასიური მერქნის და მერქნული მასალების უხეში ხეხვა, მწებავი ნივთიერებების ნარჩენების მოცილება);
- **წინასწარი ხეხვა** (მასიური მერქნის, ფანერის და მერქნის ფილების ზედაპირების წმინდა ხეხვა);
- **ხეხვა შეღებვის წინ და შუალედური ხეხვა** (ფუძის სწორი ზედაპირის შექმნა **სიმქისის** მოშორება, ზედმეტი ლაქსაღებავი მასალის მოცილება);
- **გამოსაყვანი ხეხვა** (ზედაპირის საბოლოო გამოყვანა).

ბურბუშელის მომჭრელი, სახეხი მარცვლები, რანდის მსგავსად, მასალაში ჩაიდირება და ჭრის მოძრაობით აცლის შრეს, რომელიც გადმოცვივდება სახეხი მჭერის სახით. რადგანაც სახეხი საჭრისების გეომეტრია ზუსტად არ არის განსაზღვრული, უნდა ითქვას რომ ხეხვა-ჭრის პროცესია საჭრისის გაურკვეველი გეომეტრიით. მასალასა და მის გეომეტრიაზე დამოკიდებულებით ასხვავებენ:

- ბრტყელ ხეხვას: განიერი ზედაპირების ხეხვა/ვიწრო ზედაპირების ხეხვა;
- პროფილურ ხეხვას;
- წვრილი დეტალების ხეხვას.

სახეხი საშუალებები და მათი მატარებლები.

მერქნის სახეხი მასალებისათვის ფუძე-მატარებლის სახით გამოიყენება ქალაღი, ქსოვილი და მათი შეხამება. გამოყენებული ქალაღის **სიმკვრივე**, როგორც წესი შეადგენს 180-300გრ/მ². ქალაღის სიმკვრივის გადიდება იწვევს მისი ღუნვაზე **სიმაგრის** და **სიხისტის** გაზრდას. სახეხი ქალაღი გამოირჩევა მცირე წაგრძელებით, თანაბარი ზედაპირით და შედარებით დაბალი ფასით. ქალაღის ძირითად ნაკლს წარმოადგენს მისი **ჰიგროსკოპულობა**. ტენიანობის ცვლილების მოქმედებით მას შეუძლია გაჭიმვა და შეკუმშვა, რაც უთუოდ გავლენას მოახდენს მის მოძრაობაზე საპრიალებელ მანქანაში.

ქსოვილის მატარებლები გამოირჩევიან **სიმტკიცით**, ღუნვის დროს – ელასტიურობით. ბოჭკოვან მასალად შეიძლება იყოს ქსოვილი ან ბამბა. განსაკუთრებულ შემთხვევებში გამოიყენება მძიმე ქსოვილის მატარებლები **სიმკვრივით 1000გრ/მ²** უფრო მეტი.

მათ აქვთ ძალიან მაღალი **სიმტკიცე** გაწყვეტაზე და სიხისტე **ღუნვის დროს**. ქსოვილის მატარებლები გამოირჩევიან ბზარების გამორჩენისადმი და გაზრდისადმი მაღალი **მდგრადობით** და შეუგრძნობელია ტენის რყევისადმი. MDF– უგრძნობიადა ბურბუშელოვანიფილების ხეხვის დროს განსაკუთრებული ხისტი მექანიკური პირობების შემთხვევაში გამოიყენება ქალაღის და ქსოვილის მატარებლების შეხამება.

მატარებლის ფუძეზე ხდება სახეხი მასალის მარცვლების გაფანტვა და მათი დამაგრება თანამედროვე ფისების ან წებოების საშუალებით. მთლიანი მერქნის დამუშავებისათვის გამოსადეგია კორუნდი, ხოლო დაფარვის და მერქნის ფილების ხეხვისათვის გამოიყენება სილიციუმის კარბიდი. კორუნდის განსაკუთრებულ სახეს წარმოადგენს ცირკონკორუნდი. ეს სახეხი მასალა გამოირჩევა მაღალი წელვადობით. ხის დამუშავების მრეწველობაში ის გამოიყენება მერქნის მასივების, დიდმწარმოებლური ხეხვისათვის, განსაკუთრებით კი პარკეტის ხეხვისათვის. შედარებით ახალ დამუშავებას წარმოადგენს კერამიკული მასალები მჭრელი მარცვლებით. ყველა სახეხი მასალებისათვის განსაკუთრებულ მნიშვნელობას წარმოადგენს

გამოყენებული მარცვლების ზომები და მათი გაფანტვა **სიმკვრივის** მიხედვით. სახეხი მასალები მარცვლების ზომების მიხედვით დაიყოფა მაკრომარცვლებიანად და მიკრომარცვლებიანად. სახეხი მარცვლების სხვადასხვა სახის გაბნევით მიიღება სხვადასხვა **სიმკვრივის** მასალა. ზედაპირის სახეხი მასალების ფუძე-მატარებელზე გაბნევის სახეებია: მსუბუქი ღია, ფართო, ღია და მჭიდრო. ბევრ შემთხვევაში, განსაკუთრებით წვრილი მარცვლებისათვის გამოიყენება მჭიდრო, თითქმის ზედაპირის 100%-იანი დაფარვა, დანაყარი. ფისებით მდიდარი მერქნის ხეხვის დროს უკეთესია სახეხი მასალის გამოყენება ზედაპირის მარცვლებით არა უმეტესი 60% შევსებით, რათა თავიდან აცილებული იყოს სახეხი ლენტის მეტისმეტი გადახურება.

ხეხვის პროცესში ღენის ცუდ გამტარ მასალებზე, მათ რიცხვში მერქანზეც, შეიძლება წარმოიქმნას სტატიკური ელექტრული მუხტი, რამდენიმე ასეული კილოვოლტი (KV), რაც იწვევს ორ ნეგატიურ შედეგს. ჯერ ერთი ამან შეიძლება გამოიწვიოს სპონტანური ნაპერწკალური განმუხტვა და მეორეც, წარმოიქმნება ელექტროსტატიკური დამუხტული მტვერი, რომელიც ილექება გასახეხ მასალაზე და მანქანის დეტალებზე. ამასთან ერთად მცირდება გასახეხი მასალის **მედეობა**. სახეხი ლენტის ელექტროსტატიკური მუხტი მნიშვნელოვნად მცირდება, თუ სახეხ ლენტს აქვს ანტისტატიკური დამუშავება.

ხეხვის პროცესი და სახეხი აგრეგატები. მრეწველობაში ზედაპირების ხეხვით მექანიკური დამუშავების დროს გამოიყენება პრინციპულად განსხვავებული პროცესები:

- ხეხვა გრძელი ლენტებით;
- ხეხვა ფართო ლენტებით;
- ხეხვა ჯაგრისიანი ლენტებით ან კალანდრებით;
- ხეხვა ცილინდრული თავებით.

ხეხვა გრძელი ლენტებით – მერქნის დამუშავებაში ლენტური ხეხვის უძველესი პროცესია. ასეთი ტიპის ხეხვის დროს დასამუშავებელი დეტალების მიწოდების მიმართულება სახეხი ლენტის მოძრაობის **ორთოგონალურია (იხ. ორთოგონალობა)**. როგორც სახელწოდებიდან გამომდინარეობს, ამ პროცესის თავისებურებას წარმოადგენს ლენტის ძალიან დიდი სიგრძე – 6-დან 8 მეტრამდე. შესაბამისი ელემენტების საშუალებით ხდება სახეხი ლენტის მიჭერა დასამუშავებელ ზედაპირზე. არსებობს სახეხი მანქანები მიმჭერი დაფებით და მიმჭერი კოჭებით. ეს პროცესი გამოიყენება პიანინოს და ოთახის კარების წარმოების დროს.

თუ დეტალის მიწოდება ხეხვის მიმართულების პარალელურია, მაშინ ასეთ პროცესს უწოდებენ ფართო ლენტებითხეხვას. მერქნის და მერქნული მასალების ფართო ლენტებით ხეხვა მიეკუთვნება ყველაზე უფრო რაციონალურ ხეხვის პროცესს. ფართოლენტიანი ხეხვის პროცესის დროს ხეხვა ხდება მხოლოდ სწორხაზოვნად. თუ საჭიროა ინტენსიური ხეხვა, მაშინ

აყენებენ ორ ან მეტ სახეს აგრეგატს. სახეხი ლენტის და დეტალის საკონტაქტო ზედაპირისაგან და ფორმისაგან დამოკიდებულებით ასხვავებენ:

- ხეხვას ფართო ლენტით ცილინდრული საკონტაქტო ზონით ან საკონტაქტო ლილვაკებით;
- ხეხვას ფართო ლენტით ბრტყელი საკონტაქტო ზონით ან მიმჭერო კოჭით.

ფართო ლენტის ხეხვა მიმჭერი კოჭით გამოიყენება მხოლოდ ზედაპირის ხარისხის გასაუმჯობესებლად. სახეხი მანქანები საბჯენებით ან საკონტაქტო ლილვაკებით წარმოქმნიან სწორ ზედაპირს. მათ ჩვეულებრივ ამონტაჟებენ აგრეგატების წინ მიმჭერი კოჭებით. აქედან გამომდინარეობს ფართო ლენტებით ხეხვის მეთოდის კლასიკური შენახვა. წინასწარ ხეხვას ახორციელებენ ცილინდრული მიმჭერი მოწყობილობებით, ხოლო ფინიშურს – ბრტყელი მიმჭერი მოწყობილობებით. მოსახსნელი ფენის შრესა და გასახეხი ზედაპირის მდგომარეობაზე დამოკიდებულებით თანმიმდევრულად ამონტაჟებენ ორ აგრეგატს, ამასთან დამუშავების შედეგიდამოკიდებულია, მაგალითად, საბჯენი ან საკონტაქტო ლილვაკების დაფარვის **სიმაგრეზე** ან მიმჭერი კოჭის სიბრტყის კონსტრუქციაზე. თუ იხეხება მერქნის ფილები მასივისაგან ან ფანერისაგან, მაშინ სხვა თანაბარი პირობების დროს ბოჭკოების განივი ხეხვის დროს მოიხეხება უფრო მეტი, ვიდრე ბოჭკოების გასწვრივი ხეხვის დროს. ეს ხელსაყრელია ჯვარედინი ხეხვის დროს, რომელშიც შეხამებულია გრძელი და განიერი სახეხი ლენტები. ასეთ შეხამებაში განივი ხეხვის გრძელ სახეხ ლენტებს პირველ ელემენტად გამოყენების სახით აქვს შემდეგი უპირატესობები:

- ხეხვის უდიდესი ინტენსიურობა მიიღწევა ბოჭკოების განივ;
- დეტალების ზედაპირების გაჭუჭყიანების შემცირება;
- ზედაპირის უდიდესი სიგლუვის და სიბრტყეობის მიღება;
- გარდიგარდმო ლენტების ღირებულება მნიშვნელოვნად მცირეა განიერი ლენტების ღირებულებაზე.

ჯვარედინ ხეხვას უფრო ხშირად იყენებენ ინტერიერის შიდა გამოსაყვანი ავეჯის, კარების, პანელების და დეტალების დამზადებისათვის. ამ დროს აქცენტი კეთდება არა მოსახსნელი მასალის მოცულობაზე, არამედ ზედაპირის ხარისხზე. თუ ამოცანა ითვალისწინებს არა მარტო ხარისხიანი ზედაპირის მიღებას, არამედ ნაკეთობის საჭირო ზომაზე მორგებასაც, მაშინ პირველ სახეხ აგრეგატში გამოიყენება ხისტი საკონტაქტო ლილვაკები. თანამედროვე სახეხ ავტომატებში თანმიმდევრულად ამონტაჟებენ სხვადასხვაგვარ აგრეგატებს, თანაც სახეხ ლენტებს შეიძლება ჰქონდეთ მოძრაობის სხვადასხვა მიმართულება. ზედაპირის დამუშავების

ყოველი ეტაპის შემდეგ საჭიროა მისი გაწმენდა, რადგანაც ფორებში იჭედება ნახეხი მტვერი. მრეწველობაში ამისათვის გამოიყენება ჯაგრისიანი მანქანები ჰაერის გაწოვით.

მღოვრე კონტურების და პროფილების მოგლუვებისათვის გამოიყენება სპეციალური საკანტე ან საპროფილე სახეხი მანქანები. შეღებილი კანტების შუალედური ხეხვისათვის გამოიყენება სახეხი დისკები მარცვლის სხვადასხვა ზომებით. ჩარჩოების დამზადების დროს შუალედური და ფინიშური ხეხვისათვის გამოიყენება სახეხი ჯაგრისიანი მანქანები.

მექანიკური გაგლუვება. ხეხვის ან შეღების შემდეგ შეიძლება ზედაპირის დამატებით მოსწორება. პარაფინის შემცველი პოლიეთერული დაფარვის გაპეწიანება ხდება SiC-ქალაღლით. ასეთივე პროცესი გამოიყენება შუალედურ სახეხ მანქანებში პარკეტისათვის, რომელიც დაფარულია ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული ზეთით.

თერმული გაგლუვება. პროცესის პრინციპი მდგომარეობს იმაში, რომ გაფრეზილი პროფილის კონტურზე გაივლის არამჭრელი ინსტრუმენტი და ტემპერატურის დაწნევის ერთდროული ზემოქმედებით ჩაწნეხავს აწეულ ბოჭკოებს გახურებით დარბილებულ საგრუნტო-ში, სადაც ისინი შეიკვრებიან.

გათეთრება. სინათლის ზემოქმედების ქვეშ, განსაკუთრებით მზის, რომელიც შეიცავს ულტრაიისფერ სხივებს, მერქანმა შეიძლება შეიცვალოს ფერი. ასე მაგალითად, **პალისანდრა** შეიძლება გათეთრდეს, ხოლო **მაკორა** გამუქდეს. მერქნის სხვადასხვა ფერის იერის **გათეთრების** დროს მერქანმა შეიძლება მიიღოს თანაბარი ერთნაირი ფერის სტრუქტურა. გარდა ამისა, ხდება ლაქების (**ლაქა**) მოცილება და ზედაპირის გაკამკამება. მერქნის **ინგრედიენტების** (მღებავი ნივთიერებების) და **ჟანგვის (იხ. ჟანგვა)** შედეგად ხე ნათდება და ლეხულობს ერთიან ფერს. ბევრ შემთხვევაში გათეთრების შემდეგ ახორციელებენ **ბეიცებით** დამუშავებას, რათა მიიღონ მერქნის თავდაპირველი ან სასურველი შეფერილობა. გათეთრებისათვის საიმედო საშუალებაა – 35% წყალბადის ზეჟანგის ნარევი ამიაკის 10% ხსნართან თანაფარდობით 1:5 ან 1:10. თუმცა ამ ხსნარის გამოყენების დროს სამუშაოს შემსრულებლებს უწევთ ამიაკის ხსნარის არასასიამოვნო სუნის ატანა, მაგრამ გათეთრების პროცესში ზედაპირზე არ რჩება მარილები. ზემოთ აღწერილი პროცესი საკმაოდ გრძელია: ოთახის ტემპერატურაზე ის გრძელდება დაახლოებით 16 საათს. ტემპერატურის მომატებით შეიძლება პროცესის დაჩქარება. ამისათვის საჭიროა საშრობი მოწყობილობის დანადგარი. გამათეთრებელი საშუალებების ზედაპირზე დადება ხდება ღრუბლით, ფუნჯით ან საფრქვევი პისტოლეტით და მოქმედებს მწარმოებელის მიერ მითითებულ ვადაში, შემდეგ ხდება მათი წყლით ან ორთქლით ჩამორეცხვა, ზედაპირის გამშრობა შემდგომი დამუშავებისათვის.

თავი XV. მერქანზე ლაქსაღებავი მასალების დადების მეთოდები

ზედაპირის ხარისხის მოთხოვნებისაგან და დასამუშავებელი დეტალის გეომეტრიისაგან დამოკიდებულებით მერქნის და მერქნული მასალების შესაღებად გამოიყენება რამდენიმე მეთოდი. სამრეწველო შეღებვისათვის გამოიყენება შემდეგი პროცესები:

- ჩაძირვა;
- გადავლება;
- დამუშავება დოლში;
- შესხურება;
- დასხმა;
- ვალცებით დადება;
- შეღებვა ვაკუუმის კამერაში.

ჩაძირვა. მერქნის ნაკეთობის ყველაზე მარტივი და ყველაზე ძველი ხერხით შესაღებად, საჭიროა მისი ჩაძირვა ტევადობაში ლაქსაღებავი შედგენილობით. შემდეგ ამოღება, წვეთების მოგროვება და გაშრობა. შესხურების მეთოდთან შედარებით ეს მეთოდი განსხვავდება უფრო მაღალი გამოსავლიანობით და უმნიშვნელო ღირებულებით. ჩაძირვის მნიშვნელოვან უპირატესობას წარმოადგენს მაღალი მარგი ქმედების კოეფიციენტი 85-99-მდე. მეთოდის ნაკლია ძნელად საკონტროლებელი დაფარვის შრის სისქე, რომელიც დამოკიდებულია მერქნის მომზადებაზე, მისი ტენიანობასა და ლსმ ავზში ყოფნის ხანგრძლივობაზე. ჩაძირვა ვარგისია მასიური წარმოების მერქნის დეტალების შეღებვისათვის, ასევე ცალკე დამაგრებული ნაკეთობებისათვისაც, მაგალითად ფანჯრებისათვის. ჩაძირვა გამოიყენება ფიჭვისგან და სოჭისგან ავეჯის დეტალების, ხის ფანქრების და სახაზავების, ხის სკამების, დაწნული ნაკეთობების შეღებვისათვის. უკანასკნელ წლებში ჩაძირვის მეთოდმა შეიძინა ავეჯის ზოგიერთი კომპონენტების იაფი ეკონომიური შეღებვის მნიშვნელობა. მაგრამ ზედაპირის ხარისხის მიღწევა ჩაძირვის პროცესის გამოყენების დროს არ არის საკმარისი მაღალხარისხიანი ავეჯის მისაღებად.

ჩაძირვის სამრეწველო გამოყენების დროს ციკლურ და გამავალ პროცესებში ხდება ნაკეთობის (მაგალითად, ფანჯრის) ჩაძირვა დაბალსიბლანტიან ლაქსაღებავ შედგენილობაში, ამოღება და ჩამოღინების უბანის გავლის შემდეგ ტრანსპორტირდება შრობის ზონაში. ჩამოღინების ზონას, რომელიც ხშირად გაწყობილია შესათბობი შემოქრევით, აქვს დიდი მნიშვნელობა ზედაპირზე ბუშტების და თიანების (იხ. თია) თავიდან ასაცილებლად. გარე მოხმარების სამშენებლო დეტალებისთვის ჩაძირვის მეთოდი უფრო გამოიყენება ფანჯრების და ღობეების გაჟღერებისათვის

და დაგრუნტვისათვის, რადგანაც მათი ზედაპირის გარე სახე დიდად არ შეესაბამება თანამედროვე მოთხოვნებს. შრომის ჰიგიენის და ხანძრის საფრთხის თავიდან აცილების თვალსაზრისით, დღეს განსაკუთრებით გამოიყენება წყალში ხსნადი ერთკომპონენტიანი შედგენილობები. ჩაძირვის ავზები აღჭურვილი უნდა იყოს ავტომატური ასარევი მოწყობილობით პიგმენტების და მასალის შედგენილობის სხვა ნაწილების დალექვის თავიდან ასაცილებლად.

გადავლება. გადავლების პროცესში ლსმ დადება ხდება მიმართული მფრქვევებით მათთან ახლოს გამავალ დეტალზე. დადებული მოჭარბებული შედგენილობა ჩამოედინება, გროვდება აბაზანაში, და მრავალსაფეხურიანი ფილტრაციის შემდეგ, ისევ შეიყვანება პროცესში. დადების პროცესის ეკონომიურობა შეადგენს 85-99%. ამჟამად გადავლების პროცესი უმთავრესად გამოიყენება გაჟღენთისათვის, დაგრუნტვისათვის და ლსმ ხარისხისგან დამოკიდებულებით ხის ფანჯრების და სხვა გარე გამოყენებისამშენებლო დეტალების შუალედური შეღებვისათვის. გადავლება ძალიან მიმზიდველი პროცესია ღირებულების თვალსაზრისით. სამრეწველო დანადგარები შედგება გადავლების დახურული მოწყობილობისაგან, ჩამოსაკიდი სამარჯვისაგან, მიმართველი და სარეგულირებელი ელემენტებისგან. გადავლების პროცესი წარმატებით გამოიყენება ხის დაშლილ სკამებზე ბეიციების და საგრუნტოების დადებისათვის. ამასთან გამოიყენება მხოლოდ წყლის ბეიციები და ლაქსაღებავი სისტემები.

გადავლების პროცესის უპირატესობებია:

- შეიძლება მცურავი (მოტივტივე) საგნებისთვის გამოყენება;
- სწრაფი გადატუმბვის დროს დალექვა მცირეა, ვიდრე ჩაძირვის მეთოდის დროს;
- უფრო ხელსაყრელია დიდი დეტალებისთვის, რადგანაც ჩაძირვის დროს მათთვის საჭიროა დიდი ტევადობა;
- ლსმ ხარჯის შემცირება, მათი განმეორებითი გამოყენების გამო;
- თანაბარი რაოდენობის და ზომების დეტალების დროს ლსმ რაოდენობა სამარაგო ავზში ნაკლებია, ვიდრე შესხურების მეთოდის დროს.

ნაკლოვანებებია:

- შესაძლებელია ლსმ ქაფის წარმოქმნა;
- გამხსნელების შემცველი მასალების გამოყენებით იზრდება გამხსნელების დანაკარგები;
- წარმოქმნილი ზედაპირის დაბალი ხარისხის გამო, მხოლოდ საგრუნტოების დასადებად ან შუალედური შეღებვისათვის გამოიყენება.

დამუშავება დოლში. დოლური დამუშავება გამოიყენება პატარა დეტალების (საბავშვო სათამაშოების, კარების ხის სახელურების და ა.შ.) შეღებვისათვის. პატარა დეტალებს ლაქთან

ერთად ათავსებენ დოლში. შეღებვა წარმოებს დოლზე შემონაკერ მბრუნავარსაცმში. თანამედროვე პროცესის მიმდინარეობა იძლევა ლსმ შემსაპუნების საშუალებას და ოპტიმალური შრობისათვის ერთდროულად შემთბარი გაფილტრული სუფთა ჰაერის მიწოდებას. მისაწოდებელი ჰაერი შეიძლება გახურდეს 150°C-მდე. დეტალები მუდმივად მოძრაობაშია მათ სრულ შრობამდე. პროცესისთვის უმთავრესად გამოსაყენებელია წყლის სისტემები. დოლში დამუშავების მარგი ქმედების კოეფიციენტს შეადგენს 95-100%.

შესხურება. შესხურება ხელით დადების სიმარტივის და მოქნილობის გამო წარმოადგენს მერქნის შეღებვის სავალდებულო და ყველაზე ხშირად გამოსაყენებელ მეთოდს. რთული გეომეტრიული ფორმის დეტალების შეღებვა, ასევე ხშირად მოთხოვნილი ფერების მრავალსახეობა არ შეიძლება შესრულდეს რომელიმე სხვა მეთოდით. ნაკლოვანებების მიუხედავად, რაც დაკავშირებულია შლამის წარმოქმნასთან, გამხსნელების მაღალ ემისიასთან და ნამუშევარ ჰაერზე დიდ ენერგეტიკულ ხარჯებთან ხდება ამ მეთოდის გამუდმებული ოპტიმიზაცია და მომარჯვება (**იხ. ემისია, ემისიის ტიპები**).

ძირითადად გამოიყენება პნევმატიური, ჰიდრაულიკური და ჰიდროპნევმატიური შესხურება. ასეთი ხერხებით შესხურების დროს ლსმ გამოყენების ხარისხი ნაკეთობის გეომეტრიისაგან დამოკიდებულებით შეადგენს 20-50%. დაბალი წნვით შესხურების დროს მასალის გამოყენების ხარისხი იზრდება 15-30%. შეღებვის ელექტროსტატიკური მეთოდის გამოყენების დროს შეიძლება ლაქსაღებავი მასალების გამოყენების უფრო მაღალი ხარისხის მიღწევა. იმის გამო, რომ მერქნის დეტალებს ხშირად არა აქვთ საჭირო ელექტროგამტარობა, ელექტროსტატიკური მეთოდი გამოიყენება მხოლოდ განსაკუთრებულ შემთხვევაში. ცნობილია, სკამების და ფანჯრების ელექტროსტატიკური მეთოდით შეღებვის შესახებ. სკამებს ამუშავებენ ე.წ. დიდბრუნიანი დისკოებიანი **ომეგა-ანჯამების** გამოყენებით. პრაქტიკიდან ჩანს, რომ დეტალის გეომეტრიაზე დამოკიდებულებით საჭირო ხდება მათი განმეორებით ხელით დამუშავება. ელექტროსტატიკური მეთოდის გავრცელებას ხელს უშლის როგორც მერქნის მუდმივად არათანაბარი ტენიანობა, რომელიც უნდა იყოს $\geq 8\%$, ასევე შეღებვის პროცესში დეტალის მუდმივი დამიწების უზრუნველყოფის შეუძლებლობა. მრავალი წელია სამრეწველო შეღებვის დროს წარმატებით გამოიყენება დანადგარების სხვადასხვა კონცეპციები:

- ხელით შესხურების კაბინები **ტურნიკეტებით** ან დეტალების საკიდით;
- გამავალი შესხურების კამერები საკიდი კონვეირით, სრიალა ტრანსპორტიორით ან სატრანსპორტიორო მაგიდებით;
- ბრტყელი საფრქვეველი ავტომატები, ბრტყელი დეტალების მუდმივი გავლით;

- ბრტყელი საფრქვეველი ავტომატები პერიოდული რეჟიმით ბრტყელი დეტალები-სათვის (საფრქვეველები-რობოტები).

კონკრეტულ შემთხვევაში კონცეფციის გამოსადგობის გადაწყვეტილებას ღებულობს მომხმარებელი დეტალის გეომეტრიაზე, კონვეირზე ჩალაგების სიმჭიდროვეზე, დღეში შეღებილი **სუბსტრატების** რიცხვზე (კვადრატულ მეტრებში), ფერების რაოდენობაზე და ზედაპირის ხარისხზე, ასევე ერთი კვადრატული მეტრის დამუშავების ღირებულებაზე დამოკიდებულებით.

დასხმა დასხმის პროცესში თითქმის ბრტყელი ან ოდნავ დაბრეცილი **სუბსტრატები** ლაქსაღებავ ფარდაში გავლით ღებულობენ ცალმხრივ და თანაბარ შეღებვას. პროცესი ძალიან საინტერესოა მასალის სასარგებლო გამოყენების კოეფიციენტის თვალსაზრისით და შეადგენს 95-99%. ეს ძირითადი პროცესია ხარისხიანი ბრტყელი მაღალხარისხიანი დაფარვის მისაღებად ავეჯის ფრონტონების (**იხ. ფრონტონს ავეჯში უწოდებენ**), შიდა გამოყვანის და ავეჯის დამზადების დროს. ვალცებით შეღებვისაგან განსხვავებით, სადაც შეიძლება მხოლოდ ბრტყელი ზედაპირების დამუშავება, დასხმა ასევე გამოდგება ოდნავ ამოხნეკილ ან სხვანაირად დეფორმირებულ **სუბსტრატებისათვის**. ამის წინაპირობას ძირითად წარმოადგენს ლსმ ბრტყელი ჭავლის (ფარდის) ნაკეთობის ზედაპირის ყველა ადგილში შეღწევა. პროცესისათვის გამოიყენება გამჭვირვალე და პიგმენტირებული ორკომპონენტიანი პოლიურეთანული, უჯერი პოლიეთერული, წყლის ერთკომპონენტიანი და უდ-გამყარებული მასალები. დასხმის მანქანების ძირითადი მოწყობილობაა მანქანის მთელ სიგანეზე განლაგებული დასხმის თავი ქვედა მხრიდან მთელ სიგრძეზე სარეგულირებელი ღრეჩოთი. დასხმის თავის ღრეჩოდან ლაქსაღებავის შედგენილობა მოხვდება **სუბსტრატის** ზედაპირზე შეკრული **ჰომოგენური** აფსკის სახით (**იხ. ჰომოგენური, ჰომოგენური თერმოდინამიკური სისტემა**). დასხმის თავის ქვეშ დეტალების გადაადგილება ხდება ტრანსპორტიორით. შედგენილობა, რომელიც არ მოხდა დეტალის ზედაპირზე ლითონის ღარით ჩამოედინება სამარაგო ავზში. ამრიგად, მასალის დანაკარგი დაყვანილია მინიმუმამდე. სამარაგო ავზიდან საჭირხნი ტუმბო შედგენილობას ხელახლა გადატუმბავს დასხმის თავში. დასაღები მასალის ზუსტი რაოდენობის დაყენება შეიძლება დასხმის თავში ღრეჩოს რეგულირებით ან დეტალის მანქანის დასხმის თავის ქვეშ გასასვლელი სიჩქარის ცვლილებით. პრაქტიკაში გამოყენებული დასხმის მანქანები ძირითადად განსხვავდებიან დასხმის თავის კონსტრუქციებით. ცნობილია მისი ორი ვარიანტი:

- დახურული, უნივერსალური ჩამოსასხმელი თავი;
- გადასასხმელი თავი.

არსებობს დახურული თავის დაყენების რამდენიმე შესაძლებლობა:

- უდაწნეო თავი;

- შედგენილობის გამოდენა ღრეჩოში, რომლის სიგანე არეგულირებს დასადები ნივთიერების რაოდენობას.

დასხმა მცირე შენელებით (ჩამოსასხმელი თავი შენელებით). ჩამოსასხმელ თავში შედგენილობის დაცლის განსაზღვრული რაოდენობის დაყენებით შეიძლება ზოლების წარმოქმნის გარეშე დასადები მასალის მცირე რაოდენობის დადება. ღრეჩოში შედგენილობის გამოდენის სიჩქარე კლებულობს, რის შედეგად შეიძლება ხელახლა გაიზარდოს ფარდის სიგანე.

უმნიშვნელო ჭარბი წნევა შეკრულ გადასასხმელ მილსადენში. გადასასხმელ სისტემაში იმყოფება აფსკი, რომელიც სიმძიმის ძალის მოქმედების ქვეშ წარმოადგენს მადოზირებელ თამასას. ამ ვარიანტის გამოსადეგობას ენიჭება უპირატესობა პიგმენტირებული სისტემების გამოყენების დროს, რადგანაც ამ შემთხვევაში შეიძლება დასხმის ღრეჩოში პიგმენტის დალექვის თავიდან აცილება. მადოზირებელი ლილვაკის ჩანერგვამ გამოავლინა დოზირების ახალი შესაძლებლობები. დასხმის თავში მადოზირებელი ლილვაკის ჩაყენებამ ხელი შეუწყო ლაქის ტევალობიდან მასალის განსაზღვრული რაოდენობის გამოდინებას ლილვაკის ბრუნვის დროს. მადოზირებელი ლილვაკის ბრუნვის სიზშირეების რეგულირებით ხდება მასალის ხარჯის ავტომატურად ჩქარა და ზუსტად დაყენება. შედგენილობა მადოზირებელი ლილვაკიდან უკონტაქტოდ ჩამოიხსნება ჩასადენ ტუჩზე და შემდეგ წარმოქმნის დასხმის აფსკს. ასეთი ლილვაკებიანი დასხმის თავები მუშაობენ დასხმის ხვერდის გარეშე. ამის წყალობით შესაძლებელი ხდება თავიდან აცილებული იყოს პიგმენტების დალექვა და გაჭუჭყიანება.

ლილვაკიანი დასხმის აგრეგატები განსაკუთრებით გამოსადეგია წყლის უდ-სისტემების დადების დროს ქაფის და ზოლების წარმოქმნის გარეშე. დასხმის პროცესის სხვადასხვა ვარიანტები ასევე გამოიყენება უჯერი პოლიეთერული სისტემების დადებისათვის, მაგალითად, ფორტე-პიანოს წარმოებაში.

ცნობილია დასხმის შემდეგი პროცესები:

- კონტაქტური დასხმის პროცესი („აქტიური დაგრუნტვა“);
- შეღებვისათვის მომზადებულ ზედაპირზე პირველ სტადიაზე ხდება ზეჟანგის (გამამყარებელი) საგრუნტოს დადება დასხმის მეთოდით. შემდეგ საგრუნტოს გაშრობა ოთახის ტემპერატურაზე ან კონვექციური შრობით დაბალ ტემპერატურაზე (იხ. კონვექციური შრობის დროს). ამის შემდეგ დასხმის მეთოდით ხორციელდება უჯერი პოლიეთერული შედგენილობის დადება.

ორმაგი თავი ან ორთავიანი დასხმის პროცესი. უჯერი პოლიეთერული შედგენილობის ფუძე შერეული უნდა იყოს დამაჩქარებელთან (ლითონის მარილები) ან სხვა ინგრედიენტებთან და გამამყარებელთან. ფუძე დამაჩქარებელთან ერთად გამოიღინება პირველი დასხმის თავიდან,

ხოლო ნაწილი გამამყარებელთან ერთად მეორედან. ორივე ნაწილის შეთავსება ხდება მუშა პროცესში.

გელი-წარმოქმნის 15-20 წუთის შემდეგ პროცესი უნდა გამეორდეს. ორთავიან მანქანაში ტექსოტროპული უჯერი პოლიეთერული (პარაფინის შემცველი) მასალების გადამუშავების დროს, რომელთათვის საჭიროა საბოლოო გაპრიალება ზედაპირზე შეიძლება წარმოქმნას **ნაჯაო** და **ღრანტები**. ზედაპირის „ნაჯაოს“ ტიპის დეფექტების დროს საქმე ეხება ხეხვის და გაპრიალების შემდეგ შეღებილ ზედაპირზე ვიზუალურად შესამჩნევ დაზიანებებს. დეფექტი განსაკუთრებით შესამჩნევია გარკვეული თვალსაზრისით და ლუმინესცენციური ნათურების საშუალებით. ორთავიანი დასხმის **მოდიფიკაცია** წარმოადგენს ე.წ. სენდვიჩისებრ პროცესს, რომელიც იძლევა მაღალპეწიანი ზედაპირების მიღების საშუალებას, იმ ზედაპირების მსგავსი, რომლებიც მიიღება უჯერი პოლიეთერული შედგენილობების შესხურებით და არ აქვთ ნაჯაოები.

სენდვიჩისებრი პროცესი. ორთავიანი მანქანის საშუალებით ხდება „სველი სველზე“ უჯერი პოლიეთერული შედგენილობის მაჩქარებლით და სენდვიჩისებრი გამამყარებლის (ზეჟანგის ხსნარი უსტიროლო სისტემებში) დადება. შემდეგ შემოვა 15 წუთის განმავლობაში, ხელახლა სქელი შრით შედგენილობის მაჩქარებლით დადება. ჩვეულებრივ **გელი-წარმოქმნის** შემდეგ ასხამენ დამფარავ ლაქს, რომელიც ხეხვისათვის და გაპრიალებისათვის წარმოადგენს დამხმარე საშუალებას.

ვალცებით დადება. ვალცებით დადების მეთოდი განსაკუთრებით გამოიყენება მერქნის ბრტყელი ნაკეთობების ცალმხრივი და ორმხრივი დამუშავებისათვის. ლსმ დადება ხდება რეზინის მბრუნავი ვალცების საშუალებით. დადების დროს მასალის დოზირება ხორციელდება კრომირებული მადოზირებელი ვალცით. დასადები მასალის რაოდენობა დამოკიდებულია მიმჭერ ძალვაზე ან მადოზირებელ და მასალის დასადებ ლილვაკებს შორის ღრეჩოს სიგანზე. პროცესზე გავლენის სხვა ფაქტორებია: მასალის **სიბლანტე** ან ლაქსაღებავი სისტემების **რეოლოგიური** თვისებები, ტრანსპორტიორის მოძრაობის სიჩქარე და მადოზირებელი და დასადები ვალცების ბრუნვის სიჩქარე. ვალციანი პროცესი უმთავრესად გამოიყენება 100%-იანი უდ-სისტემების, **ბეიცების, ადჰეზიის პრომოტორების** და წყლის მასალების დადებისათვის.

არსებობს ლსმ ვალცებით დადების ორი შესაძლებლობა: თანაბარმიმართულებიანი მოძრაობის პრინციპი და რხევის პროცესი.

თანაბარ მიმართულებიანი მოძრაობის პრინციპი. თანაბარმიმართულებიანი მოძრაობის პრინციპის განხორციელების დროს დასადები ლილვაკი და დასამუშავებელი დეტალი მოძრაობენ ერთი მიმართულებით. თანამედროვე აგრეგატებში, როგორც წესი, დასადები და მადოზირებელი

ვალცები მოძრაობას ღებულობენ დამოუკიდებელი ამძრავებიდან. ასეთი დანადგარების უპირატესობას წარმოადგენს დასადები და მადლოზირებელი ვალცების მოძრაობა როგორც ერთი მიმართულებით, ასევე ერთმანეთთან შესახვედრად. გარდა ამისა, შეიძლება ცალ-ცალკე მათი ბრუნვის სიჩქარის **ვარირობა**. ამრიგად მცირდება მასალის ცვეთა ორ ვალცს შორის და მიიღება მბზინვარე (პრიალა) შეღებილი ზედაპირი. მადლოზირებელი ვალცის საწინააღმდეგო (რევერსული) მიმართულებით (ფარდობითი პროცესი) მოძრაობის დანადგარი სინქრონულ დანადგართან შედარებით იძლევა დასადები მასალის რაოდენობის უკეთესად რეგულირების საშუალებას. პროცესის ასეთი ვარიანტის დროს შესაძლებელი ხდება შესამჩნევად უფრო გლუვი გავალცული ზედაპირის მიღება, რადგანაც მადლოზირებელი და დასადები ვალცების ერთმანეთთან შესახვედრად მოძრაობის დროს არ შეიძლება მოხდეს აფსკის გაგლეჯვა (გარღვევა). ასეთი რამდენიმე ვალცის კომბინირებით დამფარავი ლაქის დადების დროს, მაგალითად ზედაპირის უდ-პრედ გელირებით ან მის გარეშე, შესაძლებელი ხდება დამატებით ზედაპირის სიგლუვის და დაფარვის დეფორმაციის, ასევე ავეჯის ზედაპირების მბზინვარების ხარისხის რეგულირება.

რევერს-პროცესი. ასეთ პროცესში დასადები მასალის ვალცი მოძრაობს დასამუშავებელი დეტალის მოძრაობის საწინააღმდეგო მიმართულებით. ამასთანავე მიიღება ძალიან გლუვი, თითქმის უსტრუქტურო ზედაპირი, რადგანაც მთლიანად გამორიცხულია აფსკის გახლეჩა დასადებ ვალცსა და **სუბსტრატის** ზედაპირს შორის. დღეს პრაქტიკაში იყენებენ რევერს-პროცესს თანაბარმიმართულებიანი მოძრაობის პრინციპთან შესაბამისად. ვალციან დანადგარზე ხდება მერქნის ფორების და პირაპირების შევსება, ხოლო შემდეგ რევერსული ვალცებით ღებულობენ ოპტიმალურ გლუვ ზედაპირს. ბოლო ეტაპზე დასადები მასალის რაოდენობა დამოკიდებულია მასალის დოზირებაზედა ვალცების ბრუნვის სიჩქარეზე.

ღარიანი რეზინის ვალცები („Rill“-ვალცები). უდ-დამფარავი ლაქის დადებისათვის ღარიანი რეზინის ვალცების გამოყენების დროს შეიძლება დასხმის მეთოდის ანალოგიური ზედაპირის მიღება. გამოყენებული რეზინის ვალცები დაიყოფა ღარაკების (ნალარების) რიცხვით ერთ დიუმზე.

წარმოების ტიპის მიხედვით რეზინის ვალცები დაიყოფა ვალცებად დამუშავებული ლაზერით და გაჩარხვით. რადგანაც მწარმოებლები იყენებენ მჭრელ იარაღებს ნაწილობრივად განსხვავებული ალესვის კუთხით, ამიტომ ვალცები მიიღება პროფილის სხვადასხვა სიმაღლით. ექსტრემალურ შემთხვევაში ეს ნიშნავს, რომ სხვადასხვა მწარმოებლის მიერ დამზადებულმა ვალცებმა მიუხედავად ღარაკების ერთნაირი რიცხვისა, შეიძლება მოგვცეს ვალცის განსხვავებული შედეგი. ასევე არსებობს „სველი სველზე“ მომუშავე ორი ღარიანი ვალცების

კომბინაცია მაღალპეწიანი დამფარავი ლაქების დადებისათვის. უდ-დამფარავი ლაქის დადება ერთი ღარიანი ვალცით გახეხილ უდ-საგრუნტოზე იძლევა დამაკმაყოფილებელ შედეგს.

შეღებვა ვაკუუმის კამერაში. ვაკუუმში დადების პროცესი გამოიყენება წნელების, თამასების, პანელების, პროფილების, კანტების, წიბოების და ფანჯრების უდ-მასალებით შეღებვისათვის. ვაკუუმური შეღებვის დროს მცირდება ორგანული გამხსნელების არა მარტო ემისია (იხ. ემისია, ემისიის ტიპები), არამედ მასალების დანაკარგებიც გადაფრქვევის დროს. ვაკუუმში შეღებვის მარტივი ქმედების კოეფიციენტი შეადგენს 100%. ვაკუუმური შეღებვის **მოდული** შედგება შემდეგი კომპონენტებისაგან:

- ლსმ მიწოდების სისტემა (ტუმბო);
- კამერა ლსმ დადებისათვის;
- ვაკუუმური ტუმბო;
- ლსმ გამოყოფის სისტემა.

დანადგარების მოქმედების პრინციპი. მემბრანული ტუმბოს საშუალებით სამარაგო ავზიდან ლსმ გადავლების ჩარჩოდან მიეწოდება დასამუშავებელ ნამზადს დასადებ კამერაში ვაკუუმის ქვეშ. ჰაერის გამოწოვის (გაუხშობის) შედეგად ლაქსაღებავი შემადგენლობა გრიგალივით აიტაცება და გამოიწოვება ზევით. ამგვარად წარმოქმნილ ლსმ ბურუსში ატარებენ **სუბსტრატს**. ის აღმოჩნდება ყველა მხრიდან თანაბრად შეღებილი, ამასთან დასადები კამერის შემავალი და გამომავალი ნახვრეტები შეესაბამებიან **სუბსტრატის** განივ კვეთს და მანქანაში ვაკუუმის წარმოქმნით ჰაერის ცირკულაცია რჩება დახურული (დახშული). **მატრიცასა** და ნაკეთობას შორის მანძილი შეიძლება იყოს მხოლოდ რამდენიმე მილიმეტრი.

ჰაერის გამოწოვას აქვს ორმაგი ფუნქცია: ჯერ ერთი, მან უნდა საკრებელ ავზში აიტაცოს ლსმ. გარდა ამისა გამომავალი **მატრიციდან** ის უნდა იყოს **ლამინარული ნაკადი**, წაილოს ზედმეტი ლსმ და დააბრუნოს შესაღებ კამერაში ახალი გამოყენებისათვის. გატანის დროს ხდება ზედაპირის გაგლუვება. დადების მაღალი ხარისხის მისაღებად საჭიროა გაფრქვეული მასალის ჰაერიდან გამოცალკეება. ეს პროცესი ხორციელდება ლსმ დალექვის სისტემაში. ლაქის ჰაერიდან გამოცალკეება ხდება ე.წ. ჰაერის **დეფლექტორით**. ამის შემდეგ ლაქი ისევ შედის საწყის ტევადობაში.

ხის დამუშავების მრეწველობაში სულ უფრო მეტ ღირებულებას იძენს წყლის ფუძეზე ლსმ გამხსნელების ნარჩენი შემცველობით 0-15%-მდე. ერთკომპონენტიანი წყლის სისტემების გადაფრქვევა (საჰაერო შრობით, უდ-გამყარებით) შეიძლება დაბრუნდეს დამუშავების ციკლში, რაც განსაკუთრებით რაციონალურია მაღალი დანაკარგებით დადების ტექნიკის გამოყენების

შემთხვევებში ბურუსის წარმოქმნის ხარჯზე. ეს არა მარტო ამცირებს დატვირთვას გარემოზე, არამედ მნიშვნელოვნადაც ამცირებს წარმოების ხარჯებს.

გადაფრქვევის შიდა საქარხნო რეცირკულაციის დანერგვისათვის საჭიროა შემდეგი პირობების შესრულება:

- წარმოებაში დაბრუნებული ლსმ ხარისხი შესადარი უნდა იყოს საწყის შედგენილობის ხარისხთან;
- საჭიროა რეცირკულაციისათვის საკმარისი რაოდენობის ვარგისი მასალების დამზადება;
- საჭიროა შეძლებისდაგვარად ფერის უფრო იშვიათად შეცვლა;
- საჭიროა შეღებვის ხაზის გაწყობა შესაბამისი ლაქსაღებავი სისტემისათვის რეცირკულაციის პროცესის გათვალისწინებით.

ასხვავებენ გადაფრქვევის რეცირკულაციის შემდეგ ტიპებს:

- მასალის არაპირდაპირი დაბრუნება გადარეცხილი წყლიდან (ულტრაფილტრაცია, კოაგულაცია);
- ლაქის პირდაპირი დაბრუნება დამჭერი მოწყობილობით;
- მოქნილი სატრანსპორტო ლენტი და რაკელის სისტემა (იხ. რაკელი, რაკელის დანა);
- მასალის შეგროვება საცივებელ სამართავ სიბრტყეზე;
- კომბინირებული პროცესი.

თავი XVI. მერქნის ფერის ცვლილება და ნარჩენი ემისია

მერქანი წარმოადგენს არაერთგვაროვან ნატურალურ მასალას, რომლის სტრუქტურა, მზინვარება და კოლორიტი მთლიანად გამოააშკარავდება მხოლოდ დამუშავების დროს. გარდა ოპტიკური ასპექტისა, შეღებვამ მერქანი უნდა დაიცვას ყოველდღიური დატვირთვებისაგან, როგორც არის გაჭუჭყიანება, საყოფაცხოვრებო ქიმიური ნივთიერებების მოქმედება და მექანიკური ზემოქმედება. გარდა ამისა, შეღებვამ მერქანი უნდა დაიცვას ნაადრევი ფერის ცვლილებებისაგან მზის სინათლის და სითბოს მოქმედების ქვეშ. ცნობილია ასევე, რომ მერქნის ფერის ცვლილება შეიძლება წარმოიქმნას არა მარტო მზის სინათლის პირდაპირი ზემოქმედებით, არამედ ბიო ქიმიური (იხ. წინსართი) და ქიმიური რეაქციების შედეგადაც, მაგალითად წიფელაში ასეთი რეაქციები შეიძლება მიმდინარეობდეს უკვე ცოცხალ ხეში (შიდა სიწითლე), შენახვის, გადამუშავების და დამუშავების დროს (მაგალითად, ლაქების წარმოქმნა გაორთქვლის

დროს). ფერის ცვლილების გამომწვევი მიზეზების ზუსტი განსაზღვრა, რომელიც არ არის წარმოქმნილი ულტრაიისფერი დასხივების ზემოქმედებით, ყოველთვის არ არის შესაძლებელი, რადგანაც ფერის ცვლილება კომბინირებული რეაქციების შედეგია. მერქანი შედგება ბოჭკოვანი ელემენტებისაგან. ამასთან სხვადასხვანაირად შეხამებული ცალკეული ელემენტები შეადგენენ მერქნის უჯრედებს. ღია ფერის მერქნის სახეობების (ფიჭვი, ნეკერჩხალი, სოჭი) ნატურალური შეღებვა, დაფარული უფერული ლაქით, რომელიც არ შეიცავს სპეციალურ უდ-დამცავ დანამატებს, მზის სინათლეზე ხანმოკლე ექსპლუატაციის შემდეგ იცვლის ფერს და დებულობს მოყვითალო-ყავისფერ ელფერს.

უფერული დამფარავი ლაქები გამჭვირვალეა **ულტრაიისფერი გამოსხივებისათვის**, მაგრამ მისი ზემოქმედების ქვეშ მერქნის შედგენილობის ნაწილი – ლიგნინი (**ფრანგი მეცნიერის ჯორჯ მორელის მიერ მინიჭებული სახელი, ლათ. lignum - ხე**) ფოტო ქიმიურად (*იხ. წინსართი*) იცვლება. ლიგნინის სხვადასხვა სტრუქტურები შთანთქავს ულტრაიისფერ გამოსხივებას სპექტრის სხვადასხვა არეში **ქრომოფორული** ჯგუფების წარმოქმნით, რომლებიც შთანთქავს 380-780 ნანო მეტრამდე სინათლეს ხილულ არეში. სპექტრის ულტრაიისფერი B-ნაწილი, დაიპაზონში 280-315 ნანომეტრამდე მზის გამოსხივებისყველაზე მოკლეთალღიანი ნაწილია, რომელიც აღწევს დეღამიწის ზედაპირს. უმეტეს შემთხვევაში ის გავლენას ახდენს ლაქის აფსკის რღვევის პროცესზე. ასევე წარმოადგენს ჩვენთვის კარგად ცნობილ ნამზეურობის მიზეზს. საცხოვრებელ სახლებში გამოყენებული ფანჯრის მინა ატარებს მხოლოდ სპექტრის ულტრაიისფერ A-ნაწილს და ხილულ სინათლეს 380-400 ნანომეტრამდე. ფანჯარაში გასული გამოსხივების ულტრაიისფერი A-ნაწილი ტალღის სიგრძით 315-400 ნანომეტრამდე იწვევს მერქნის ლიგნინის რღვევას. ლიგნინის არომატული სტრუქტურა (*იხ. არომატულობა*) შთანთქავს ულტრაიისფერ სინათლეს და ფოტოჟანგვის შედეგად (*იხ. წინსართი*) განიცდის დესტრუქციას. ლიგნინის ფოტოქიმიური ცვლილება ბოჭკოებს უცვლის თვისებებს, რომლებმაც შეიძლება გამოიწვიოს დასკდომა, გაყვითლება ან ფერის ცვლილება. ასევე წყლისადმი მგრძობიარობის ამაღლება. ღია ფერის მერქნის გამუქების დაძლევისათვის ან დაყოვნებისათვის გამოიყენება მიკრონიზირებული რკინადაჟანგული პიგმენტის დანამატი, რომელიც იხმარება როგორც უდ-დამცავი დანამატი **ლაჟვარდში** გარე გამოყენებისათვის. მაგრამ მას აქვს ნაკლიც: ნატურალური შეღებვის დროს ლაქის აფსკი პიგმენტირების გამო არ იქნება უფერული. ეს კი არასასურველია, თუ საჭიროა მერქნის ნატურალური ფერის შენარჩუნება.

აქტიურ უდ-დაფარვისათვის შეიძლება **არაორგანული თეთრი** პიგმენტების გამოყენება. მათი ნაკლია: დადების ხერხსა და დასადები შრის სისქეზე დამოკიდებულებით ისინი ყოველ-

თვის ვერ წარმოქმნიან ერთგვაროვან და გამჭვირვალე აფსკს. ამას კი შეუძლია გამოიწვიოს ადგილებში სადაც არ არის პიგმენტი, არ იყოს ფერის შეცვლისაგანთანაბარი დაცვა.

დამცავი საშუალებების შერჩევის საწყისი კრიტერიუმებია:

- ფუბეშრისათვის უდ-აბსორციის ეფექტურობა ფოტო ქიმიური დესტრუქციისაგან კარგი დაცვით, განსაკუთრებით კრიტიკულ დიაპაზონში 280-400 ნანო მეტრამდე;
- ლაქსაღებავ სისტემაში ადვილად შეყვანა;
- ლაქსაღებავი სისტემების თვისებების გაუარესობის უქონლობა.

არ არსებობს უნივერსალური უდ-დაცვის საშუალებები, რომლებიც შეიძლება გამოყენებული იყოს ავეჯის და მერქნის დეტალების შეღებვისათვის.

სხვანაირად, შეუძლებელია ერთი და იგივე მოქმედი ნივთიერება გამოყენებული იყოს ნიტროცელულოზის, ორკომპონენტური პოლიურეთანულ და წყლის ლაქებში.

შუქდამცავი დანამატების ან HALS (Hindered Amine Light Stabilizer) შენაერთებით შედგენილობების გამოყენების დროს დღემდე არ ხერხდება, მაგალითად, ალუბლისაგან, მუხისაგან, კაკლისაგან, იფნისაგან დამზადებული ნაკეთობების შეფერილობის ცვლილებისაგან ეფექტური დაცვა, მერქნის ნატურალური ხასიათის შენარჩუნებით. დღეს მხოლოდ იქმნება სისტემები ღია ფერის (ნეკერჩხლის, სოჭის, ფიჭვის) დაცვისათვის. ჯერჯერობით გამოიყენება ორკომპონენტური პოლიურეთანული ან წყლის მასალები. ცხადია, შუქდამცავი დანამატების გამოყენება უდ-გამყარებულ მასალებში ძალიან შეზღუდულია, რადგანაც შეუძლებელია სამრეწველო პირობებში დამატებების შეყვანა ეფექტურად მოქმედ კონცენტრაციებში. უფრო მწვავედ დგას ტროპიკული მერქნისაგან დამზადებული ნაკეთობების ფერის დაცვის პრობლემა, რომლებიც ხშირად შეიცავენ ორგანულ წითელ საღებარებს. დღემდე არ არის ცნობილი მოყვითალო-ყავისფერი ელფერის გამოჩენისაგან ამ მერქნის დაცვის საშუალება. წითელი შემდეგი ნივთიერებები სინათლის მოქმედების ქვეშ განიცდიან რღევას.

ტყის მერქნის სახეობები ჩვეულებრივ შეფერილია ღია ფერში. ამასთან ზოგიერთი სახეობის მერქნის მთლიანი მასა შეფერილია ერთ ფერში (თხმელა, არყის ხე, რცხილა), ხოლო ზოგიერთის ცენტრალურ ნაწილს კი აქვს უფრო მუქი შეფერილობა (მუხა, ფიჭვი, ლარიქსი). ტანის მუქი ნაწილი – გულია, ხოლო ღია ფერის პერიფერიული ნაწილი – ნაქურთენი. ზოგიერთ უგულო სახეობებს აქვს ტანის გამუქებული ცენტრალური ნაწილი. ასეთ შემთხვევაში მუქ ცენტრალურ ზონას უწოდებენ არაჭეშმარიტ გულს (უგულო – ცაცხვი, ნაძვი). სინოტივის ფარდობითი შემცველობისაგან და ნაქურთენის და გულის სიდიდეების თანაფარდობისაგან დამოკიდებულებით ხის სახეობები დაყოფილია გულიანი (მუხა, ფიჭვი, ლარიქსი) და ნაქურ-

თენიანი (ნეკერჩხალი, არყის ხე). გულის სახეობების ნაქურთენებს აქვთ სინოტივის მნიშვნელოვანი შემცველობა და ღია ფერის გული. გულის სახეობებს აქვთ მერქანი ერთგვაროვანი ფერით. გულში სინოტივის შემცველობა უფრო ცოტაა, ვიდრე ნაქურთელში. ნაქურთენის მერქნის სახეობები გამოირჩევიან ყველაზე უფრო ერთგვაროვანი აგებულებით, გული და ნაქურთენი პრაქტიკულად არ განსხვავდებიან, როგორც ფერით, ასევე სინოტივის შემცველობით. ზოგჯერ უგულო და ნაქურთენის მერქნის სახეობებში წარმოიქმნება არაჭეშმარიტი გული, ხოლო გულის მერქანში – შინაგანი ნაქურთენი.

წიწვოვანი სახეობებისათვის დამახასიათებელია ფისოვანი სასვლელების არსებობა, რომლებშიც გროვდება **ექსტრაქტოვანი, სათრიმლავი**, ეთერის ნივთიერებები, რაც წიწვოვან სახეობებს აძლევს განსაკუთრებულ არომატს. ხის ისეთ სახეობებს, როგორც არის კაკალი, მუხა, იფანი, კარელიის არყი, **წითელი ხე** და სხვა აქვთ ძალიან ლამაზი ტექსტურა. ამ სახეობების გამოყვანის დროს ცდილობენ ტექსტურა შეინარჩუნონ და გახადონ ის უფრო მკაფიო.

დაწყებული 1990 წლიდან ინტენსიურად დაიწყო ავეჯიდან და მერქნის შეღებილი ზედაპირიდან ნარჩენი ემისიების ადამიანის ჯანმრთელობაზე გავლენის საკითხების შესწავლა. დამუშავებულია ჰაერის შემადგენელი ნაწილების და სახლის მტერის შეფასების და განსაზღვრის კონცეფციები. ცნობილია, რომ 25-70 წლის ადამიანები ყოველდღიურად შენობის შიგნით ატარებენ დაახლოებით 20 სთ. ამგვარად, ადამიანი შენობის შიგნით ატარებს თავის ცხოვრების 80-90%. შენობის თბოიზოლაციის და ფანჯრების ჰერმეტიზაციის გაუმჯობესების შედეგად შენობაში საგრძნობლად მცირდება სუფთა ჰაერის მიწოდება. სამაგიეროდ წარმოიქმნა შენობის ჰიგიენაში პრობლემების ახალი ველი. ამის მაგალითს წარმოადგენს ობის და ხშირი ნისლის ეფექტი (შავი ოთახები). არახელსაყრელი პირობების დროს შენობაში ჰაერი შეიძლება გაჯერდეს აგრეთვე, სხვადასხვა აქროლადი ნივთიერებებითაც საიზოლაციო და სამშენებლო მასალებიდან, ავეჯიდან, გამოყვანილი კედლებიდან, ჭერიდან.

არც ისე დიდ ხანია რაც ავეჯი იყო ფორმალდეჰიდის დიდი რაოდენობით მრავალჯის შემცველი წყარო, რომელიც ზემოთ აღნიშნულ ცვლილებებთან შეხამებაში წარმოქმნიდა ჯანმრთელობისათვის დიდ რისკებს. ასეთი ემისიის მიზეზი იყო მერქნის მასალები, მწებავი სისტემები და ლსმ. შენობის შიგნით ავეჯი ჯერ კიდევ შეიძლება იყოს ემისიის უმნიშვნელო წყარო. ის რაც უწინ გამოირჩეოდა უფრო, როგორც ხარისხის ნიშან-თვისება და იყო მფლობელის საიმაყის საგანი, დღეს სუნიხადმი უკიდურესად მგრძნობიარე საზოგადოებისათვის ეს კლასიფიცირდება როგორც ნაკლი. აკი, ახლად დამზადებული პროდუქტების ნარჩენი ემისიის ყნოსვის სპექტრს აქვს არა მარტო გამაღიზიანებელი სუნი, არამედ ბევრ შემთხვევაში შეიძლება

იყოს ჯანმრთელობისათვის საშიშიც. ადამიანს შეუძლია განასხვავოს 4000-10000-მდე სხვადასხვა სუნი.

ახალი ავეჯის სუნს შეიძლება ჰქონდეს შემდეგი შედგენილობა:

- ემისია მერქნიდან და მერქნული მასალებიდან (მაგალითად, ფორმალდეჰიდი, ტერპენები);
- ორგანული გამხსნელები წებოსაგან, საწმენდელისაგან, ლსმ, პლასტიფიკატორებისაგან;
- ფოტო ინიციატორების გახლეჩის პროდუქტები და ნარჩენი მონომერები უდ-მასალებისაგან (ნარჩენი მონომერი უჯერი პოლიეთერული ფისისაგან, მაგალითად, სტიროლი);
- ჟანგვაგამამყარებელი ზეთის გახლეჩის პროდუქტები (მაგალითად, ალდეჰიდები).

ავეჯის ზედაპირიდან ნარჩენ ემისიაზე გავლენას ახდენს შეღებვის და გამყარების პროცესების შემდეგი ფაქტორები:

- ძალიან შემწოვი ფუძეშრე;
- სუბსტრატის ტემპერატურა (ცივი ან თბილი);
- დასადები ნივთიერების რაოდენობა/შრის სისქე;
- შრობის პარამეტრები;
- ჰაერის ცირკულაციის სიჩქარე;
- შრობის ტემპერატურა;
- შრობის ხანგრძლივობა;
- ჰაერის ფარდობითი ტემპერატურა.

სამომავლო ტენდენციები

მომხმარებლები, უპირველეს ყოვლისა, უპირატესობას ანიჭებენ სრულად ინდივიდუალობის გამოხატვას დიზაინში და ავეჯის ელემენტებში.

ახალი ტექნოლოგიების დამუშავება მჭიდროდ არის დაკავშირებული მომხმარებლის მოთხოვნებთან. ასე მაგალითად, უახლოეს მომავალში მოსალოდნელია სამომხმარებლო ზედაპირების თვისებების ან მათი ფუნქციურობის გაუმჯობესება ნანონაწილაკების გამოყენების დროს.

მაგალითად:

- ზედაპირები მდგრადი კაწვრისადმი;
- ანტიმიკრობული ზედაპირები (ვერცხლის ნანონაწილაკები);
- ელექტროგამტარი იატაკების მტვერგანმზიდი ზედაპირები.

არსებობს აგრეთვე ფუნქციურობის მოთხოვნებიც. არის სურვილი შეიქმნას სამზარეულოს ავეჯი ანტიბაქტერიული დამცავი ზედაპირით, ადვილად ჩამოსარეცხი ზედაპირით („easy – to – clean“) ან ზედაპირით, რომლებზეც შეიძლება წარწერის დატოვება და მისი წაშლა.

მნიშვნელობას შეიძენენ წყლის ფუძეზე ლაქსაღებავი მასალები. წყლის ერთკომპონენტური უდ-გამყარებელი – და Dual – cure – სისტემების უფრო ხშირად ცვლიან ორკომპონენტურ – და მჟავაგამამყარებელ შედგენილობებს. განიხილება მომავალში სამზარეულოს ავეჯის ფრონტების ფხვნილოვანი მასალით შეღებვის შესაძლებლობა. ამის წინაპირობაა მაღალპეწიანი და მქრქალი ზედაპირების მიღება გარემოსათვის სასურველი ტექნოლოგიის გამოყენებით.

ნავთობპროდუქტების ბაზაზე ნედლეულის ღირებულების მოსალოდნელი ზრდის გამო, ასევე ნატურალურ მერქანზე, მერქნისაგან დამზადებული შეღებილი ნაკეთობების მწარმოებლები იძულებული გახდებიან სულ უფრო მეტად გამოიყენონ საინჟინრო მერქნული მასალები.

მოფანერების შეზღუდული შესაძლებლობების გამო, მერქნის სტრუქტურის მერქნულ მასალებზე და ქაღალდზე მათი დაფარვისათვის იქნება ინტენსიური ბეჭდვა.

გააგლიღრეთ თქვენი ლექსიკა

წიგნში მოყვანილი ტერმინების განმარტებითი

ლექსიკონი

აბსორბცია (ლათ. absorptio, absorbere-დან – შთანთქვა, გაზავება) – აირის ნარევის კომპონენტების ამორჩევითი შთანთქვის პროცესი თხევადი მშთანთქმელით (**აბსორბენტი**).

აბსორბციის დროს აირის კომპონენტების შთანთქვა ხდება სითბოს გამოყოფის თანხლებით. აბსორბციის პროცესის წარმოშობისათვის აუცილებელია, რომ აირი და მშთანთქმელი არ იყვნენ წონასწორულ მდგომარეობაში.

ასხვავებენ აბსორბციის ორ სახეს: **ფიზიკური**, რომლის დროს აირიდან კომპონენტების გამოყვანა ხორციელდება მათი **აბსორბენტში** ხსნადობის წყალობით და **ქიმიური (ქემოსორბცია)**, რომელიც დაფუძნებულია გამოსაყვანი კომპონენტების **აბსორბენტის** აქტიურ ნაწილთან ქიმიურ ურთიერთქმედებაზე. ატმოსფერული ტენიანობის ფიზიკური აბსორბცია იწვევს ხის ნაკეთობების გაჯირჯევას და შემდგომ განშრევას. აბსორბციის პროცესი შექცევადია, ამიტომ ის გამოიყენება არა მარტო აირების ხსნარების სითხეებში მიღებისათვის, არამედ ნარევის დაცალკეებისათვისაც.

აქრომატული მხედველობა – ქრომატული ელფერის გარჩევის დაკარგვის უნარი, როდესაც გარემო აღიქმება ნაცრისფერში, რომელსაც აქვს მხოლოდ ალტქმული სინათლის სპექტრზედამოკიდებული სიკაშკაშის განსხვავება. მაქსიმალური სიკაშკაშით აღიქმება მწვანე ფერი, რაც დამახასიათებელია ბინდისებრი მხედველობის ადამიანებისათვის ნორმალური ფერითი მხედველობით.

ამინები – ორგანული ნაერთი, მიღებული ამიაკიდან, რომლის მოლეკულაში ერთი, ორი ან სამი წყალბადის ატომი ჩანაცვლებულია ნახშირბადის **რადიკალით**.

ანჰიდრიდი – მჟავისაგან წყლის წართმევით მიღებული ნაერთი.

ამფორტერობა – ზოგიერთი ნივთიერების უნარი პირობების მიხედვით გამოამჟღავნოს მჟავის ან ფუძის თვისება.

ნწლი (sambukos ebulus) – მცენარე ისხამს წვრილ შავ ნაყოფს.

ალდეჰიდი – ორგანული ნაერთი, რომელიც კარბონილის ფუნქციურ ჯგუფს შეიცავს. სახელწოდება აღნიშნავს წყალბადწართმეულ ალკოჰოლს.

აბსოლუტური მქრქალი ზედაპირი – ყველა მიმართულებით ზედაპირიდან თანაბრად სინათლის არეკვლა.

ანილინი (ფენილამინი)– არომატული ამინი. ფართოდ გამოიყენება **საღებავის** წარმოებაში.

ადსორბენტი – ნივთიერება, რომელსაც აქვს აირის მოცულობითი შთანთქმის უნარი.

ადსორბცია – მყარი ან თხევადი ნივთიერების ზედაპირით ან მიკროფორების მოცულობით სხვა ნივთიერების შთანთქვა (მოლეკულური **ადსორბცია**, ქიმიური **ადსორბცია** და ა.შ.).

ალიფატური ნაერთი (ორგანული ქიმია)– ნაერთი, რომელიც არ შეიცავს არომატულ კავშირებს.

ანიზოტროპია (ბერძ. anisos–არათანაბარი და tropos–მობრუნება, მიმართულება) –გარემოს თვისებების განსხვავება (მაგ. ფიზიკური: დრეკადობის, ელექტროგამტარობის, თბოგამტარობის, გარდატეხის მაჩვენებლის, სინათლის ან ბგერის სიჩქარების და სხვ.) სხვადასხვა მიმართულებით ამ გარემოს შიგნით. საწინააღმდეგოდ – **იზოტროპია**. ცალკეული თვისებებისაგან დამოკიდებულებაში გარემო შეიძლება იყოს იზოტროპული, ხოლო მეორესთან დამოკიდებულებაში – ანიზოტროპული. იზოტროპიის ხარისხი ასევე შეიძლება იყოს განსხვავებული. **ანიზოტროპიის** კერძო შემთხვევა – **ორტოტროპია (ბერძ. – სწორი მიმართულება)** – გარემოს არაერთნაირი თვისებები ურთიერთპერპენდიკულარული მიმართულებით.

ამორფული ნივთიერება (სხეული) – ნივთიერების კონდენსირებული მდგომარეობა.

არომატული ნახშირწყალბადები ანუ არენები (საერთაშორისო ნომენკლატურით) – ეწოდება ისეთ ნახშირწყალბადებს, რომელთა მოლეკულები შეიცავენ ერთ ან რამდენიმე ბენზოლის ბირთვის. ბენზოლი და მისი ჰალოგენები (არომატული ნახშირწყალბადების შემცველი) გამოიყენება ნედლეულად **საღებარების**, სამკურნალო პრეპარატების, პლასტმასების და სხვა მრავალი ორგანული ნაერთის სინთეზისათვის.

ამფორტერული (ბერძ. – ორმაგი)– ოქსიდებია, რომლებიც პირობების მიხედვით ავლენენ, როგორც ფუძე, ისე მჟავა ოქსიდის თვისებებს, ე.ი. გააჩნიათ ორმაგი (ამფორტერული) ბუნება.

აბსორბცია აირის – თხევადი ან მყარი ნივთიერების მთელი მოცულობით აირის შთანთქმა.

არომატულობა – მოლეკულის შინაგანი ენერგიის მკვეთრი შემცირება π (ბმა) – ელექტრონების დელოკალიზაციის შედეგად. შინაგანი ენერგიის შემცირების გამო არომატული ნაერთები თერმოდინამიკურად მდგრადი ნაერთია.

აპეტა – შედგენილობა, სინთეზური ფისისაგან, ცელულოზის ეთერებისაგან და სხვა ნივთიერებებისაგან, რომლებიც განკუთვნილია მასალების დასამუშავებლად მათთვის სიხისტის, შეუმცირებლობის, დაუწვავობის, **მუდგობის** მისაცემად – სინოტივის, სინათლის და ა.შ. წინააღმდეგ.

აზოტროპიული ნარევი – ორი ან მეტი სითხის ნარევი, რომლის შედგენილობა არ იცვლება დუღილის დროს, ანუ ნარევი სითხის და ორთქლის თანასწორული ფაზების შედგენილობით.

ანალინი (ფენილამინი)– უფერო ზეთიანი სითხე დამახასიათებელი სუნით, წყალზე ოდნავ მძიმე და მასში ცუდად ხსნადი, კარგად იხსნება ორგანულ ხსნარებში. ჰაერზე სწრაფად იჟანგება და ღებულობს წითელ-მურა შეფერილობას. შხამიანია.

აცეტილენი – ნაერთი ნახშირბადის წყალბადთან, უფერო საწვავი აირი.

ატომი (ბერძ. – ნიშნავს განუყოფელს) – ქიმიური ელემენტის უმცირესი ელექტრონეიტრალური ნაწილაკი, რომელიც დადებითად დამუხტული ატომბირთვისა და ელექტრონული გარსისაგან შედგება.

ასოციაცია (ლათ. accosiare– გაერთიანება)– მარტივი მოლეკულების და იონების შეერთება უფრო რთულში, რომლებიც არ იწვევენ ნივთიერების ქიმიური ბუნების ცვლილებას.

არაორგანული – ეხება არააბრუნებელ ბუნებას, რომელიც სწავლობს არააბრუნებელ ბუნების ნივთიერების შედგენილობას, თვისებას და გარდაქმნას.

აპკი (ანატ.) – თხელი ღრეკადი აფსკი, რომელიც ცოცხალ ორგანიზმში წარმოადგენს ტიხარს, გარს.

ამორფული (უფორმო)– არაკრისტალური აღნაგობა.

აქცეპტორი (ლათ. accipio - „მე ვღებულობ“) – ობიექტი, რომელიც რაიმეს ღებულობს სხვა ობიექტიდან (დონორიდან).

- აქცეპტორი – მიმღები;
- აქცეპტორი ელექტრონების (ქიმ.) – ატომის და ატომების ჯგუფი, რომლებიც ღებულობენ ელექტრონებს და წარმოქმნიან ქიმიურ ბმებს თავისი ცარიელი ორბიტის და დონორის გაუყოფელი წყვილი ელექტრონებით.

აირების ნარევი (ფიზ.) – რამდენიმე სხვადასხვა აირის ერთობლიობა, რომლებიც განხილული პირობების დროს ერთმანეთთან არ შედიან რეაქციაში.

აირების ნარევი წარმოადგენს **ჰომოგენურ** თერმოდინამიკურ სისტემას.

აკციდენტია (accidentia)– შემთხვევა, შემთხვევითობა.

ასიმილაცია – ცოცხალი ორგანიზმის თვისება, გამოიყენოს გარეშე ნივთიერებები მისთვის საჭირო ნივთიერებების მისაღებად. მაგალითად, ნახშირორჟანგის ასიმილაცია არის შაქრის სინთეზის საფუძველი.

ავეჯი – მორთულობის საგანი, საქონლის მოთავსებისათვის, დაჯდომისათვის, დაწოლისათვის ან სამუშაოს შესრულებისათვის.

აღნიშვნები - „E“ ნიშნავს ეთერში ხსნადობას; „A“ - სპირტში (ალკოჰოლი); „AM“ - სპირტში საშუალო ხსნადი.

არაპლასტიფიცირებული კარბამიდული ფისი – პოლიმერული წებო.

ავსკწარმოქმნელები – მასალებს გამყარებულს ულტრაიისფერი დასხივებით ხშირად უწოდებენ **ოლიგომერებს** ან **პრეპოლიმერებს**.

ადიტივი – ნივთიერება, რომელიც რეცეპტურაში შეჰყავთ შედარებით მცირე რაოდენობით გარკვეული თვისებების გასაუმჯობესებლად ან არასასურველი ეფექტების ასარიდებლად.

ანომალია (ბერძ.)– საერთო წესისგან გადახვევა, წესის დარღვევა.

ამორფული – ნივთიერება, რომელსაც არ გააჩნია კრისტალური აღნაგობა.

აპლიკაცია – 1. დეკორატიული დამატება, მაგალითად დადებული მოკაზმულობა; 2. ნახაზის დამზადება, რაიმეზე დაწებებული ნაჭრებით ფერადი ქაღალდის, მასალის.

ადაპტაცია (ლათ. adapto– შეუფუებს)– გარემო პირობების ცვლილებებთან შეგუების პროცესი.

ანჯამა – ღეროთი შეერთებული ორი თამასა კარის და ფანჯრის ჩამოსაკიდად.

ადიტიური (ლათ. additive– დამატებითი)– ის, რაც ერთმანეთს ემატება. ქიმიური ნივთიერებების ან ფიზიკური ფაქტორების ისეთი თვისებები, რომლებიც ჯამდება, ერთმანეთს ემატება.

აქტივატორი – ნივთიერება-**კატალიზატორი**, რომელიც მოქმედებს ქიმიური რეაქციის სიჩქარეზე.

ადჰეზია (ლათ. adhaesio– მიკვრა) – შესაღებ ზედაპირთან ლაქსაღებავით დაფარვის მტკიცედ შეჭიდულობის უნარი. ადჰეზია განპირობებულია აქტიური ჯგუფების ფიზიკური და ქიმიური ურთიერთქმედებით ფუძემშრის ზედაპირის შემკვრელ აქტიურ ცენტრებთან. ზედაპირის მიმართ ლაქსაღებავის დაბალი ადჰეზიის დროს ხდება საღებავი აფსკის ადვილი აშრევა, ე.ი. დაფარვა არახანგამძლეა, დაბალი დამცავი და მექანიკური თვისებებით. ლაქსაღებავის ფუძემშრის მიმართ ადჰეზიის ასამაღლებლად დიდი მნიშვნელობა აქვს შესაღები ზედაპირის სათანადო მომზადებას. ადჰეზიის ბმის სიმტკიცის ამაღლებისათვის მნიშვნელოვანია ზედაპირის მოკროფორებში და ბზარებში თხევადი ლაქსაღებავის შეღწევის პროცესი. ამიტომაც ადჰეზიის უზრუნველყოფის მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს გამოსაყვანი **ზედაპირის სიმქისე**.

აქროლადი ორგანული ნაერთი (აონ)– ნაერთი, რომელიც შეიცავს ნახშირბადს და მასთან ერთად ერთ ან რამდენიმე ისეთ ელემენტს, როგორც არის წყალბადი, ჰალოგენი, ჟანგბადი, ფოსფორი, გოგირდი, სილიციუმი, აზოტი, ნახშირჟანგის და არაორგანული კარბონატების და ბიკარბონატების გარდა და აქვთ $293,15^{\circ}\text{K}(20^{\circ}\text{C})$ ტემპერატურის დროს ორთქლის წნევა $>1\text{p}$ ან მათი გამოყენების პირობებში შესაბამისი აქროლადობა. აქროლადი ორგანული ნაერთები მათი დუდილის წერტილის, ე.ი. აქროლადობის მიხედვით დაყოფილია:

- ძალიან ადვილად აქროლადი ორგანული ნაერთები, დუდილის არე $50-100^{\circ}\text{C}$ -მდე;
- აქროლადი ორგანული ნაერთები, დუდილის არე $50-100^{\circ}\text{C}$ -დან $240-260^{\circ}\text{C}$ -მდე;
- ძნელად აქროლადი ორგანული ნაერთები, დუდილის არე $240-260^{\circ}\text{C}$ -დან $380-400^{\circ}\text{C}$ -მდე.

აქტივაცია – დამატებითი ენერგიის მინიჭების გზით არააქტიური ნაწილაკების აქტიურში გადასვლის პროცესი.

აქტივაციის ენერგია – მინიმალური ენერგია, რომელიც აუცილებელია ნაწილაკების არააქტიურიდან აქტიურ მდგომარეობაში გადასაყვანად.

ანტისეპტიკა (ბერძ. წინააღმდეგი, ლბობა)– გამაუსნებოვნება, სადეზინფექციო. განკუთვნილია ლბობისაგან და ობისაგანმერქნის დაცვისათვის.

აბსორბენტი – ნივთიერება, რომელსაც აქვს აირის მოცულობით შთანთქმის უნარი.

ალოტროპია (ბერძ. allos – სხვა და tropos– მობრუნება)– ელემენტის თვისება არსებობდეს ბუნებაში რამდენიმე მარტივი ნივთიერების სახით. ხოლო ამ მარტივ ნივთიერებებს ჰქვია ალოტროპიული სახესხვაობები, ამგვარად, ალოტროპიული სახესხვაობები ეწოდება მარტივ ნივთიერებებს, რომლებიც წარმოქმნილია ერთი და იგივე ელემენტებისაგან.

აფრომოზია (Afromosia)– ბერძ. პერიკოპე, რაც ნიშნავს – მჭრელი. (სინონიმი – Afromosia elata ლათ. ელატა – მაღალი). ოჯახი: Fabaceae or Leguminosac პარკოსანთა ოჯახი, Papi-lionaceae - ჯგუფი ბარდის ან პარკოსანი.

სხვა სახელწოდება: კოკროდუა, ყვითელი ატლასის ხე, აფრიკული ატლასის ხე, ბენინსის ატლასის ხე, წითელი ქერქი, ვერაგული (ჯოჯოხეთური) ხე, აფრიკული ტექტონა, ასამელა.

გავრცელება: ხარობს სპილოს ძვლის სანაპიროს, განის, კამერუნის, კონგოს ტერიტორიებზე. ხე: სიმაღლე 55 მ., ტანის დიამეტრი 1,5-2 მ., ტანი ჩვეულებრივ სწორი, არ აქვს კინტის ნაწილი, ხოლო დიდ ხეებს შეიძლება ჰქონდეს სუფთა ტანი ტოტის გარეშე 30 მეტრამე სიმაღლეზე.

მერქანი: აფრომოზია წარმოადგენს ფასეულ (ძვირფას) სახეობას, ჰგავს წვრილტექსტურაან **ტექტონას** (*Tectona grandis*). ნელ დახერხილ მერქანს აქვს მოყვითელო-ყავისფერი გულის ნაწილი და ვიწრო, ოდნავ უფრო ნათელი ნაქურთენი. ყვითელი ფერი ღრთოთა განმავლობაში ქრება. ბოჭკოები სწორია, ოდნავ გადახლართული. ტექსტურა წვრილი, პეწი საშუალო. არ აქვს გამოვლენილი გემო და ფერი. სიმკვრივის კოეფიციენტი 0,57 (მერქნის გამშრალი მასის ფარდობა ნელ დახერხილ მერქნის მოცულობასთან), რაც შეადგენს 700 კგ/მ³. მერქნის ნოტიო გარემოში და რკინასთან კონტაქტში გამოყენების დროს საჭიროა მისი გაუფლანთა. აფრომოზია ბევრად უფრო მაგარი და მტკიცე მერქანია, ვიდრე **ტექტონა**, მაგრამ ლუნვის უნარიანობის მიხედვით აქვს საშუალო მაჩვენებელი.

შრობა: აფრომოზია საკმაოდ კარგად შრება, ოდნავ ნელი შეშრობით. შეშრობის საშუალო მაჩვენებელია: რადიალური 3,0%; ტანგენციალური 6,4%; მოცულობითი 10,7%.

სიმკვრივე: სახეობა დაპირისპირებულია სოკოების, მწერების და ზღვის მბურღავების ზემოქმედებას. აფრომოზია ერთ-ერთი ყველაზე უფრო მტკიცე მერქნის სახეობაა.

დამუშავება: აფრომოზია კარგად მუშავდება როგორც ჩარხზე, ასევე ხელით. აფრომოზიის მექანიკური დამუშავების დროს იარაღის მჭრელი პირის დაბლაგვება ბევრად უფრო ნაკლებია, ვიდრე ტექტონის დამუშავებისას. გადახლართული ბოჭკოების შემთხვევაში რანდვის დროს დასამუშავებელ ზედაპირზე შეიძლება ამონაგლეჯების წარმოქმნა. ამის თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია კუთხის შემცირება. ბურღვის დროს საჭიროა ყურადღება მიექცეს ინსტრუმენტის ნახვრეტიდან გამოსვლის ადგილს, რადგანაც ასეთ ადგილებში შეიძლება ჩამონახეთქების წარმოქმნა. მერქანი ჩინებულად ექვემდებარება გაპრიალებას და გაუფლანთას. ლურსმნებით მუშაობის დროს არსებობს გახლეჩის ტენდენცია. მერქნის შეწება დამაკმაყოფილებელია.

გამოყენება: აფრომოზია ბევრ დარგში გამოიყენება როგორც **ტექტონას** ალტერნატივა, განსაკუთრებით იქ, სადაც საჭიროა მერქნის სიმტკიცე და სტაბილურობა. ძირითადად გამოიყენება იახტების დასამზადებლად, ინტერიერის გამოსაყვანად, ავეჯის მრეწველობაში, ცალობით და მხატვრულ პარკეტების წარმოებისათვის, იატაკის მასიური ფიცრების დამზადებისათვის, სადურგლო-სამშენებლო კონსტრუქციებში. კერძოდ, აფრომოზიისაგან ამზადებენ სადარბაზო კარებს, ბალის ავეჯს, ფანჯრებს, საფეხურებს და ა.შ. არ შეიძლება მისი გამოყენება ტენიან ადგილებში და მერქნის ლითონთან შესაძლო კონტაქტის დროს, რადგანაც ამ შემთხვევაში მოხდება მისი გაუფლანთება.

ხელმისაწვდომობის რესურსი: აფრომოზიის მერქანი მომხმარებელს მიეწოდება დახერხილი ხეცის და მორების სახით, შედარებით დაბალ ფასებში, ვიდრე ტექტონას მერქანი და მსგავსი

სახეობები. ახლახან აფრომოზია შეიტანეს იმ სახეობების ნუსხაში, რომლებსაც ემუქრებათ გაქრობა, რაც საგრძნობლად ზღუდავს ამ მერქნის საერთაშორისო ვაჭრობას.

აფზელია (Afzelia) – პარკოსანთა (Fabaceae) ოჯახი, ხარობს აფრიკის ქვეყნების კოტ-დ'ივუარის, ბურკინა-ფასოს, კამერუნის, გვინეის და ზოგიერთი სხვა ქვეყნის ტერიტორიაზე. არის ხის ცამეტამდე ნაირსახეობა სიმაღლით 10-20 მ., დიამეტრით 100 სმ.-მდე, დამახასიათებელი შავ-წითელი სათესლე მარცვლებით. მწიფობის პერიოდში აფზელიის Africanasახეობების ხისტი ჭოტები „სკდება“ და **სავანა** ივსება ხმოვანი ჭანახით (ტკაცანით). აფზელიის მძიმე ფიცრის სიმკვრივე შეადგენს 800-1100 კგ/მ³ და აქვს დეკორატიული ექსტერიერი (ფრანგ. exterieur – გარეგანი).

აფზელიის მერქანი. ძალიან მკრთალი ნაქურთელი კონტრასტულად გამოირჩევა მოოქროსფერო-ყავისფერ გულის ფონზე. ხშირად ჰაერის ზემოქმედების ქვეშ გული ღებულობს სააგურე ელფერს. ტალღისებური და არეულ-დარეული ჯავარისებრი ბოჭკოები ხერხილებზე იძლევიან თანაბარ და ძალიან მკაფიო სახეს (მონატულობას). ამის წყალობით აფზელიის მასიური ფიცარი უფრო ფასობს ხეზე მომუშავე მკვეთელებთან და ღურგალ-მეავეჯეებთან. ლაქით დამუშავებული და გაზეთილი დეტალები აღფრთოვანებას იწვევს თავისი მრავალფეროვნებით და ტექსტურის ძვრადობით. გულგულის ფართო სხივები ნებისმიერ ჭრილში უზრუნველყოფს დამახასიათებელ სადაფისებრ ბრწყინვალეობას, რაც აფზელიის პარკეტს აქცევს ელიტალურ და მდიდარ დაფარვად.

აფზელიის თვისებები და გამოყენება. აფზელიას აქვს მაღალი სიმკვრივე, ბიომედეგობა, კარგად უძლებს კლიმატურ ცვლილებებს და პარაზიტების (სოკოს, ობს, ტერმიტებს და რწყილებს) თავდასხმას. ამის გამო ის ძალიან ფასობს „შავ კონტინენტზე“. აფზელია გამოიყენება გემთმშენებლობაში, საბინაო მშენებლობაში, საღურგლო საქმიანობაში, ავეჯის მრეწველობაში. ფერმჭერებით კარგად დამუშავებული აფზელიის ფიცარი არის ტერასების დაფარვის კარგი საფუძველი ეზოს ავეჯისათვის, მისგან მიიღება მაღალხარისხიანი პარკეტი, აბაჯანის ოთახის პლინტუსი. განსაკუთრებული სიმკვრივე საშუალებას იძლევა ველოდრომების და სპორტული დარბაზების დაფარვის საშუალებას. ის მომსახურებაში სტაბილური და ამტანი სამშენებლო მასალაა. მოწიფულ მერქანს აქვს უფრო ინტენსიური შეფერილობა, ვიდრე ახალგაზრდა ახალმოჭრილ ეგზემპლარებს. ყველა შემთხვევაში, როგორც **მერბაუ**, აფზელიაც დროის და სინათლის ზემოქმედების ქვეშ ღებულობს ნაჯერობას და აქვს მიდრეკილება საერთო ტონის გათანაბრებისაკენ. დახერხვის დროს მერქნის წვრილი მტვერი აღიზიანებს ცხვირის ლორწოვან გარსს და იწვევს ცხვირის ცემინებას. საყნოსველი თამბაქოს პრინციპით ცალკეული სახეობების ქერქს, ფოთლებს და ნაყოფს თანამედროვე მედიცინა იყენებს სიცხის

დასაწევ, გაუტკივარების, სასაქმებლის და პირსასაქმებელი პრეპარატების დასამზადებლად. აღმოსავლეთ აფრიკაში აფზელიის quanzensis ფესვებიდან ღებულობენ **აფროდიზიას** (ბერძ. ძველი ბერძენი ქალღმერთის აფროდიტის სახელისაგან – ბიოლოგიური აქტიური დანამატები). ინდოჩინეთში ზრდადი სახეობა Afzeliaxylocapra გამოირჩევა მთელი თავის ოჯახის ფონზე. მისი მერქანი აყალიბებს ნიანგის ტყავის **მიმიკრიის** მოხატულობას. კომერციული სახელწოდება – აფზელია, სხვანაირად „ნიანგის ხე“.

ბ

ბაია (Banunculus)–დანაკეთულ-ფოთლოვანი და ყვითელპრიალა ყვავილებიანი ბალახი (მეტწილად ტენიან ადგილებში იზრდება).

ბარიუმის სულფატის ქიმიური ნალექი (blanc fixe)– გამოიყენება მაღალი ხარისხის თეთრისაღებად წარმოებაში, ხელოვნური სპილოს ძვლის, შუშის, ქაღალდის და ცელოფანის დამზადების დროს, რენტგენოგრაფიის დიაგნოსტიკაში.

- ბარიუმის სულფატი – ძირითადად იხმარება გოგირდოვანი თეთრას დამზადებისას და იყენებენ როგორც პიგმენტს თეთრი **საღებავის** დამზადების დროს.
- ბარიუმის ქლორიდი – გამოიყენება პიგმენტების, ფერადი **ლაქების** და შუშის დამზადების დროს, ასევე როგორც სტაბილიზატორი მჟავური **საღებარებისათვის**.
- ბარიუმის სულფატი ხასიათდება განსაკუთრებული დაბალი ხსნადობით, რაც მას ხდის ადამიანისათვის არატოქსიკურს.

ბენზოფენონი (დიფენილკეტონი)– უფერო კრისტალები სასიამოვნო სუნით, წყალში უხსნადი, ხსნადი ეთერში, ეთანოლში, ბენზოლში, ძმარმჟავაში. აქვს შთანთქმის და ულტრაიისფერი არეკვლის თვისება.

ბენზოლი – უმარტივესი არომატული ნახშირწყალბადი, უფერო სითხე.

ბაგეტი – გლუვი ან პროფილური თამასა, რომელიც განკუთვნილია ჩარჩოების და კარნიზების დასამზადებლად სურათებისათვის, გრაფიკის ნაწარმოებებისათვის, სარკეებისათვის.

ბირადიკალი – ნივთიერება, რომელსაც ერთ ნაწილაკში აქვს ორი შეუწყვილებელი ელექტრონი. ჟანგბადი ბირადიკალია.

ბეიცი (სიტყვა Beizen წარმოშობილია შუა და ზემო გერმანიის ძველი სიტყვიდან Beissen – დაწვა (დადაგვა), შუშხვა (წიწკნა) – არის ობიექტზე აგრესიულად მოქმედი მჟავის და ტუტის ხასიათის ნივთიერება.

ბჟოლა (თუთა) [არაბ. Morusalba] – ერთსახლიანი ან ორსახლიანი ხე, რომელიც იხსამს წვნიან ტკბილ ნაყოფს (ჩვეულებრივ, თეთრს ან შავს).

ბენზოლი – ტოქსიკური და კანცეროგენური ნივთიერება. ბენზოლის ორთქლს შეუძლია შეაღწიოს დაუზიანებელ კანში. ბენზოლით ქრონიკული მოწამვლა შეიძლება გახდეს ლეიკემიის (სისხლის კიბოს) და ანემიის (სისხლში გემოგლობინის ნაკლებობის) მიზეზი. ბენზოლი შედის ბენზინის შედგენილობაში, ფართოდ გამოიყენება მრეწველობაში, წარმოადგენს საწყის ნედლეულს სხვადასხვანაირი პლასტმასების, სინთეზური რეზინის, **საღებარების** დამზადებისათვის.

ბიოციდები – ქიმიური ნივთიერება, განკუთვნილი მავნებელ ორგანიზმებთან (მათ რიცხვში დაავადებათა გამომწვევე) საბრძოლველად.

ბენზოლის მჟავა – არომატული რიგის კარბონმჟავა.

ბრტყელი ბეჭდვა – ბეჭდვის ერთ-ერთი ძირითადი სახეობა, რომლის დროსაც საბეჭდ ფორმაზე (ლითონის დაფაზე, ქვაზე) საბეჭდი და სახარვეზო ზედაპირი პრაქტიკულად ერთ სიბრტყეზე მდებარეობს და თანაბრად ეხება ქალაქს.

ბიონდიკაცია – გამომუდგენება და განსაზღვრა ეკოლოგიურად ნიშნადი ნამდვილი და **ანთროპოლოგიური** დატვირთვების, მათზე ცოცხალი ორგანიზმების რეაქციის საფუძველზე უშუალოდ ცხოვრების გარემოში (იხ. წინსართი– ბიო). ანთროპოლოგია – ბერძ. ადამიანი, მეცნიერება.

ბინარული – რეაქციაში მონაწილეობს ორი ელემენტი.

ბზა (Buxus sempervirens)– დაბალი ან საშუალო სიმაღლის მარადმწვანე, წვრილფოთლებიანი ხე ან ბუჩქი; აქვს მაგარი და მძიმე მერქანი.

3

გელიწარმოქმნის წერტილი – დროის მომენტი, როდესაც **დისპერსიული სისტემა** კარგავს დენადობას. ეს განპირობებულია ზრდადი **პოლიმერული** ჯაჭვების ერთმანეთთან გადაკერებით და სამგანზომილებიანი მოლეკულური ბადის წარმოქმნით, გამსჭვალავი წებვადი კომპოზიციის მთელი მოცულობის. განსაზღვრავს წებოს სიცოცხლის უნარიანობის ზღვარს.

- გელიწარმოქმნის წერტილი განისაზღვრება ექსპერიმენტალურად, როგორც მომენტი, რომლის დროს ნარევი კარგავს დენადობას, მაგალითად, როდესაც მასში წყდება აირის

ბურთულების ამოსვლა. ასეთი გელიწარმოქმნის წერტილი არ მიუთითებს გელის სტრუქტურის ფორმირების დასრულებას.

გრაფიტაციული (მიზიდულობის) ველი – ველში მოთავსებულ მატერიალურ წერტილზე მისი მასის პირდაპირ პროპორციული მომქმედელი მიზიდულობის ძალა.

გრაფიტაციული ველი თანაბრად სხვა ფიზიკურ ველებთან და ნივთიერებებთან წარმოადგენს მატერიის ერთერთ ფორმას.

- **გრაფიტაცია – მსოფლიოს მიზიდულობა.**

გელი – ბლანტი კონსისტენციის რბილი ფორმა, რომელსაც აქვს ფორმის შენარჩუნების უნარი, დრეკადია და პლასტიკური. დისპერსიული სისტემების ტიპის მიხედვით ასხვავებენ **ჰიდროფილურ** და **ჰიდროფობურ** გელებს. გელი მიიღება წყალში **პოლიმერის** ფხვნილის **სუსპენზირებით**.

გამყიფება (embrittlement)– მასალის ბლანტი მდგომარეობიდან გადასვლა მყიფეში, ფაზის შიდა შედგენილობის მინარევების კრისტალური აგებულების ატომების დეფექტების გადანაწილების და სხვების (ცივ-, ლურჯ-, წითელმეტესობის, სიმყიფის მოშვების, შენელებული დაშლის, წყალბადური სიმყიფის და სხვა) ცვლილებების გავლენით ან სხვადასხვა გარეშე ზემოქმედებით (კოროზიული დასკდომა, კოროზიული დაღლილობა, რადიაციული ნახეთქი და სხვა).

გალვანიზაცია – მუდმივი ელექტროდენის გამოყენება სამკურნალო მიზნით ან რაიმე საგნების დაფარვა ლითონის შრით.

გელიწარმოქმნა (გელიწარმოქმნის ხანგრძლივობა, გელიწარმოქმნის წერტილი)– პრაქტიკაში ეს დროა, რომელიც საჭიროა მასალის ახალი შრის დასადებად. მოლეკულური თვალსაზრისით სისტემა მიაღწევს გელიწარმოქმნის წერტილს მაშინ, როდესაც წარმოიქმნება პირველადი უსასრულო მოლეკულური ქსელით. ეს ნიშნავს იმას, რომ კიდით კიდემდე მოლეკულები ერთმანეთთან არიან უწყვეტად ბმულები, მაგრამ ბმაში ყველა მოლეკულა მონაწილეობას არ ღებულობს.

გაცვეთა (abrasion)– საერთაშორისო დონეზე იატაკის პარკეტის მდგომარეობის გამოცდას ცვეთაზე ახორციელებენ მოწყობილობაზე – Taber-Abraser-Test-a, რომელიც დაამუშავა ამერიკელმა ფირმამ Taber.

გამოსხივების თვისებას– განპირობებულს კვანტური ხარისხით უწოდებენ კვანტურს ან კორპუსკულურს.

კორპუსკულა – მატერიის ძალიან მცირე ნაწილაკი (კლასიკურ ფიზიკაში). დღეისათვის სიტყვას „კორპუსკულა“ შეენაცვლება სიტყვები მოლეკულა, ატომი.

გარეგანი ფოტოეფექტი – განათებული სხეულიდან ელექტრონების გამოვარდნა.

გაუთოება – პროცესი მტვერის გარეშე, რომლის დროსაც გამოწოვა საჭირო არ არის.

გამოსაყვანი დეკორატიული ფირი – ხელოვნური ფისით გაჟღენთილი დაბეჭდილი ან დაუბეჭდავი დეკორატიული ქაღალდი.

გამხსნელები – პრაქტიკაში მათ ასევე უწოდებენ განზავებულ ან განმზავებულ საშუალებებს.

გაუფისურება – ფისის შემორეცხვა განზავებული ტუტით ან ზედაპირის დამუშავება ორგანული გამხსნელებით.

გათეთრება – ქიმიური პროცესი, რომლის დროს გამოიყენება წყალბადის ზეჟანგი და მცირე რაოდენობით ტუტე აქტივატორები.

გამხსნელი – ძლიერი სარეცხი საშუალებები, დისპერგატორები, კონსერვატორები, პლასტიფიკატორები ან სიბლანტის დაყენების და ზედაპირის დაჭიმვის საშუალებები.

გაცვეთა –

- გაქნა ბოლომდე ან მთლიანად;
- გაიხარჯოს, გახდეს უვარგისი ხახუნისაგან.

გრამატურა (engineering gramage)–მეტრიულ სისტემაში საბაზო წონის გაზომვის ერთეული; სხვადასხვა ტექნოლოგიების გამო ქაღალდის საბოლოო გრამატურა მეტი აქვს პოსტიმპეგატს.

გრიგალისებრი განმუხტვა – დამოუკიდებელი განმუხტვის დამახასიათებელი ფორმა, რომელიც წარმოიშობა მკვეთრად არაერთგვაროვან ველში.

გრაფიურა (ფრ.)– ხეზე, ქვაზე ან ლითონზე ამოკვეთილი გამოსახულების ანაბეჭდი.

გრაფირება – ნახატის ამ წარწერის აღწარმოება რომელიმე მაგარ მასალაზე.

გაჭიმვა (კუმშვა)– ძელის ან მისი ნაწილის დეფორმაციის სახე გრძივი გამჭიმავი (ან კუმშვადი) ძალის მოქმედების ქვეშ. გაჭიმვა ხასიათდება ძელის ან მისი ნაწილის სიგრძის ცვლილებებით.

გილდია (გერ. Gildi – ვაჭრების გაერთიანება)– ეს არის საამქრო, ერთი ან მსგავსი პროფესიის ან ამოცანების მოტივირებისადამიანების გაერთიანება.

გენერაცია (ლათ. generatio)– წარმოქმნა, წარმონაშობი, მიღება, შექმნა, ფორმირება, წარმოება.

გომოგენიზაცია – სხვადასხვა ნივთიერებების არევის პროცესი თანაბარი სტრუქტურის ნარევის მიღების მიზნით.

გამარჩხება (მარჩხდება, მარჩხი ხდება)– ხდება წვრილი, არც თუ ღრმა, სიღრმით პატარა.

გამინიანება – სითხის გამყარება მისი სიბლანტის გაზრდის დროს, როდესაც ის ცივდება, ამასთან ერთად კრისტალიზაცია ჯერ არ დამდგარა და მასალა რჩება **ამორფული**.

გამინიანების ტემპერატურა – ტემპერატურის სახელწოდება, რომლის დროს **ამორფული ნივთიერება** გადადის სითხის მდგომარეობიდან მინათწარმოქმნაში და პირიქით. გამინიანების ტემპერატურაზე უფრო მაღალი ტემპერატურის დროს პოლიმერები იმყოფებიან სითხისებრ წონასწორულ მდგომარეობაში. ამ მდგომარეობაში შესაძლებელია ნახშირბადი – ნახშირბადის ბმების თავისუფალი ბრუნვა მთავარი ჯაჭვის ირგვლივ, რაც იწვევს მოლეკულური ჯაჭვის ფრაგმენტების მდგომარეობის ცვლილებას. გამინიანების ტემპერატურაზე უფრო ქვემოთ გაცივების დროს მოლეკულების სეგმენტების გადაადგილება იყინება. მასალა გადადის მინათწარმოქმნის მდგომარეობაში, რომელიც თერმოდინამიკურად არის უწონასწორო. ეს ასახავს, მაგალითად, გამინიანების ტემპერატურაზე უფრო ქვემოთ მოცულობითი **რელაქსაციის** ფაქტს.

ღ

დიფუზიური არეკვლა – ზედაპირზე დაცემული სინათლის არეკვლა, როდესაც არეკვლა ხდება დაცემის კუთხისაგან განსხვავებული კუთხით. სინათლის შერეული არეკვლის შემთხვევაში გამოსხივების ნაწილი აირეკლება სარკისებურად, ხოლო ნაწილი – დიფუზურად.

დისპერსიული სისტემა–დისპერსიული ფაზისა და დისპერსიული აირისაგან შედგენილი სისტემა. უწყვეტი ფაზა წარმოადგენს დისპერსიულ არეს, ხოლო ამ არეში მყოფი სხვადასხვა ფორმის და ზომის წვრილი ნაწილაკები – დისპერსიულ ფაზას.

დისპერსიულობა – ნივთიერების ნაწილაკებად დანაწილების ხარისხი, რაც უფრო მცირეა ნაწილაკი, მით უფრო დისპერსიულია ნივთიერება.

დიპოლი – ერთმანეთისაგან გარკვეულ მანძილზე განლაგებული ორი სიდიდით ტოლი და ნიშნით საპირისპირო ელექტრომუხტი. დიპოლის ერთ პოლუსზე დადებითი მუხტების სიჭარბეა, მეორეზე – უარყოფითი. დიპოლში „+“ და „-“ მუხტების სიმძიმის ცენტრები ერთმანეთს არ ემთხვევა (მაგალითად, წყალი).

დისპერსია – სისტემა, რომელიც იქმნება ორი ან მეტი ფაზისაგან (სხეულისაგან), რომელიც ერთმანეთს არ ერევა და ერთმანეთზე ქიმიურად არ რეაგირებენ.

დააცილირება – ორგანული ნაერთის შემადგენლობაში აცილის ნარჩენის შეყვანა, ჩვეულებრივ წყალბადის ატომის ჩანაცვლების გზით.

დეგაზაცია – მომწამლავი აირის გაუვნებლობა ან მოცილება.

დისოციაცია – მოლეკულების შემადგენელ ნაწილებად დაშლა.

დისტილირება – გასუფთავება (გაწმენდა) გამოხდით.

დაღვრა (გადაფენა) – 1. დადენა სხვადასხვა მიმართულებით, გუბების წარმოქმნა; 2. რამეზე გავრცელება, მოდება.

დაფქვა – დაწვრილმანება, გაქნა ფხვნილად.

დიფუზია – ერთი ნივთიერების მეორეში შექონვა (შელწევა) მათი ურთიერთშეხების დროს. დიფუზია განპირობებულია მოლეკულების სითბური მოძრაობით.

დათუთქვა(გაორთქვლა) – 1. ორთქლით მოსპობა და გაწმენდა; 2. შესქელება, გაწმენდა, ზედ-მეტი ტენის ორთქლში გარდაქმნა.

დიფუზია – კონცენტრაციის გათანაბრების პროცესი, რომელსაც განაპირობებს ნივთიერებების გადატანა მოლეკულური მოძრაობის საშუალებით.

დიფუზიის კოეფიციენტი – სიდიდე, რომელიც იზომება დიფუნდირებული ნივთიერების მასით, გადაცემული შრის ერთეულ სისქეში კონცენტრაციის სხვაობით მის ზედაპირზე ერთი ერთეულით.

დიფუზიის ნაკადის სიმკვრივე – მოცემული სორტის ნივთიერების ნაწილაკების რიცხვი გადატანილი დიფუზიის გზით დროის ერთეულში ერთეულ ზედაპირზე.

დეკორატიული ქალაღის გაჟღენთა– მასალის კაპილარული – ფოროვანი სიცარიელების შევსება.

დიელექტრული მუდმივა – ფიზიკური სიდიდე, რომელიც მიუთითებს ვაკუუმში ელექტრომუხტებს შორის მოქმედი ძალის, ამ მუხტების ზომებთან და მათ შორის მანძილთან თანაფარდობაზე.

დისტილირება – გასუფთავება (გაწმენდა) გამოხდით.

დისპერგატორი – ზერელედ აქტიური ქიმიური ნივთიერება, რომელიც გამოიყენება პიგმენტების და შემვსებების მაღალეფექტური დაწვრილმანების ჩასატარებლად პიგმენტებით

შევსებული ლაქსადებავი მასალების: **საღებავების**, ემალების და საგრუნტოების დამზადების დროს.

დეკორი (ფრანგ. dekor) – დეკორატიული ელემენტების (სამკაულების) ერთობლიობა.

დისპერსია (ლათ. dispersio)– დაშლა, გაბნევა, გაყოფა.

დეგრადაცია (ფრ.)– თანდათანობით დაქვეითება, დაცემა, გადაგვარება.

დისტრიბუცია (პოზიციური განაწილება) – ორი ელემენტის შეხვედრა ერთნაირ პოზიციაში.

დაკალიბრება – სისქეზე ზომის ფორმირება.

დევიაცია – გადახრა, საჭირო მიმართულებიდან რაიმე მიზეზებით.

დრეკადობა – სხეულის თვისება ალადგინოს თავისი ფორმა და მოცულობა ან მხოლოდ მოცულობა (აირისათვის ან სითხისათვის) სხეულის დეფორმაციის გამომწვევი ძალის ან სხვა მიზეზების მოქმედების შეწყვეტის შემდეგ.

დეფორმაცია (ლათ.)– სხეულის ფორმის ან მისი ნაწილის შეცვლა გარე ძალების მოქმედებით (შეკუმშვა, გაღუნვა).

დეტონაცია – წამიერი (უეცარი) და გამანადგურებელი აფეთქება, გამოწვეული სხვა ნივთიერების აფეთქებით მასთან შეხების დროს ან მანძილზე, შერყევის დროს.

დაჭიმვა – გაჭიმვით გაკეთდეს მჭიდრო.

დესორბცია – ნივთიერების შთანთქმული აირის უკან გამოყოფა (**აბსორბციის** საპირისპირო მოვლენა).

დიმერი (ბერძ. *δι* - „ორი“ და *μερος* - „ნაწილი“)– რთული მოლეკულა, უფრო მარტივი მოლეკულების ორი ფრაგმენტისაგან შედგენილი, რომლებსაც უწოდებენ მოცემული მოლეკულის **მონომერს**. დიმერი შეიძლება იყოს როგორც ორგანული მონომერისაგან, ასევე არაორგანულიაგან.

დიმერი შეიძლება შედგებოდეს როგორც ერთნაირი მონომერებისაგან (მაშინ მათ უწოდებენ სიმეტრიული დ.) ან სხვადასხვა მონომერისაგან (მაშინ მათ უწოდებენ არასიმეტრიულ დ.).

დიმერს უწოდებენ ორატომიან მოლეკულებს, რომელთა გამოჩენა შესაძლებელია ატომების აგზნებული მდგომარეობის გამო.

დიფერენციალური მეთოდი – ზომასთან შედარების მეთოდი, რომლის დროს საზომ ხელსაწყოზე მოქმედებს საზომით აღწარმოებულ ცნობილ და გასაზომ სიდიდეებს შორის სხვაობა.

დისპერგატორი – რადიაციულ-პულსაციური აპარატი, რომელიც განკუთვნილია ორი და მეტი ერთმანეთისაგან სტრუქტურით განსხვავებული პროდუქტის **ჰომოგენიზაციისათვის** ერთგვაროვანი გარემოს წარმოსაქმნელად.

დოზატორი – არსებობს დოზატორების ორი ძირითადი კატეგორია: მოცულობითი (**ვოლუმეტრული**) და წონითი (**გრავიმეტრული**). მოცულობითი დოზატორი დროის ერთეულში გადმოტვირთავს მასალის მოცემულ მოცულობას, მაშინ როცა წონითი დოზატორით ხდება სადოზირებელი პროდუქტის წონის ზუსტი არწყვა (ამრიგად მოიზომება საჭირო ხარჯი კგ/სთ ან წონის პორცია).

დესტრუქცია – რისიმე ნორმალური სტრუქტურის დაშლა, დარღვევა, მაგალითად, **პოლიმერის**.

დიდგულა (დიდგულა – Sambucus nigra)– ბუნქი ცხრატყავასებრთა ოჯახის. ყვავილებითა და ნაყოფით **ანწლს** ჰგავს; გული ფაშარი აქვს, ადვილად იხვრიტება, მისი ტოტისაგან ხელთოფასა და უნო სალამურს აკეთებენ.

დათუთქვა (გაორთქვლა)– 1. ორთქლით მოსპობა და გაწმენდა; 2. შესქელება, გაწმენდა, ზედმეტი ნესტის ორთქლში გარდაქმნა.

დიელექტრული გახურება – დიელექტრული მასალების (მერქნის, პლასტიკის, კერამიკის) გახურების მეთოდი დროში ცვლადი ელექტრული ველით.

დეფლექტორი – სამარჯვი, რომლითაც შეიძლება აირის, სითხის, ფხვიერი სხეულის, ბგერითი ტალღების ნაკადების მიმართულებების შეცვლა.

ე

ეთერიფიკაცია – ესტერების (რთული ეთერების) მიღების რეაქცია სპირტების და მჟავების ურთიერთქმედების დროს.

ექსტრაქცია (ლათ. extraho – გამოყვანა, გამოღება)– ნივთიერების გამოყვანის მეთოდი ხსნარიდან ან მშრალი ნარევიდან შესაფერი გამხსნელების (**ექსტრაგენტის**) საშუალებით.

ელექტროლიზის მოვლენა – ელექტროლიტში (ან გამდნარ მარილში) ელექტრო დენის გავლის დროს იცვლება მისი ქიმიური შედგენილობა, ხოლო ელექტროდებზე გამოიყოფა განსხვავებული პროდუქტი.

ეპოქსიდი (ოქსირანი)– ნაჯერი სამწვერა გეტეროციკლები, რომლებიც ციკლში შეიცავენ ჟანგბადის ერთ ატომს. წარმოადგენს მარტივ ციკლურ ეთერებს.

ელექტრონი – ატომის შემადგენელი ელემენტარული უარყოფითი მუხტის მატარებელი, მდგრადი ნაწილაკი, რომელიც განუწყვეტლივ მოძრაობს ატომბირთვის გარშემო.

ემულსია – 1. სითხე გაჯერებული რომელიმე სხვა სითხის უხსნადი წვეთებით; 2. შუქმგრძნობიარე შრე ფოტოფირფიტაზე, ფოტოქალაღზე.

ელიფსური რეფლექტორი – სხივების ამრეკლი, ჩაზნექილი ფორმის გაპრიალებული ზედაპირით.

ექსტრაქტი – ნივთიერება, რომელიც ქიმიურად გამოდევნილია ორგანული ქსოვილიდან.

ეთერიფიკაციის რეაქცია – წონასწორობის რეაქცია, რომელიც მიმდინარეობს წყლის მოხლეჩით.

ეკოლოგიური ბალანსი – ეს არის შემავალი და გამავალი დინებების და გარემოზე პროდუქტების სისტემების პოტენციალური ზემოქმედების შეპირისპირება და შეფასება.

ემულსია – ორი თხევადი ფაზის გადანაწილება. ემულსიის ტიპური მაგალითია – რძე. ძირითადად ფაზას წარმოადგენს წყალი, რომელშიც დისპერსირებულია ცხიმის უმცირესი წვეთები.

ექვსვალენტიაანი ქრმომი – აღიარებულია კანცეროგენად შესუნთქვის დროს.

ექსაბლექსი (ინგ. excited complex – აღზნებული კომპლექსი)– ელექტრონული აგზნებული მოლეკულური კომპლექსი, არა ბმულები ძირითად მდგომარეობაში. ის წარმოიქმნება მოლეკულა-დონორების და აქცეპტორებს შორის შეჯახების მომენტში.

ელფერი (იერი)– 1. ერთი და იგივე ფერის ნაირსახეობა; 2. თავისებურება, ნაირსახეობა, რომელიც, თავის მხრივ, წარმოადგენს ოდნავ შესამჩნევ გადასვლას ერთიდან მეორეში.

ემისიის ტიპები (გამხსნელების ემისიის ზღვრული მნიშვნელობების კლასიფიკაცია ემისიის ტიპებისაგან დამოკიდებულებით):

- განზოგადოებული ემისია (კონცენტრაციის ერთეულებში). ეს გულისხმობს ყველა ნამუშევარ აირს, რომლებიც გამოდიან საკვამლე მილებიდან ან სხვა აირსანარი მოწყობილობებიდან;
- დიფუზიური ემისია (პროცენტებში გამოყენებული გამხსნელების მიმართ). ეს არ ეხება ნამუშევარ აირებს ემისიის სახით კარებიდან, ფანჯრებიდან და სავენტილაციო შახტებიდან. დიფუზიურ ემისიას მიეკუთვნება განსაზღვრული აგრეგატებიდან შეკრებილი გაუწმენდავი აირები. მერქნის და მერქნული მასალების შეღებვის დროს აქროლადი ორ-

განული ნაერთები, რომლებიც იმყოფებიან საერთო გაუწმენდავ ნამუშევარ აირში, მიეკუთვნება ღიფუზიურ ემისიას.

- საერთო ემისია – არის მასიური ნაკადი, მიკუთვნებული პროდუქციის ერთეულს, აგრეთვე პროცენტებში გამოყენებული გამსხნელების მიმართ.

ექსკრეცია – ორგანიზმის განთავისუფლების პროცესი მეტაბოლიზმის – **ექსკრემენტების** საბოლოო პროდუქტებიდან.

ექსტრემენტები – ცხოველმომქმედი ორგანიზმის ნარჩენების ერთობლიობა, რომელიც ექვემდებარება გარემოში მოცილებას.

ექსტრუზია (ლათ. extrusio – გამოგდება)– ნაკეთობის მიღების ტექნოლოგია გაღობილი მასალის მაფორმირებელ ნახვრეტში (თვალაკში) ჩაჭყლეთის გზით. ამ ტექნოლოგიას პირობითად უწოდებენ „თხევადი მერქნის“ ტექნოლოგიას, რომლის არსი ზუსტადაა ასახული ტექნოლოგიურ პროცესში, თვითპროცესი კი უწყვეტი ტექნოლოგიური პროცესია.

ემულგატორი (ლათ. emuigeo – წველა, გამოჭყლეთა)– ნივთიერება, რომელიც უზრუნველყოფს **ემულსიის** შექმნას შეურჩეველი სითხისაგან.

ემისია (ქიმ.)– გამოსხივება.

- ემისია (ლათ. emissio – გამოშვება, emitto-საგან – უშვებს).

ეთერი – ორგანული ნაერთი (მაგალითად, მჟავების სპირტებთან) უფერო აქროლადი სითხე დამახასიათებელი სუნით.

ელექტრონული გამოსხივება – დამუხტული ნაწილაკების ნაკადი.

- **ელექტრონული გამოსხივება** – თავისუფალი ელექტრონების ნაკადი. ელექტრონული გამოსხივება წარმოიქმნება ნივთიერების ატომების ბირთვების რადიაქტიური დაშლის დროს (ბეტა-დამლა) ბეტა სხივების სახით.

ელექტრომაგნიტური ტალღები, ელექტრომაგნიტური გამოსხივება – გავრცელება, ელექტრომაგნიტური ველის შეშფოთების (მდგომარეობის შეცვლის) სივრცეში.

- **ელექტრომაგნიტურ გამოსხივებას** პრაქტიკულად აქვს ყველა სივრცეში გავრცელების უნარი.

ექსციტირებული ლაზერი – ულტრაიისფერი ქიმიური ლაზერის სახესხვაობა. ტერმინი **ექსციტირებული** (ინგ. **excited dimer**) აღნიშნავს აგზნებულ დიმერს და აღნიშნავს მასალის ტიპს, რომელიც გამოიყენება ლაზერის მუშა სხეულის სახით.

ექსიმერული ულტრაიისფერი გამოსხივარი – გამოსხივების წყარო, რომლის პრინციპი დაფუძნებულია გენერაციაზე და ექსიმერის დაშლაზე.

ექსიმერები – მოლეკულები, რომლებიც არსებობენ მხოლოდ აგზნებულ მდგომარეობაში **ნანოწამის (იხ. ნანოტექნოლოგია)** განმავლობაში და გადადიან ძირითად (ძალიან არასტაბილურ) მდგომარეობაში სინათლის განსაზღვრული **კვანტების** გამოსხივებით. ძირითადი მდგომარეობიდან ისინი დაუყოვნებლივ იშლებიან შემადგენელ **მონომერებად (იხ. გამოსხივების კვანტები ან ფოტონები, ფოტონის გამოსხივების თვისება).**

ებენის ხე (შავი ან შავი ზოლებიანი ხე) – გულიანი, გაფანტულ-ჭურჭლოვანი, ლარიქსის სახეობის, ვიწრო თეთრი ნაქურთენით. გული კრიალა შავი ფერის, წლიური შრეები შეუმჩნეველი, გულგულის სხივები ვიწრო, არ ჩანს არცერთ ჭრილზე. ებენის ნაირსახეობებია – კამერუნის, ცვილონის, მადაგასკარის, მუსკის ხეები.

ექსტრაპირება (ექსტრაქცია ლათ. extrahere – გაჭიმვა, ამოღება) – ნივთიერების ამოღების პროცესი გამხსნელების დახმარებით ხსნარიდან ან მაგარი (მცენარეული, ცხოველური, მინერალური) მასალიდან. ნარევიდან ნივთიერების ამოსაღებად გამოიყენება გამხსნელები, რომლებიც არ შეზავდებიან ამ ნარევთან.

3

ვალენტობა – ელემენტის ატომის უნარი წარმოქმნას ქიმიური ბმა, ანუ მიიერთოს სხვა ელემენტის ატომთა განსაზღვრული რიცხვი.

ვინილქლორიდი – უკიდურესად ცეცხლსაშიში და ფეთქებადსაშიში ნივთიერება, წვის დროს გამოყოფს ტოქსიკურ ნივთიერებებს. ადამიანის ორგანიზმზე ახდენს კანცეროგენულ, მუტაგენურ (გენეტიკური კოდის დარღვევა) და ტერატოგენურ (იწვევს განვითარების ანომალიებს) მოქმედებას.

ვარირება (ლათ. vario)– სახის ცვლა.

ვირტუალური სამყარო – ინტერნეტ-გაერთიანების ჟანრი, რომელიც ხშირად ღებულობს კომპიუტერული მოდელირების ფორმას. ამ გარემო მომხმარებლებს შეუძლიათ ერთმანეთთან თანამოქმედება, წინასწარ შექმნილი კომპიუტერული ობიექტების გამოყენება ან მათი დამოუკიდებლად დამზადება.

ზ

ზედაპირის ჰიდროფობიზაცია – არსებობს ტენისაგან მასალების და ნაკეთობების დაცვის ორი ხერხი: ჰიდროიზოლაცია და ჰიდროფობიზაცია. ჰიდროიზოლაცია ითვალისწინებს ზედაპირზე წყალშეუღწევადი მასალისაგან დამცავი შრის შექმნას, ჰიდროფობიზაცია კი – ზედაპირის წყლით დასველებადობის მკვეთრ დაქვეითებას, აირშეღწევადობის შენარჩუნებით. ერთი მოლეკულის სისქის ჰიდროფობური დაფარვა მიიღება ნაკეთობის დამუშავებით ჰიდროფობიზატორის ხსნარით – ნივთიერება, რომელიც წყალთან არ ურთიერთქმედებს, მაგრამ ამავე დროს ზედაპირზე რჩება (გამაგრდება). პრაქტიკაში ყველაზე უფრო ხშირად გამოიყენება სილიკონის ჰიდროფობიზატორი. ზედაპირის ჰიდროფობიზაცია ხორციელდება: შესხურებით, ამოვლებით, მორწყვით, ფუნჯით, ლილვაკით.

ზეჟანგის შეერთება – რთული ნივთიერება, რომელშიც ჟანგბადის ატომები ერთმანეთთან არიან შეერთებულნი.

ზედაპირის სიმქისე – ხის მექანიკური დამუშავების დროს ზედაპირზე მიღებული მიკრო უსწორებები, რომელიც განისაზღვრება ზედაპირის უსწორობების მოსაზღვრე შევრილებს შორის მანძილსა (L) და შვრელის (h) შორის თანაფარდობით

$$L/h < 40,$$

როცა $L/h > 1000$ – ზედაპირი ხასიათდება ფორმის გადახრით (მაკრო უსწორობები – გადახრა სწორხაზოვნებიდან, სიბრტყეობიდან, ამოზნექილობა, ჩაზნექილობა და ა.შ.).

როცა $40 < L/h < 1000$ – ზედაპირი ხასიათდება ტალღოვნებით. ტალღის სიგრძე და სიმაღლე საიმედო და საკმარისი კრიტერიუმია მერქნის მასალების ზედაპირების ტალღოვნების შეფასებისათვის.

ზებრანო – ხის ეგზოტიკური სახეობა, წარმოშობა – *Microberlinia* (*Microrlinia bisvlcata*), მტკიცე, ორიგინალური მსხვილი ტექსტურით. ზებრანოს სახე წააგავს ზებრას გაფერადებას – მუქი ზოლები თეთრ ფონზე. გული მკრთალი ვიწრო ზოლებით, მუქი ყავისფერიდან შავ ფერამდე, მკაფიოდ გამოყოფილი ძალიან მკრთალი ნაქურთენით, ასევე შეიძლება იყოს სხვადასხვა ზომის მკრთალი ყავისფერი მუქი ყავისფერის ლაქებით. ზებრანო მძიმე მერქანია რამდენიმე უხეში ტექსტურით ჯავარიანი (გადამკვეთი ან ტალღური ბოჭკოებით). ჯავარიანობამ შეიძლება შექმნას სირთულეები მისი დამუშავების დროს. *Microberlinia* სახეობები იზრდება დასავლეთ აფრიკაში, გაბონის, კამერუნის, კონგოს ტერიტორიებზე.

თ

თეთრი ფერი – ე.წ. აქრომატული ფერი, თანაბრად შავთან და ნაცრისფერ ელფერთან. თეთრი ფერის შეგრძნება წარმოიქმნება არეკვლისაგან სხვადასხვა სპექტრით და სხვადასხვა ფაქტორების დროს. თეთრ ფერს აქვს უმაღლესი სიკაშკაშე, ელფერი – ნული.

თეთრიპიგმენტი – პიგმენტი, რომელიც მაქსიმალური ხარისხით არეკვლავს სინათლის ყველა ხილული სიგრძის ტალღებს, სინათლის წყაროს ელექტრომაგნიტურ სპექტრში. **თეთრი პიგმენტი** არის მაგნიუმის ტიტანის და ცინკის სულფიდის პროდუქტი.

მთავარია არეკვლა იყოს დიფუზიური და არა სარკისებრი. თეთრი პიგმენტები დაიყოფა ორ ჯგუფად. **პირველ ჯგუფს** მიეკუთვნება ბუნებრივი და სინთეზური პიგმენტები: ცარცი, კირი, თაბაშირი, თეთრი ცემენტი და სხვა, რომლებიც ზეთთან გაქნის დროს კარგავენ თავის თეთრ ფერს და წარმოქმნიან ნახევრად გამჭვირვალე აფსკს. მათგან მზადდება მხოლოდ წყლიანი შედგენილობები. **მეორე ჯგუფს** მიეკუთვნება სინთეზური არაორგანული პიგმენტები: თუთიის, ტყვიის და ტიტანის თეთრა ლითოპონი. ეს პიგმენტები ზეთთან გაქნის დროს არ კარგავენ თეთრ ფერს, გამოიყენება უწყლო შედგენილობების დამზადების დროს.

თუთიის სულფიდი, გოგირდოვანი თუთია – თუთიის და გოგირდის ბინალური არაორგანული ნაერთი.

თეთრი სინათლე – მზის ხილული სინათლე.

თანაპოლიმერი – პოლიმერი, რომლის მოლეკულა შედგება განსხვავებული ქიმიური ბუნების (ჩვეულებრივ ორი ტიპის) მონომერის ერთეულისაგან.

თერმოდინამიკური სისტემა – მიკროსკოპული ობიექტების (სხეულების და ველების) ერთობლიობა.

თია – თავმოყრა, დაგროვება, გროვა.

ი

ინჰიბიტორი (ლათ. inhibere – დაყოვნება, შეფერხება)– ნივთიერება, რომელიმე ქიმიური რეაქციის მიმდინარეობის დამყოვნებელი ან ამრიდებელი.

იზოტროპია, იზოტროპიულობა – ფიზიკური თვისებების ერთგვარობა ყველა მიმართულებით, ინვარიანტობა, სიმეტრია არჩეული მიმართულებით.

იზოტროპიული გარემო – სივრცის ისეთი არე, რომლის ფიზიკური თვისებები (ოპტიკური, ელექტრული) დამოუკიდებელია მიმართულებისაგან. მაგალითად, ოპტიკური იზოტროპიული გარემოს გარდატეხის მაჩვენებელი ერთნაირია ყველა მიმართულებით.

- **იზოტროპიულმასალებს** აქვთ ერთიანი თვისება ყველა მიმართულებით, **ანიზოტროპიულს** – სხვადასხვა.

იზოციანატები – ორგანული ნაერთი.

იონური ბმა – იონებს შორის ელექტროსტატიკური ძალებით წარმოქმნილი ბმა.

იონი – ელექტრულად დამუხტული ატომი ან ატომთა ჯგუფი.

ინოვაცია, ახალშემონალები (ინგ. innovtion, ლათ. novatio – განახლება, შეცვლა)– სიახლის დანერგვა, რომელიც ბაზრის მოთხოვნით უზრუნველყოფს პროდუქტის ან პროცესის ხარისხის გაზრდის ეფექტურობას.

იონიზაცია – იონების წარმოქმნა რომელიმე გარემოში.

ინვარიანტულობა (ინგ. invariance) – მუდმივობა, უცვლელობა, სიმტკიცე.

იზომერები – ნივთიერებები, რომელთაც ერთნაირი შედგენილობა, მაგრამ სხვადასხვა აღნაგობა და თვისებები აქვთ.

ISO (International Organization for Standardization)– სტანდარტიზაციის საერთაშორისო ორგანიზაცია, რომელიც ამუშავებს საყოველთაო კონონიურ ნორმებს.

იუსტირება– ოპერაციების ერთობლიობა კონსტრუქციის და კონსტრუქციული ელემენტების (ზედაპირების, სვეტების, დგარის და ა.შ.) გასასწორებლად, რომელიც მიმართულების გასწვრივ, ასევე საზომის, საზომის და ოპტიკური ხელსაწყო, მექანიზმების (ან მათი ნაწილების) მუშა მდგომარეობაში მოყვანა, რაც უზრუნველყოფს მათი მოქმედების სიზუსტეს, სისწორეს და საიმედოობას.

იმიტაცია – შესაძლო სიზუსტით აღწარმოება, ვინ-რას მიბაძვა.

ინგრედიენტი – რამის შემადგენელი ნაწილი.

იზოტოპი – ქიმიური ელემენტის ატომი, რომელიც განსხვავდება იმავე ელემენტის ატომისაგან ატომური წონით.

იმპრეგნატი (Vidaron Impregnat Bugapon)– მხატვრულ-დეკორატიული გაუღენტა. ეს სპეციალურად შერჩეული მაღალი ხარისხის ფისებია დანამატების საშუალებით მერქნის, პიგმენტების და დამხმარე საშუალებების დაცვისათვის.

იროკო – მაგარი მერქანი *Milicia excelsa* სახის აფრიკული ტროპიკებიდან.

სხვა სახელწოდება: აბანგი, ამორეირა, აფრიკული მუხა, აფრიკული ტექტონა, კამბალა, ლუსან-გა, ნიგერიის ტექტონა, ოდუმი.

მერქანი: მერქნის გულს შეიძლება ჰქონდეს ფერების ფართო გამა ღია ფერიდან მუქ ყავისფერამდე. ნაქურთენს აქვს ფერმკრთალი, გაბუნდოვებული ყავისფერი. მერქნის მოხატულობა შედგება ზოლებისაგან და შტრიხებისაგან. იროკოს ზედაპირი ზომიერად პეწიანია, ბოჭკოები ხლართი.

თვისებები: მშრალ მდგომარეობაში ხვედრითი წონა 630 კგ/მ³. სიმაგრე ბრინელის მიხედვით 3,5 კგ/მ³. მერქნის ფერი თავდაპირველად ყვითელია, დროთა განმავლობაში მუქდება და ხდება მდიდრული ყავისფერი ელფერით.

გამოიყენება: იროკოს მერქანი კარგად ღებულობს და იკავებს ლურსმნებს და სჭვალებს (შურუპებს), დამაკმაყოფილებლად წებდება.

ინფორმაცია (ლათ.) – ცნობა, შეტყობინება რაიმე მომხდარი ამბის, რისიმე მდგომარეობის შესახებ.

ინტერნეტი – კომპიუტერების გაერთიანებული ქსელის მსოფლიო სისტემა ინფორმაციის შენახვისათვის და გადაცემისათვის.

ინფოგრაფიკა – მასალის მიწოდების გრაფიკული ხერხი, რომელიც იძლევა ყველაზე რთული ინფორმაციის სწრაფად, მკაფიოდ და თვალსაჩინოდ მიტანის საშუალებას.

კ

კარბონატები და ჰიდროკარბონატები – ნახშირმჟავას მარილები და ეთერები. მარილებს შორის ცნობილია ნორმალური კარბონატები და მჟავა ან ჰიდროკარბონატები.

კონვერსია (ლათ. conversio – გარდაქმნა, ცვალეა, მიმოქცევა, ტრიალი)– აირების გადა-მუშავების პროცესი საწყისი აირის ნარევის შედგენილობის შეცვლის მიზნით.

კანცეროგენი (ლათ. cancer – კიბო, ბერძ. γέννησις - გაჩენა) – ქიმიური ნივთიერება, რომელთა მოქმედება ორგანიზმზე იწვევს კიბოს ან სხვა სიმსივნურ დაავადებას.

კოაგულაცია – ნალექის ან გელის წარმოქმნა კოლოიდურ ხსნარში.

კატალიზი – რომლის დროსაც კატალიზატორის თანაობისას იცვლება ქიმიური რეაქციის სიჩქარე.

კატალიზური რეაქციები – რეაქციები, რომლებიც მიმდინარეობს კატალიზატორის მონაწილეობით.

კატალიზატორი – რეაქციის დამჩქარებელი ქიმიური ნივთიერება, მაგრამ რეაქციის პროდუქტში არ შედის. ფიზიკური თვისებების მიხედვით კატალიზატორები დაიყოფა ორ ჯგუფად: **გომოგენული** და **გეტეროგენული**. **გეტეროგენული** კატალიზატორი – მაგარი ნივთიერებაა, **გომოგენული** – დისპერსირებულია იმავე აირის გარემოში, რომელშიც მარეაგირებელი ნივთიერება.

კონვექცია (ლათ. **convectio** - „გადატანა“)- თბოგადაცემის სახე, რომლის დროსშიდა ენერგია გადაეცემა ნაკადებით და ჭავლებით.

კოვალენტური, თანავალენტური ბმა (ატომური ბმა, ჰომოპოლარული ბმა) – ქიმიური ბმა, რომელიც მიიღება წყვილი ვალენტური ელექტრონული ღრუბლების გადაფარებით (განსაზოგადოებით).

კრისტალი – მყარი სხეული, რომელშიც ატომები, მოლეკულები ან სხვა ნაწილაკები ქმნიან მოწესრიგებულ პერიოდულ სტრუქტურას.

კონდენსაცია – 1. იგივე, რაც შესქელება; 2. დაგროვება დიდი რაოდენობით.

კონსერვანტი – ნივთიერება, რომელიც ჩაგრავს პროდუქტში მიკროორგანიზმების ზრდას.

კოლოიდური ხსნარი – თხევადი დისპერსიული არეს მქონე კოლოიდური სისტემები.

კოვალენტური ბმა – ატომებს შორის საზიარო ელექტრონული წყვილით ან წყვილებით წარმოქმნილი ბმა.

- **კოვალენტური ბმა** – ნახშირბადის ატომების უნიკალური თვისება ერთმანეთს დაუკავშირდნენ და წარმოქმნან ნებისმიერი სიგრძის ჩონჩხი. კოვალენტური ბმა შეიძლება იყოს ერთმაგი (მარტივი ბმა), ორმაგი ან სამმაგი, ჩონჩხი კი სწორხაზოვანი, განშტოებული ან ციკლური.
- **კოვალენტური ბმის – ჰემოლიტური გახლეჩა (ან გაწყვეტა)** წარმოიქმნება ელექტრონული წყვილის სიმეტრიული გაწყვეტის გამო.

ერთი ნივთიერების მეორეში გარდაქმნის ქიმიური რეაქცია არის პროცესი, დაკავშირებული ერთის გაწყვეტასთან და მეორის, ახალი ბმების წარმოქმნასთან. ასეთი გაწყვეტა ხორციელდება **კოვალენტური ბმის** ელექტრონების შემკვრელი წყვილის გაყოფით. მოლეკულის თვითოეული ფრაგმენტი (ნამსხვრევი) მიიღება თითო-თითო ელექტრონით წინანდელი წყვილიდან – ეს არის **ჰომოლიტური გახლეჩა (ჰომოლიზი)**.

ერთნაირი ელექტროუარყოფითობის მქონე ელემენტების ატომებს შორის წარმოქმნილ კოვალენტურ ბმას **არაპოლარული** ეწოდება. განსხვავებული ელექტროუარყოფითობის მქონე არამეტალების ატომებს შორის წარმოქმნილ კოვალენტურ ბმას **პოლარული** ეწოდება.

კოლოიდი – არაკრისტალუბადი ნივთიერება, რომლის ხსნარები ვერ გადიან ცხოველურ და მცენარეულ აფსკში.

კრისტალი (ბერძ.)– მყარი სხეული, რომელსაც ბუნებრივად აქვს სიმეტრიული მრავალკუთხედის ფორმა.

კოლორიტი (იტ.)– ფერების შეხამება, რომელიც სურათის საერთო იერს (ნათელს, ბნელს...) ქმნის.

კონცეფცია (ლათ.)– შეხედულობათა სისტემა რაიმეს შესახებ.

კუმულაციური – საშუალო ტოქსიკური შხამქიმიკატები, შხამიანია არა მარტო მწერისათვის, არამედ ადამიანისათვისაც და ცხოველისათვისაც.

კოროზია (ამოჭმა, ქიმიური დარღვევა) – მეტალების ან შენადნობების რღვევა გარეშე ფაქტორების გავლენით, რის გამოც ისინი კარგავენ თავიანთ თვისებებს. კოროზია ორგვარია: ქიმიური და ელექტროქიმიური, ქიმიური კოროზია მიმდინარეობს ჟანგბადის, გოგირდწყალბადის ან სხვა აირების მოქმედებით. ელექტროქიმიური კი ელექტროლიტის ხსნარებში მეტალებთან კონტაქტის დროს.

კოეფიციენტი – 1. რიცხვითი მამრავლი ალგებრულ გამოსახულებაში; 2. სიდიდე, რომელიც განსაზღვრავს ფიზიკური სხეულის რაიმე თვისებას; 3. რიცხვი, რომელიც უნდა გამრავლდეს რაიმე სიდიდეზე, რომ მივიღოთ საძიებელი.

კაშირება – დაფარვა პოლიმერული ფირით, ზემოდან დადებული საღებავით, ლაქით.

კონტრასტი (ფრანგ. contraste)– მკვეთრად გამოხატული სხვაობა, დაპირისპირება.

კონსისტენცია – ხარისხი, რამესი სიმკვრივის, სისაღის, სიმკვრივის, სისქის, სიბლანტის.

კრაკელი – საღებავის ან ლაქის შრის ნახეთქი ფერწერის ქმნილებაზე.

კონცენტრაცია (ლათ.)– ხსნარის გაჯერების ხარისხი.

კონცენტრატი – მზა პროდუქტი.

კატიონი – დადებითად დამუხტული იონი.

კალანდრი – პოლიმერის და ქალაღდის ფურცლის ფორმირების მანქანა, მის მბრუნავ ლილვაკებს შორის ღრეჩოში უწყვეტი გატარებით. კალანდრიების შედეგად მიიღება საჭირო სისქის და სიგანის შოლტი.

კორუნდი – მინერალი, ალუმინის ოქსიდი.

კონვექციური შრობის დრო – პროცესის ფიზიკური არსია მასალიდან ტენის მოცილება, მასალის ზემოთ და გარემოში ორთქლის პარციალურ წნევებს შორის სხვაობის ხარჯზე.

პარციალური წნევების გათანაბრების დროს დგება წონასწორობის მდგომარეობა და შრობის პროცესი წყდება.

კოპერნიცი (ლათ. Copernicium)– 112-ე ქიმიური ელემენტი. მისი ყველაზე უფრო სტაბილური იზოტოპის ბირთვი მიეკუთვნება თუთიის, კადმიუმის და ვერცხლისწყლის ქიმიურ ჯგუფს.

კონცენტრაციის გრადიენტი – განზავებული ნივთიერების კონცენტრაციის რომელიმე მიმართულებით ზრდა ან შემცირება. გრადიენტი შეიძლება გამოწვეული იყოს სხვადასხვა მიზეზებით, მაგალითად, მექანიკური დაბრკოლებით, ელექტრომაგნიტური, გრავიტაციული ან სხვა ველების მოქმედებით ან სასაზღვრო ფაზების განზავების უნარის განსხვავებით.

კონდენსაცია – დაგროვება დიდი რაოდენობით.

კოლბოჩეკი (ინგ. cone)–ფოტორეცეპტორების ერთერთი ტიპი, თვალის ბაღურის შუქმგრძნობიარე პერიფერიული მინაზარდი. ეს მაღალსპეციალური უჯრედია, რომელიც სინათლის გაღიზიანებას ხელახლა წარმოქმნის ნერვიულ აღზნებად.

როონი (ვარჯი)– მცენარის ზედა ნაწილში ტოტების და ფოთლების ერთობლიობა, რომელიც წარმოადგენს ტანის გაგრძელებას.

კორძი – ავადმყოფური გამონაზარდი.

კაპი(ნუჟრი, მუწუკი)– ხეზე კორძი, დეფორმირებული მიმართულებით მერქნის ბოჭკოების ზრდა.

- კაპი იზრდება კამბიუმის ხარჯზე.

კოვალენტური ბმების გახლეჩის ხერხისაგან დამოკიდებულებით – მარეაგირებელ ატომში ორგანული რეაქციები დაიყოფა რადიკალურ და იონურ რეაქციებად.

ლ

ლუმინესცენცია – აირის, სითხის ან მყარი ნივთიერების ცივი ნათება.

ლოგია (ბერძ. „ლოგიოს“ – სიტყვა, მოძღვრება)– რთული სიტყვის ნაწილი, ნიშნავს მოძღვრებას, მეცნიერებას, ცოდნას.

ლამინატის იატაკი – ეს სტრუქტურულად მრავალშრიანი იატაკის მაგარი დაფარვა დეკორატიული შრით პოლიგრაფიული ტექნოლოგიის ბეჭდვის საფუძველზე.

ლამინატი (ლათ. „lamina“ – შრე)–მრავალშრიანი სინთეზური (პოლიმერული) მასალა თერმორეაქტიული პლასტმასისაგან, რომელიც მიიღება წნეხვით და შეწებებით არა უმცირესი ორი შრის ერთნაირი ან განსხვავებული მასალისაგან.

ლესირება – დეკორატიული დადების ტექნოლოგია სალესირებელი მასალების გამოყენებით. ლესირებისათვის გამოიყენება გამჭვირვალე მასალა – ლაჟვარდი (ლაქი ან სპეციალური შედგენილობა დეკორატიული დაფარვისათვის).

ლაქსაღებავი მასალები (ლსმ)– კომპოზიციური შედგენილობები, რომელთა დადება ხდება გამოსაყვან ზედაპირზე თხევადი ან ფხვნილისებრი სახით თანაბარ შრეებად და გაშრობის და გამყარების შემდეგ წარმოქმნის აფსკს, რომელსაც საფუძველთან აქვს მტკიცე შეჭიდულობა. ფორმირებულ აფსკს უწოდებენ ლაქსაღებავ დაფარვას, რომლის თვისებაა ზედაპირის დაცვა გარეგანი ზემოქმედებისაგან (წყალი, კოროზია) და მას აძლევს სახეს, ფერს და ტექსტურას. ლსმ დაყოფა: 1. საღებავი; 2. ემალები; 3. ლაქები; 4. საგრუნტოები; 5. საფითხნები; 6. ანტისეპტიკები.

ლიმბა – მაღალი ხის სახე, ტერმინალიას სახეობის, კომბრეტის ოჯახიდან. არეალი – დასავლეთ აფრიკის ტროპიკები. ლიმბა იზრდება 60 მეტრამდე სიმაღლით, ფორმა გუმბათისებრი ან ბრტყელი გვირგვინით. ფოთლები 10 სმ.სიგრძის და 5 სმ.სიგანის, მშრალ პერიოდში (ნოემბრიდან დეკემბრამდე) ფოთლები სცვივა. აყვავდება მშრალი სეზონის ბოლოს ახალი ფოთლების გამოჩენამდე. მოთეთრო ფერისწვრილი ყვავილი, გრძელ ყუნწზე 10-12 სმ.სიგრძით.

ნაყოფი – ფრთიანი, ორი ფრთით.

ლამბრადორი – მინერალი, ნატრიუმის და კალიუმის ალუმინოსილიკატი.

ლამინალური დინება (ლათ. lamina - „პლასტიკა“)– დინება, რომლის დროს სითხე ან აირი გადაადგილდება შრეებად ერთმანეთში შერევის და პულსაციის გარეშე (ე.ი. მოუწესრიგებელი სწრაფად ცვლადი სიჩქარით და წნევით).

ლერწამი (ლერწმისა) [Arundo donax]– ტანმაღალი მცენარე მარცვლოვანთა ოჯახისა; იზრდება მდინარეებისა და ტბების ნაპირზე.

ლაჟვარდი – 1. ღია ლურჯი ფერი; 2. ღია ლურჯი ფერის საღებავი.

- **მერქნის ლაჟვარდი** – მერქნის გამჭვირვალე ან ნახევრად გამჭვირვალე დაფარვის ლაქსაღებავი.

- ლაჟვარდმა მკაფიოდ უნდა გამოავლინოს მერქნის სტრუქტურა და გარე სახე, ასევე უნდა ჰქონდეს ატმოსფეროს ზემოქმედებისაგან კარგი დამცავი ფუნქციები. პიგმენტების რაოდენობა შეირჩევა ისე, რომ ერთის მხრივ შეიძლებოდეს მერქნის სტრუქტურის გარჩევა, ხოლო მეორეს მხრივ – იყოს ულტრაიისფერი გამოსხივებისაგან კარგი საფარი, თუ ლაჟვარდს აქვს არა საკმარისი ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებულობა **სორბცია**, მაშინ ხდება მის ქვეშ მდებარე მერქნის რღვევა.
- **თხელაფსკიანლაჟვარდს** აქვს მაგარი ნივთიერებების დაბალი შემცველობა და დაბალი სიბლანტე.
- **შქელაფსკიან წყლისლაჟვარდს** აკრილატის ფუძეზე აქვს ტენიანობისაგან კარგი დაცვა.

ლელი (Phragmites communis)– ჭაობის მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარე მარცვლოვან-თა ოჯახიდან; აქვს მაღალი წვრილი ღერო და წვერზე საგველა.

მ

მიკროსფერები – ძალიან მცირე ღრუ ბურთულები, ნატრიუმბოროსილიკატის მინისაგან. მათი ზომები შეადგენს 0,15-2 მიკრომეტრს. შემცვენი ქიმიურად ნეიტრალური, ჰიდროფობული, არ ინარჩუნებს სუნს, არ წარმოადგენს მავნე მიკროორგანიზმების ბინადრობის გარემოს, ხასიათდება თავისუფალი დენადობით. ცნობილია, რომ მინა შედგება 75% კაჟმიწისაგან – სილიციუმის ჟანგბადთან ნაერთი. **მინდვრის შპატი** კაჟმიწის ნაერთია. კაჟმიწა მიეკუთვნება მინაწარმოქმნელ ოქსიდებს.

მინის მიკროსფეროები კაჟმიწის ნანონაწილაკები – ქათქათა (თოვლივით თეთრი) ფხვნილი, ხასიათდება სილიციუმის მძლავრი თვისებებით.

ნანონაწილაკების თავისებურებაა ზედაპირის დაფარვის განსაკუთრებით დიდი ფართი. ნივთიერების ერთ გრამ ნანონაწილაკებს შეუძლია დაფაროს 400 მ² ფართი. კაჟმიწის (მინის მიკროსფეროების) ნანონაწილაკები აბსოლუტურად უსაფრთხოა, ხასიათდება მრავალი სასარგებლო თვისებებით, მათ რიცხვში მიკროორგანიზმების „**ადსორბცია**“.

მონომერი – დაბალმოლეკულური ნივთიერება, რომლისაგან სინთეზურად მიიღება **პოლიმერი**. მონომერები განსხვავდებიან ფუნქციურობით. **ბიფუნქციურს** უწოდებენ მონომერს ორი რეაქციისუნარიანი ფუნქციური ჯგუფით, **სამფუნქციურს** – შესაბამისად სამი და ა.შ. მონომერების ფუნქციურობა არ არის მუდმივი სიდიდე და იცვლება რეაქციის განხორციელების პირობებზე დამოკიდებულებით.

მოდულიკაცია (ბგ. ლათ. **modificatio** – ზომის დადგენა, ლათ. **modus** – ზომა, სახე, გადასასვლელი თვისება და ლათ. **facio** - კეთება)– გარდაქმნა, გაუმჯობესება, სახეცვალება რაიმე ახალი თვისებების შექმნით.

მოლეკულა (ლათ. „მცირე მასა“) – ელექტრონეიტრალური ნაწილაკი, რომელიც შედგება ერთმანეთთან ქიმიურად დაკავშირებული ერთი ან რამდენიმე ელემენტის ატომისაგან. მოლეკულური აღნაგობის ნივთიერებებისათვის – მოლეკულა არის უმცირესი ნაწილაკი, რომელსაც შეუძლია დამოუკიდებლად არსებობა და ნივთიერების თვისებების შენარჩუნება.

მოდულიცირება – იგივე, რაც სახის შეცვლა.

მეზომერია (ბერძ. **mezos** – საშუალო, შუალედური და **meros**– ნაწილი) – მოვლენა, მოლეკულაში ელექტრონული სიმკვრივის შიდა განაწილება.

მოლი – ნივთიერების რაოდენობა, რომელიც იმდენ სტრუქტურულ ელემენტს (მოლეკულა, ატომი, იონი, ელექტრონი და ა.შ.) შეიცავს, რამდენი ატომიც არის 12 გრ. ნახშირბადის იზოტოპში¹²C (12 გვიჩვენებს ნახშირბადის ატომურ მასას).

მორფოლოგია –მეცნიერება აგებულებაზე და ფორმაზე (ორგანიზმების, მინერალური ნივთიერებების, მცენარეების).

მონოტონური – ძალზე ერთფეროვანი ინტონაციით, ტონით.

მეიფე – ძალიან ტეხადი, მეტად სუსტი, ნაზი.

მოლეკულური მასა (ფარდობით)– მოლეკულის მასის ფარდობა მასის ატომურ ერთეულთან.

მჟავა – რთული ქიმიური ნაერთი, რომელშიც შედგება წყალბადის ერთი ან რამდენიმე ატომისაგან და მჟავური ნარჩენისაგან.

მეთანოლი – თავისი ტოქსიკურობის გამო არ გამოიყენება.

მასალის სიცოცხლისუნარიანობა – სისტემა სიცოცხლისუნარიანია, სანამ მუშა სიბლანტე არ გაიზრდება ორჯერ.

მერქნის კონსტრუქციული დაცვა – ღონისძიებები, მიმართული ტენიანობის შესამცირებლად, (წყლის სწრაფად მოცილება) მწერებისაგან უკონტროლო დაზიანების თავიდან ასაცილებლად.

WPC (Wood-Plastic-Composites)– სისტემა „მერქან-სინთეზური მასალა/კომპოზიციური მასალა“.

მერქნის დამცავი საშუალებები – პრეპარატები, რომლებიც ძირითადად შედგება მოქმედი ნივთიერებებისაგან (ბიოციდებისაგან), შემკვრელი ნივთიერებებისაგან (ფიქსაციისათვის),

ემულგატორებისაგან, პიგმენტებისაგან, გამსხნელებისაგან და სხვა დამხმარე ნივთიერებებისაგან.

მედეგი – მტკიცე, უდრეკი, ურყევი.

მდგრადი – დგომა, მაგრამ ურყევი; დაუმორჩილებლობა რხევებისადმი, მედეგი, მაგარი.

მერქნის და მერქნული მასალების ხეხვა – ფორმათწარმოქმნის ჭრის პროცესი.

მეტაბოლიზმი (ბერძ. – μεταβολη– „ქცევა, შეცვლა“) ანუ ნივთიერებათა ცვლა – ქიმიური რეაქციების ნაკრები, რომლებიც სიცოცხლის დასაცავად წარმოიქმნებიან ცოცხალ ორგანიზმში.

მისიონერი (ფრ) – ქრისტიანული ეკლესიის მიერ სხვა რჯულის მორწმუნეების მოსაქცევად უცხოეთში წარგზავნილი მქადაგებელი.

მერქნის ბუნებრივი მდგრადობა – მწერებისაგან და სოკოებისაგან დაზიანების წინააღმდეგობა. დადგენილია მდგრადობის კლასები (1÷5) მერქნის გულგულის მიმართ.

მჭიდრო – რაც ერთმანეთთან მიჯრით, მტკიცედ დაკავშირებული ნაწილაკებისაგან შედგება.

მაკასარის ებონი (Diospyros celebica) ინდონეზიის – ითვლება „ფერად“ ებონად, მისი ნაქურთენი მოყვითალო-თეთრი ფერისაა, ხოლო გული – შავი, ძალიან მახასიათებელი ნახატი და ღია ყვითელი და ყავისფერი ზოლებით, ძალიან მკვრივია, მედეგი, მისი მტვერი იწვევს კანის, თვალის და ფილტვების გაღიზიანებას. სიმკვრივე შეადგენს 1100-დან 1300 კგ/მ³.

მარტივი ნივთიერება გალიუმი – რბილილითონი, მყიფე მოვერცხლისფერო-თეთრი (სხვა მონაცემებით ნათელი ნაცრისფერი) ფერის სილურჯის ელფერით.

მარილი (ქიმ.) – კრისტალური ნივთიერება, რომელშიც წყალბადის მჟავა ჩანაცვლებულია ლითონით.

მარგი ქმედების კოეფიციენტი – უგანზომილებო სიდიდე, რომელიც გვიჩვენებს მოწყობილობაში მიყვანილი ჯამური ენერჯის რა ნაწილი გამოიყენება სასარგებლოდ.

მალალი ბეჭდვა – პოლიგრაფიაში ბეჭდვის ხერხი, განსხვავებული ბრტყელი და ღრმა ბეჭდვისაგან, რომლის ფორმაზე საბეჭდი ელემენტები განლაგებულია თავისუფალი ადგილების უფრო მალლა, ისე, რომ თავისუფალი ადგილების ელემენტები ბეჭდვის დროს ქაღალდს არ ეხებიან.

მერქნის პარენქიმა – წიწვოვანი მერქნის ორ ძირითად სტრუქტურას (ტრაქეიდის უჯრედს და გულგულის სხივებს) შეიძლება დაემატოს მერქნის პანერქიმის უჯრედები.

როგორც წესი, მერქნის ტრავმატული პანერქიმა გროვდება ჭრილობის ან სხვა ზემოქმედების ადგილებში. მისი უჯრედები ხშირად იმდენად ვიწრო და მოკლეა, რომ განივი კედლები საკმაო გაღივების დროსაც უხილავია. სწორედ ამ ნიშნით ტრავმატული პანერქიმა განსხვავდება ნორმალურისაგან.

მიმიკრია – ზოგიერთი ცხოველის, უმთავრესად მწერების, წამბაძველობითი მსგავსება, მტკერისაგან დაცვის უზრუნველსაყოფად.

მატერია – 1. ობიექტური რეალობა, ადამიანის ცნობიერების გარეშე და მისგან დამოუკიდებლად არსებული; 2. ნივთიერება, რომლისაგან შედგება ყველა ფიზიკური სხეული. მატერიის აგებულობა. მატერიის მოძრაობის კანონები.

მანსონია

სახელწოდება – მანსონია უმაღლესი (ბეტე).

ბოტანიკური ოჯახი–სტერკულიევული (sterculianaceae).

ლათინური სახელწოდება– *Mansonia altissima*.

გავრცელება – ხარობს ნიგერიის სამხრეთი ნაწილის სპილოს ძვლის სანაპიროს და განისტერიტორიებზე.

ხე– საშუალო სიდიდის, მწყობრი, სიმაღლე 30 მ., ტანის დიამეტრი 0,75 მ.

მერქანი– ნაქურთენი მოთეთრო, გული მოყვითალო-ყავისფერიდან მონაცისფრამდე ან ნაცრისფერ-ყავისფრამდე, ხშირად მეწამულის ელფერით. მუქი ნაირსახეობის მანსონიის მერქანი ფერით და ბოჭკოების სტრუქტურით აშშ შავი კაკლის მერქნის მსგავსია. ბოჭკოები ჩვეულებრივ სწორი. სტრუქტურა წვრილი და თანაბარი. მერქანი მაგარი. სიმკვრივე მშრალ მდგომარეობაში 610 კგ/მ³.

შრობა– კარგად შრება ატმოსფერულ პირობებში ხარისხის უმნიშვნელო გაუარესებით, შესაძლებელია დაბრეცა, როკების დასკდომა. კამერაში შრობა მიმდინარეობს სწრაფად, მაგრამ ამ დროს მოსალოდნელია ბზარების წაგრძელება და სიგრძეზე განსაზღვრული დეფორმაციის წარმოქმნა. შეშრობა უმნიშვნელოა.

სიმტკიცე– მექანიკური თვისებების მიხედვით, მანსონიის მერქანი შავი კაკლის მერქნის მსგავსია, მაგრამ მასზე მაგარი, უფრო მდგრადი დარტყმით დატვირთვებისადმი, მტკიცე ლუნვაზე. სხვა მაჩვენებლების მიხედვით დაახლოებით ერთნაირღირებულებიანია.

მედევობა– ძალიან დღეგრძელი მერქანი.

ტექნოლოგიური თვისება– ადვილად ემორჩილება ხელით და სამანქანო დამუშავებას. უკეთესად იჭრება ვიდრე შავი კაკლის მერქანი, ნაკლებად აბლაგვებს ინსტრუმენტს. კარგად

ღებულობს და იკავებს ლურსმნებს და სჭვალებს.საკმაოდ კარგად მუშავდება ფერმჭერებით, იწებება და საუკეთესოდ პრიალდება.

გამოყენება– უმთავრესად იხმარება როგორც დეკორატიული მერქანი ავეჯის წარმოებაში, კაკლის ხის (Juglans spp.) შემცვლელია. ასევე გამოიყენება ძვირფასი ავეჯისა და შიდა სა-
ღურგლო სამუშაოებისათვის, პიანინოს და სახარატო ღებულების დასამზადებლად.

მერბაუ – პარკოსანთა ოჯახიდან, თავისი სტრუქტურით, თვისებებით და ფერით **აფზელიის** მერქნის მსგავსია, **ტექტონაზე** მნიშვნელოვნად მტკიცეა, მუხაზე მაგარია, უმნიშვნელოდ იბ-
რიცება, შესანიშნავად პრიალდება, არ საჭიროებს დაცვას მწერებისაგან და სოკოებისაგან.
გამოყენება – მშენებლობაში ტრადიციულად მერბაუს გამოყენებას აქვს ძალიან დიდი
კომერციული მნიშვნელობა. ის ფართოდ გამოიყენება კარების, ფასადების, პარკეტის, კიბის
საფეხურების, ავეჯის, მაგიდების, შპონის, მუსიკალური ინსტრუმენტების დასამზადებლად.
ასევე განსაკუთრებულ შემთხვევებში, როგორც საკონსტრუქციო მასალა, წარმოადგენს
ცვეთამდეგობის სტანდარტს, რომელსაც ადარებენ მერქნის სხვა სახეობებს.

ვერობაში ამ მერქანს უმთავრესად იყენებენ პარკეტის დასამზადებლად. განსაკუთრებული სიმა-
გრის გამო გამოსადეგია საზოგადოებრივი შენობების მშენებლობის დროს, ხოლო ტენისად-
მიმდგრადობა იძლევა აბაზანის ოთახის გაფორმების საშუალებას. სინათლის ზემოქმედების
ქვეშ შეღებვა ოდნავ მუქდება. მერბაუ სამხრეთ აზიაში ყველაზე უფრო ღირებული მერქანია.

მეტასტაბილური მდგომარეობა – კვანტურ სისტემებში სიცოცხლის დროის მდგომარეობა,
ბევრადმეტი, ვიდრე ატომური სისტემის ალგზნებული მდგომარეობის სიცოცხლის დროის
მანახსიათებელი.

მატრიცა (ხელოვნება და ტექნიკა)– ნიშუში, მოდელი, თარგი, შტამპი, ფორმა, ინსტრუმენტი
ობიექტის სერიულ წარმოებაში.

მაგარი სხეული – ფიზიკური სხეული, რომელიც ხასიათდება ფორმის სტაბილურობით.

6

ნაჯერი ხსნარი– ხსნარი, რომელშიც მოცემულ ტემპერატურაზე გახსნილი ნივთიერების
რაოდენობა მაქსიმალურია.

ნივთიერება – ის, რისგანაც შედგება სხეული, აქვს გარკვეული შედგენილობა, აღნაგობა, მო-
ცემულ პირობებში მუდმივი თვისებები.

ნივთიერების ხსნადობა – გვიჩვენებს ნივთიერების მასას, რომელიც შეიძლება გაიხსნას წყლის განსაზღვრულ მოცულობაში მოცემულ ტემპერატურაზე, რათა სხნარი ნაჯერი გახდეს.

ჩვეულებრივ ნივთიერების ხსნადობას ზომავენ კილოგრამებით კუბურ მეტრზე (კგ/მ^3) ან გრამებით ლიტრაზე (გ/ლ).

ნანოტექნოლოგია – ფუნდამენტური და გამოყენებითი მეცნიერების და ტექნიკის დისციპლინათშორისი სფერო, რომელიც შეისწავლის საგნების ატომურ და მოლეკულურ დონეზე მანიპულირების მეთოდებსა და ხერხებს.

ზოგადად ნანოტექნოლოგია იკვლევს სტრუქტურებს, რომელთა ზომა 100 ნანომეტრს არ აღემატება და მოიცავს მასალებისა და მოწყობილობების შემუშავებას ამ ზომის ფარგლებში. ნანოტექნოლოგია უკიდურესად მრავალფეროვანია და მოიცავს როგორც არსებული მოწყობილობების ახლებურად აწყობის საშუალებას, ასევე სრულად ახალი მასალების შექმნას ნანონაწილაკის დონეზე.

ნიტროორგანული ნაერთი – შეიცავს აზოტ-ნახშირბადის ბმას. მაგალითად, როგორც ეს ნიტრომეთანშია.

ნატურალური ლაქი – ლაქსაღებავი მასალა, ბუნებაში წარმოქმნილი ან კომპონენტებისაგან ქიმიური დამუშავებით შექმნილი მათი ბუნებრივი სტრუქტურის შეუცვლელად და არ შეიცავს ხელოვნურად მიღებულ დანამატებს.

ნატვიფრი დეკორატიული ფირი – პირგადაღებული ნატურალური ფორებიანი სტრუქტურა.

ნეონი – ქიმიური ელემენტი კეთილშობილი აირების ჯგუფიდან.

ნაჯაო – ღრმული, ამოღებული რაიმე ზედაპირზე.

ნარევი – შერეული პროდუქტი, რაიმე ნივთიერებების მექანიკური ნარევი.

ნუჟრი (კაპი)– ხეზე ავადმყოფური ამონაბურცი, როკი, კორძი.

ო

ობსტრუქცია – რაიმეს განზრახული აწყვეტა.

ოლიგომერი (ბერძ. – მცირე, ცოტა, უმნიშვნელო, ნაწილი)– მოლეკულა ჯაჭვის სახით მცირე რიცხვის ერთნაირი შემადგენელი რგოლისაგან.

ორგანული ნაერთი – ერთმანეთთან კოვალენტური ბმით დაკავშირებული ნახშირბადის ატომებისაგან შემდგარი ნაერთები. მათ მიეკუთვნება ნახშირწყალბადები და მისი ფუნქციური წარმოებულები.

ოზონი O₃ – ჟანგბადის ალოტროპული სახეცვლილება, არამდგრადი, ტოქსიკური, დამახასიათებელი სუნის მქონე ცისფერი აირი.

ოქსიდი – რთული ნივთიერება, რომელიც შედგება ორი ელემენტისაგან, რომელთაგანაც ერთი ერთი ჟანგბადია.

ორგანული ქიმია – სწავლობს ორგანული ნაერთის აღნაგობას და თვისებებს.

ორმაგი ბმა (კავშირი)– მოლეკულაში ორი ატომის კოვალენტური ბმა ორი საერთო ელექტრონული წყვილების საშუალებით.

ოსცილატორი – ინსტრუმენტი, რომელიც განკუთვნილია ხის, ლითონის და მოქნილი მასალებიდან – ფანჯრების, კარების ჩარჩოების, მზიდი და დეკორატიული კონსტრუქციების დასამზადებლად, იატაკის დასაგებად და ა.შ.

ორთოგონალობა (ბერძ. „მართკუთხა“, „მართი, სწორი კუთხე“) – არის წრფივი სივრცისათვის პერპენდიკულარობის განზოგადოებული ცნება დაყვანილი სკალარული ნამრავლით. თუ სივრცის ორი ელემენტის სკალარული ნამრავლი ნულის ტოლია, მაშინ მათ ერთმანეთის მიმართ უწოდებენ ორთოგონალურს.

ოფცია (ლათ. optio, options)– ამორჩევა, არჩევა.

ორგანოგამხსნელი საღებავები – ლაქსაღებავი მასალა ორგანული გამხსნელის ფუძეზე, რომელიც შრობის პროცესში ორთქლდება.

ომეგა – ბერძნული ანბანის ბოლო ასოს სახელწოდება.

ოფსეტური ბეჭდვა – საღებავის გადატანის ტექნოლოგია საბეჭდი ფორმიდან დასაბეჭდ ფორმაზე არა პირდაპირ, არამედ შუალედური ოფსეტის ცილინდრით.

3

პოლიეთერები ან პოლიესტერები– მაღალმოლეკულური ნაერთები, რომლებიც მიიღება მრავალფუძიანი მჟავების პოლიკონდენსაციით ან მათი ალდეგიდების მრავალატომიანი სპირტებით.

პოლიმერი – მაღალმოლეკულური ნაერთები, რომელთა მოლეკულაც შედგება ერთმანეთთან დაკავშირებული ერთნაირი სტრუქტურული რგოლისაგან.

- **პოლიმერები** – რთული ქიმიური ნივთიერებებია.
- **პოლიმერი** – ნივთიერება, რომლის მოლეკულა აგებულია განმეორებადი ჯგუფების – მონომერების ერთეულების ძალიან დიდი რიცხვისაგან.
- **პოლიმერებს**, რომლის მოლეკულები შედგება განსხვავებული ბუნების (ჩვეულებრივ ორი ტიპის) მონომერების ერთეულებისაგან, **თანაპოლიმერები** ეწოდება.
- **პოლიმერი** – მრავალი ნაწილისაგან შედგენილი, მრავალფეროვანი ნივთიერებაა, რომელიც წარმოქმნილია რამდენიმე, ხშირად ძალიან ბევრი, მარტივი მოლეკულების შეერთებით განსაკუთრებული პირობების დროს.
- **ლიგნინი წარმოადგენს პოლიმერს**. მცენარეში ლიგნინი უჯრედული საყრდენი კედლის და გამტარი ქსოვილების მნიშვნელოვანი კომპონენტია. ამასთან ის ასრულებს ორგვარ როლს: ქსოვილის მექანიკური გამაგრება და უჯრედის დაცვა ქიმიური, ფიზიკური და ბიოლოგიური ზემოქმედებისაგან.

პლასტიფიკატორი – ნივთიერება, რომელიც შეჰყავთ **პოლიმერის** მასალის შემადგენლობაში ელასტიკურობის (მოქნილობის) და პლასტიკურობის მისაცემად (ასამაღლებლად). ყველაზე უფრო გავრცელებული პლასტიფიკატორებია – ესტერები (რთული ეთერები).

პროპანი – ნაჯერი ნახშირწყალბადი. შედის ბუნებრივი აირის შემადგენლობაში.

პოლიმერიზაცია – ერთნაირი მოლეკულების (**მონომერების**) უფრო მსხვილ მოლეკულებად შეერთება.

პოლიკონდენსაცია – მონომერების შეერთების პროცესი, რომლის დროსაც **პოლიმერებთან** ერთად წარმოიქმნება და გამოიყოფა თანაური დაბალმოლეკულური პროდუქტები.

პოლიმერიზაციის ხარისხი – რიცხვი, რომელიც გვიჩვენებს მაკრომოლეკულაში გაერთიანებული მონომერების რიცხვს.

პესტიციდი (ლათ.) – მავნებლის გამანადგურებელი ნივთიერება.

პოლიმერთება – რეაქციის ყოველ სტადიაზე წყალბადის ერთი ატომის მიგრაცია. პოლიმერთების პროდუქტის ელემენტარული შემადგენლობა შეესაბამება ნივთიერების საწყის შემადგენლობას.

პოლიმერი დაძველება – მოცემული პროცესის მიმდინარეობის დროს წარმოქმნილ დესტრუქციულ რეაქციას უწოდებენ „დაძველებას“. ამის შედეგად რადიკალურად იცვლება პოლიმერის თვისებები: მცირდება მისი მოლეკულური მასა, იცვლება აგებულება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები და, ხშირად უვარგისი ხდება პრაქტიკული გამოყენებისათვის.

პოლიმერების დესტრუქცია – მოვლენა, რომლის დროსაც პოლიმერები სითბოს, სინათლის, რადიაციის და ა.შ. ზემოქმედების ქვეშ იწყებენ თავისი თვისებების დაკარგვას მიკრომოლეკულების დაშლის შედეგად, გამოწვეული ზემოქმედებით.

პოლისადი (მესერი)– დაბრკოლება, კედელი.

პრომატორი – დასამატებელი ნივთიერება, კატალიზატორისათვის მისი თვისებების გასაუმჯობესებლად, როგორც არის აქტიურობა, სელექციურობა ან სტაბილურობა.

პოლიმერიზაცია – შეიძლება განხორციელდეს სინათლის ფოტოქიმიური მოქმედების გავლენით.

პარაბოლა – ღია მრუდი.

პოლიტურა (ინგ. polish, varnish)– ლაქი, ფისის ნივთიერების დამატებით, გასაპრიალებელი.

პიროგენული (ბერ. pyr – ცეცხლი, სიცხე; genno– წარმოქმნი)– ცხელების გამომწვევი ნებისმიერი ნივთიერება.

პიროგენული სილიციუმის დიოქსიდი – კოლოიდური სილიციუმის დიოქსიდი – ძალიან მსუბუქი მიკრონიზირებული ფხვნილი ადსორბციული თვისებებით. გამოიყენება საპონების, საღებავების და ლაქების დასამზადებლად, სუსპენზიის სტაბილიზაციისათვის.

პოლიმერის აღნაგობა – შეიძლება იყოს კრისტალური და ამორფული. პოლიმერების კრისტალურობაში იგულისხმება მიკრომოლეკულების მოწესრიგებული (პარალელური) განლაგება. ამორფული აღნაგობა ხასიათდება მოუწესრიგებლობით.

პრეპოლიმერები – ერთმანეთზე ბმული ოლიგომერები.

პლასტიკურობა (ბერძ. plastikos – ძერწვისათვის ვარგისი, plasso – ძერწვა, წარმოქმნა)– მაგარი სხეულის თვისება ძალების მოქმედების ქვეშ დაურღვევლად შეიცვალოს თავისი ფორმა და ზომები და შეინარჩუნოს ნარჩენი დეფორმაციები ამ ძალების აცილების შემდეგ.

პიგმენტი – არაორგანული ან ორგანული, ფერადი ან უფერო მღებავი ნივთიერება, რომელიც საღებარისაგან განსხვავებით, პრაქტიკულად უხსნადია გამოყენებულ გარემოში.

პოსტიმპრეგატი (ფინიშ-აფსკი)– ბეჭდვით ქაღალდზე ნახატის აღნიშვნა, ქაღალდის გაჟღერება ფისით (ან ფისით პლასტიფიკატორით ხარისხისათვის „Soft“), შემდეგ გალაქვა.

პრედიმპრეგატი (ფინიშ-აფსკი)–დაბეჭდვა სპეციალურ ფუძე-ქაღალდზე, რომელიც არ საჭიროებს გაჟღერებას, შემდეგ გალაქვა.

პოტენციალი – სიმძლავრის ხარისხი რაიმე ფარდობაში, რაიმესათვის საჭირო საშუალებათა ერთობლიობა.

პრესფორმინგი – გამოწნევა, დეკორატიული სახის, გეომეტრიული ფიგურის.

პასტელი – სახელწოდება იტალიური სიტყვიდან „ა პასტელო“ მომდინარეობს და ცომს ნიშნავს. პასტელი ფერადი პიგმენტის ფხვნილებისაგან მზადდება.

პანდა – პასტელის საღებავის ნაირსახეობა, რომელსაც სანთელი ემატება.

პვა წებო – დისპერსია წყალში პოლივინილაცეტის, პლასტიფიკატორით სპეციალური დანამატებით.

პალისანდა (ფრ. palissande)– ტროპიკული ხის სახე. ფერის ვარირება დამოკიდებულია ხის ნაირსახეობაზე. ძირითადი ფონი – მოვარდისფრო – ღია ყავისფერიდან მოაგურისფრო – წითელ ფერამდე ან მოშოკოლადო – წაბლის ხის ფერი. სახე მუქი წვრილდარღვებით (ასევეა მისი გამოსახულების ვარიანობა), ხშირად იისფერი ელფერით. სიმკვრივით ერთნახევარჯერ აღემატება მუხას, მაღალი სიმტკიცე, ხასიათდება კარგი გაპრიალებით. ნაქურთენი თეთრი ან მქრქალი ყავისფერი – არის არამტკიცე. პალისანდის ხისგან მიიღება ლამაზი შპონი, რომლის სახე დამოკიდებულია ათლის შერჩეულ მიმართულებაზე, გამოიყენება ავეჯის, პარკეტის, მუსიკალური ინსტრუმენტების, ბილიარდის ჯოხების დასამზადებლად.

პოლიმერის მოლეკულური წონა – სხვადასხვა წონის მოლეკულების ნარევი, ან, სხვანაირად განსხვავებული პოლიმერიზაციის ხარისხი.

პოლარული – სრულიად საწინააღმდეგო ვისიმე-რაიმესი.

პეწი – გარეგნული ბრწყინვალება, საამო, კარგი შეხედულება, ლაზათი.

პარკეტი – დაფარვა მერქნისაგან, შიდა სადგომის იატაკისათვის.

პოლიმერიზატორი – პოლიმერიზაციის აპარატი.

პროფილი (ფრანგ. profil) – საგნის ან სახის გამოსახულება, შესახედაობა გვერდიდან.

პალიტრა – მცირე დაფა (ფირფიტა), რომელზედაც ფერმწერი (მხატვარი) თავისი მუშაობის დროს ახორციელებს საღებავების შერევას.

პულპა – მაგარი ნაწილაკების და სითხის ნარევი, არასქელი, არაერთგვაროვანი სისტემა.

პერფორატი (ინგ. პერფორატიონ, ლათ. პერფო – გახვრეტა)– პერფორაციის შედეგი, ე.ი. საკმაოდ დიდი რიცხვის ნახვრეტების, სწორი ფორმების წინდახედულად დამზადება ფურცლოვან ან სხვა მასალაში.

პიუპიტრი (ფრ. pupitre, ლათ.-დან pulpitum – სახლის ფიცარნავი)– მაგილის ქვესადგომი წიგნებისათვის და რვეულებისათვის.

პერფორირება (ჩვრეტა)– ნახვრეტების გახვრეტა ქალაღზე და ა.შ.

პოლარიზაცია – ზემოქმედება სინათლის ან ელექტრომაგნიტურ რხევაზე, რის შედეგად ისინი წარმოიქმნიან განსაზღვრულ მიმართულებაში, განსაზღვრულ სიბრტყეში.

ჟ

ჟანგვა – ნივთიერების ჟანგბადთან შეერთების ქიმიური რეაქცია, რომლის დროსაც სითბო გამოიყოფა.

ჟელე (ფრ. *gelee* – ლაბა, გელი)– კოლოიდური ხსნარი, გაცივების დროს მთელი მასა ღებულადაა ლაბისებრ სახეს.

ჟელატინი – გამჭვირვალე წებოვანი ნივთიერება, ჩვეულებრივ თხელ ფირფიტებში ან წვრილად დაფშენილ ნაწილაკებში.

ჟანგეული – ნივთიერება, რომელიც წარმოადგენს ქიმიური ელემენტის ჟანგბადთან ნაერთს.

ჟანგარო (იტალ. *patina*)– ნაკეთობის დეკორატიულ ზედაპირზე გარემოს ზემოქმედების ქვეშე წარმოქმნილი აფსკი ან ნაღები.

რ

რელაქსაცია, მიორელაქსაცია (ლათ. *relaxatio*) – შერბილება (შესუსტება), მოშვება.

რეაგენტი – ქიმიურ რეაქციაში მონაწილე ნივთიერება.

რადიკალი – გაუწყვილებელი ელექტრონის მქონე ატომი ან ატომთა ჯგუფი, რომლებიც ქიმიური რეაქციების დროს უცვლელად გადადის ერთი შენაერთიდან მეორეში.

რეკონსტრუქცია – რაიმეს პირვანდელი სახის აღდგენა.

რეპრეზენტაციული სისტემა – ინფორმაციის აღქმის და გაგების სისტემა.

რეცირკულაცია – აირის ნაკადის, თხევადი ან მყარი ნივთიერების სრულად ან ნაწილობრივ მრავალჯერ დაბრუნება ტექნოლოგიურ პროცესში ტემპერატურის რეგულირების, ნარევი კომპონენტების კონცენტრაციის, მიზნობრივი ნივთიერების გამოსავლიანობის გაზრდის მიზნით.

რეცირკულაცია – ნივთიერების ბუნებრივი ან ხელოვნური დაშლის ან აღდგენის პროცესი.

რეოლოგია – (ბერძ. *ρεο* „ღენა. დინება, ნაკადი და ლოგია“)–ფიზიკის განყოფილება, რომელიც სწავლობს ნივთიერების დეფორმაციას და დენადობას.

რეკუპერაცია – მასალის ან ენერჯის ნაწილის დაბრუნება იმავე ტექნოლოგიურ პროცესში განმეორებითი გამოყენებისათვის. რეკუპერაციას ნედლეულის დამუშავების დროს უწოდებენ **დესორბციას**. დესორბცია ისევე როგორც სხვა მასაგადაცემის პროცესები ჩვეულებრივ შექცევადია, ხოლო პირველად პროცესს უწოდებენ **ადსორბციას**. თხევადი გამხსნელების რეკუპერაცია გამოიყენება ნახშირწყალბადების, სპირტების, მარტივი და რთული ეთერების და ა.შ. დამზადების დროს.

როკებიანი (ნუჟრებიანი) – მრავალი როკით (ნუჟრით).

რეგენერაცია – აღდგენა, განახლება, რამესი დამუშავების პროცესში.

რეპრეზენტატიულობა – ამორჩევითი ერთობლიობის თვისება, რომელიც წარმოადგენს გენერალური ერთობლიობის პარამეტრებს მნიშვნელოვანს კვლევის ამოცანების თვალსაზრისით.

რელაქსაცია – სისტემის დაბრუნების პროცესი თერმოდინამიკური წონასწორობის მდგომარეობაში.

რეფლექტორი – ტელესკოპის სახე ჩაზნექილი სარკით.

რუსტიკის ეფექტი(აგრეთვე რუსტიკა, ლათ. **rusticus** – სიტყვასიტყვით „სოფლური“, წარმოებული ლათ. **rus** – სოფელი; „სადა“, „უხეში“, გაურანდავი)– მერქნის ფორების ინტენსიური შეღებვა ზედაპირთან შედარებით.

რადიაციული გამყარება – მასალის გამყარება (პოლიმერიზაცია) ელექტრონული გამოსხივების ან ულტრაიისფერი სინათლის მოქმედების ქვეშ.

რაკელის დანა – ლითონზე სპეციალური რეზინიდან დაწებებული ფირფიტა.

რეცეპტორი (receptor)– მიმღები.

რასტრი (პოლიგრაფია)– (გერ. **raster**, ლათ. **rastrum** - ფოცხი) – გისოსი, გამოიყენება ნახევარტონის გამოსახულების გადასაყვანად შტრიხულში, გამოსადეგი პოლიგრაფიული აღწარმოებისათვის. მიღებული გამოსახულების სტრუქტურა, შედგენილი წვრილი წერტილებისგან, ასევე არის რასტრი. მრავალფერადი ბეჭდვის დროს საჭიროა ყველა საბეჭდი ფორმის რასტრების გულმოდგინე შეთავსება.

რეაქტიული – რეაქტივი ქიმიური ანალიზის დროს.

რიცხვით პროგრამული მართვა (რპმ) (ინგ. CNC-computer numerical control) – მართვის კომპიუტერიზებული სისტემა, რომელიც მართავს ტექნოლოგიური მოწყობილობის ამძრავებს, საჩარხო აღჭურვილობის ჩათვლით.

ს

სორბცია – (ლათ. sorbeo - შთანთქმა) – მყარი სხეულით ან სითხით გარემოდან სხვადასხვა ნივთიერებების შთანთქმა. გარემოში ნივთიერებას, რომელიც შთანთქმავს ეწოდება **სორბატი**, **სორბტივი**, შთანთქმელ მყარ სხეულს ან სითხეს – **სორბენტი**.

სორბციის ცნებაში ჩართულია როგორც ნივთიერების ზედაპირული შთანთქმა სითხით ან მყარი სხეულით, ე.წ. **აღსორბცია**, ასევე ნივთიერების მოცულობითი შთანთქმა – **აბსორბცია**. ნივთიერებას, რომელიც აბსორბირდება, ეწოდება **აღსორბანტი**, სხეულს, რომელიც წარმოქმნის შთანთქმელ ზედაპირს – **აღსორბენტი**.

სილიციუმის დიოქსიდი, კაჟმიწა – უფერული კრისტალური, ამორფული ან მინისებრი ნივთიერება, აქვს მაღალი **სისალე** და **სიმტკიცე**.

სილიკატები – შემკვებები ლაქსალებამასალებში.

- **ტალკი (მაგნიუმის სილიკატი)** – თეთრი ფერის, რბილი, ხელშეხებით ცნიმოვანი ფხვნილი, ჩვეულებრივ ოდნავ შეფერილი ან ნაცრისფერი. აქვს კარგი დასველებადობა, ადვილად დისპერსირდება სხვადასხვა აფსკვარმომქმნელ ნივთიერებებთან, **საღებავებს** ანიჭებს სტრუქტურულ **სიბლანტეს**. ამალღებს დაფარვის ატმოსფერომდეგობას, მის **მღვრადობას** ნაკაწრების და გაცვეთის მიმართ. ტალკის ნაწილაკების ფორმა შეიძლება იყოს ნებისმიერი და ბოჭკოვანი. ტალკი ქიმიურად ინერტიულია. ფართოდ გამოიყენება **ლაქსალებავ** წარმოებაში.
- **ქარსი (ალუმინოკალიუმის სილიკატი)** – ფერი თეთრი ან ოდნავ შეფერილი რკინის ჟანგეულებით (ოქსიდებით). მის ნაწილაკებს არა აქვთ ფირფიტოვანი აღნაგობა. ქარსი აუმჯობესებს დაფარვის ატმოსფერომდეგობას, **აღჰეზიას**, ელასტიურობას; ამცირებს **საღებავის** შენახვის დროს, აქვს მიდრეკილება მკვრივი ნალექების წარმოქმნისადმი; შეჰყავთ ელექტროსაიზოლაციო დაფარვაში.
- **კაოლინი (ალუმინის ჰიდრატირებული სილიკატი)** – თეთრი ფერის, ნაწილაკების ფორმა ფირფიტოვანი. კაოლინის თავისებურებაა მისი დიფუზიულობა, ე.ი. დასველებადობის კარგი თვისება, როგორც წყლით, ასევე ორგანული არაპოლარული სითხეებით. კაოლინი ფართოდ გამოიყენება **ზეთის** და **წყალმუღსიურისაღებავების** დამზადების დროს, **საფითხნებში** და **ფორთამესებში**. ნავარვარები კაოლინი გამოიყენება ანტიკოროზიული მქრქალი და ნახევრადმქრქალი დაფარვისათვის.

სუბსტრატი:

- **სუბსტრატი (სჰეც.)** – ის, რაც რაიმე მოვლენის, მღვომარეობის საფუძველში ღევეს;

- **სუბსტრატი (ბუნება)** – ზედაპირი, რომელზედაც განლაგებულია საგანი;
- **სუბსტრატი (ბიოლოგია)** – მკვებავი გარემო მცენარისათვის და მიკროორგანიზმებისათვის;
- **სუბსტრატი (ქიმია)**– ქიმიური ნაერთი (როგორც ორგანული), რომელიც რეაგენტის ქმედების ქვეშ გარდაიქმნება რეაქციის პროდუქტად.

სილიციუმმჟავა – ძალიან სუსტი, წყალში მცირედ ხსნადი მჟავები.

სილიკაგელი – გამშრალი გელი, მიიღება ზედმეტადნაქერი სილიციუმმჟავის ხსნარით. მყარი **ჰიდროფილური სორბენტი**. ტექნიკური სილიკაგელი გამოიყენება **ადსორბენტის** სახით ჰაერის და სხვა აირის ან ორთქლის გასაწმენდად და შრობისათვის, ზოგიერთი სითხეების გასაკამკამებლად, **კატალიზატორის** სარჩულად. სილიკაგელი ხანძარ და ფეთქებადსაშიში, ორგანიზმზე ზემოქმედების ხარისხის მიხედვით მიეკუთვნება მესამე კლასის საშიშ ნივთიერებებს.

სელექცია – შერჩევა, გადაჯვარედინება.

სუსპენზია – სისტემა, სადაც მყარი ნივთიერების ნაწილაკები შეტივტივებულია სითხეში.

სარკული არეკვლა – საკმაოდ გაპრიალებული გლუვი ზედაპირიდან სინათლის არეკვლა.

სინთეზი – განსხვავებული ელემენტების შეერთება, ერთ მთლიანად გადაქცევა.

სედიმენტაცია (დალექვა, დაწდომა)– დისპერსიული ფაზის ნაწილაკების დალექვა სითხეში ან აირში **გრავიტაციული** (მიზიდულობის) **ველის** ან **ცენტრიდანული ძალების** მოქმედებით.

სუბსტანცია:

- ობიექტური რეალობა, პირველდაწყებითი მატერია, ყველა საგნის და მოვლენის არსი;
- სხვაზე დამოუკიდებლად, თავისუფლად არსებული;
- რისამე საფუძველი, არსი;
- ფილოსოფიური კატეგორია კლასიკური რაციონალურობის ობიექტური რეალობის აღსანიშნავად ყველა მისი ფორმის გამოვლინების და თვითგანვითარების შინაგანი ერთიანობის ასპექტში.

სანსკრიტი – ინდოეთის ძველთაძველი ლიტერატურული ენა. დღეისათვის ის ინდოეთის 22 ოფიციალური ენიდან ერთერთია. თვითონ სიტყვა „სანსკრიტი“ ნიშნავს „**დამუშავებული, სრულყოფილი**“.

სტაბილიზატორი (ქიმიაში და კულინარიაში) – კომპონენტი (დანამატი), რომელიც ამცირებს ნივთიერების ფიზიკურ და ქიმიურ თვისებებს მათი შენახვის და გამოყენების დროს.

სტაბილიზატორი – პარამეტრების ცვლილებების არიდება დესტაბილური ფაქტორების ქმედებით.

სმოგი – ხშირ შემთხვევაში ატმოსფეროში მოხვედრილი აირები აძლიერებენ ერთმანეთის ტოქსიკურ მოქმედებას (ამ პროცესს სინერგიზმს უწოდებენ), რის გამოც უფრო საშიში ხდებათ გარემომცველი ცოცხალი სამყაროსათვის. ამავე დროს ულტრაიისფერი სხივების გავლით გამონახოლქვი აირები განიცდიან ქიმიურ გარდაქმნას. წარმოქმნილ ფოტო ქიმიურ ნარევს ხშირად ახასიათებს უფრო მეტი ტოქსიკურობა და კანცეროგენობა, ვიდრე ცალკეულ რეაქციის პროდუქტებს.

საკალასე (სახჩოლი)– მწვავე სითხე ხის ზედაპირის გასაჟღენტად შეღებვის მიზნით.

სუბსტანციური (ლათ. substantius – დამოუკიდებელი, თავისუფალი) – მოქმედება სხვების დახმარების გარეშე.

სიკატივი – ნივთიერება, რომელსაც ამატებენ ზეთის საღებავში და ლაქში მათი სწრაფი შრობისათვის.

სენსიბილიზაცია (ფრ. sensibilisation, ლათ. sensibilis - მგრძობიარე) – ავზნების ენერჯის გადაცემა ერთი მოლეკულიდან მეორისაკენ.

საოპერაციო სისტემა (ინგ. operating system, OS) – ურთიერთკავშირებიანი პროგრამების კომპლექსი, რომლებიც განკუთვნილია კომპიუტერის რესურსების მართვისათვის და მომხმარებელთან ურთიერთმოქმედების ორგანიზებისათვის.

სტრუქტურა – დროში და სივრცეში მდგრადი ქიმიური ორგანიზაცია, ნივთიერების შემადგენელ ნაწილაკებს შორის.

სიმაგრე – მასალის წინააღმდეგობა ადგილობრივი პლასტიკური დეფორმაციის მიმართ, რომელიც წარმოიშობა მასალაში უცხო მაგარი სხეულის შეღწევის დროს.

სტიროლი – კანცეროგენული და გენეტიკური ტოქსიკური ნივთიერება.

სინერგეტიკი – რადიკალური პოლიმერიზაციის დამაჩქარებლები, თავისთავად არ არიან ინიციატორები.

სუბმიკროსკოპული (ინგ. submicroscopic, ბერძ. υπερασκόπικος – იპომიკროსკოპული) – ეპითეტი, რომელიც გამოიყენება მატერიის ნაწილაკების აღწერისათვის, რომელთა გარჩევა შეუძლებელია ძალიან მძლავრი ოპტიკური მიკროსკოპითაც.

- **ატომი** – ასეთი ნაწილაკის მაგალითია.

სიმტკიცე – მასალის თვისება გარკვეულ პირობებში დაურღვევლად აითვისოს დატვირთვა ან სხვა სახის გარე ზემოქმედება.

სხეულის სიმკვრივე – ფიზიკური სიდიდე, რომელიც მოცულობის ერთეულში სხეულის მასის ტოლია.

სიმყიფე – მაგარი სხეულის რღვევის უნარი მექანიკური ზემოქმედების დროს შესაძენევი პლასტიკური დეფორმაციის გარეშე.

სიზისტე – ფორმის შეცვლის წინააღმდეგობა ძალის მოქმედების ქვეშ. განისაზღვრება როგორც ძალა, რომელიც იწვევს მისი მიმართულებით განსაზღვრულ გადაადგილებას.

სტენომერული აკრილატი (ბერძ. სტენო – ვიწრო, მერის – ნაწილი, წილი) – განსაზღვრული ქიმიური ნივთიერება მცირე მოლეკულური წონით და ვიწრო მოლეკულ-მასობრივი განაწილებით.

„სინქროფორები“ – ტერმინი ნიშნავს, რომ სამგანზომილებიანი ფორები მდებარეობენ იქ, სადაც ისინი განლაგებულნი არიან ნატურალურ მერქანზე, ე.ი. სადაც დადებულია საბეჭდი საღებავი.

სორბცია – ფაზების გაყრის ადგილის გამდიდრების პროცესი, რომელიმე ნივთიერებით ან ნაწილაკებით.

სორბცია უპირატესად წარმოიქმნება ფაზების საზღვარზე თხევადსა და მაგარს შორის, ასევე გაყრის ზედაპირზე თხევადსა და გაზისებრ ფაზებს შორის. **სორბირებული** მაგარი ფაზა ან გაყრის ზედაპირი – ეს **სორბენტია**, ანუ **მასორბირებელი** საშუალება. გამდიდრებულს, მაგრამ ჯერ კიდევ **არასორბირებულ** ნივთიერებას უწოდებენ **სორბტივს**, ხოლო ზედაპირზე ჩანართს ან მდებარეს კი – **სორბატს**.

სინათლის სხივი – წარმოსახვითი წრფე, რომლის გასწვრივაც ვრცელდება სინათლის ენერგია.

საიმედობა – დამაჯერებელი ნდობა, უეჭველი, მტკიცე.

სპექტრი – ფერადი ზოლების ერთობლიობა, რომელიც მიიღება გარდამტეხ გარემოში სინათლის სხივის გავლის დროს.

სინათლის დისპერსია – ეს არის სინათლის გარდატეხის მაჩვენებლის სინათლის ფერზე დამოკიდებულება.

- გაუმჭვირვალე საგანი გვეჩვენება იმ ფერის, რა ფერსაც ის არეკლავს, გამჭვირვალე კი იმ ფერისაა, რა ფერსაც ატარებს.

სკალარული – ფიზიკის, მექანიკის და სხვადასხვა ტექნიკური საგნების შესწავლისას გვხვდება სიდიდეები, რომლებიც სავსებით განისაზღვრებიან მათი რიცხვითი მნიშვნელობებით, ასეთ სიდიდეებს სკალარული სიდიდეები ეწოდება (მაგალითებია – სიგრძე, ფართობი, მოცულობა, მასა, ტემპერატურა და ა.შ.).

არსებობს სხვა სახის სიდიდეებიც, რომელთა განსაზღვრისათვის გარდა რიცხვითი მნიშვნელობისა, საჭიროა აგრეთვე მიმართულების ცოდნა. ასეთ სიდიდეებს ვექტორული სიდიდეები ეწოდება (მაგალითებია – ძალა, სიჩქარე, აჩქარება, მაგნიტური ველის დაძაბულობა და ა.შ.).

სიტყვა „Lakh“ – დღეს ამ სიტყვასთან ბმული საყოველთაო სიტყვა „ლაქი“ წარმოქმნილია **სანსკრიტისაგან** და ნიშნავს „ას ათას“ ლაქის **“შიტოვიკების”** დიდი რიცხვის გამო, რომელთა სეკრეციის პროდუქტს წარმოადგენს ყველასთვის ცნობილი **შელაკი**.

პროდუქტი ევროპაში შემოვიდა შუა საუკუნეებში სავაჭრო გზებით.

სტრუქტურა – რისამე შემადგენელი ნაწილების ურთიერთმიმართულება, აღნაგობა, წყობა, აგებულება.

სეკრეცია (ლათ. secretio - გამოყოფა) – წარმოქმნა და გამოყოფა (ან მოწყვეტა) ნივთიერების უჯრედიდან გარემოში.

საღებარი – ფხვნილისებრი ნარევი, შეღებილი ჩვეულებრივი სინთეზური წარმოშობის ორგანული ნივთიერებებით, მასალის შეფერვისათვის.

საღებავი – მასალა საგნების შესაღებად ან ფერწერისათვის.

სუფთა ნივთიერება – ნივთიერება, რომელსაც მოცემულ პირობებში მუდმივი ფიზიკური თვისებები აქვს.

საგანა – ტროპიკული ველი, რომელშიც ხარობს იშვიათი ხეები და ბუჩქნარი (სამხრეთ ამერიკაში, აფრიკაში, აზიაში, ავსტრალიაში).

სიპო – უტილე, ენტანდროფრაგმა მარგებელი.

ბოტანიკური ოჯახი: მელიევური (meliaceae). **ლათინური სახელწოდება:** entandrophragma utile.

სხვა სახელწოდება: sip (სპილოს ძვლის სანაპირო), assie (კამერუნი).

გავრცელება: ხარობს აფრიკის, კამერუნის, სპილოს ძვლის ნაპირების, ლიბერიის, გაბონის და უგანდის ტროპიკულ ტერიტორიებზე.

ხე: სიმაღლით შეიძლება აღწევდეს 45 მ., დიამეტრი ფესვებთან 2 მ., ტანი სწორი, ფიცრისებრი ფესვების გარეშე, სიმაღლით 21-24 მ.

მერქანი: გული და ნაქურთენი განსხვავდებიან: ნელს გადანაჭერზე გული მკრთალი ვარდისფერია, გარემოს მოქმედების ქვეშ მუქდება მოწითალო-ყავისფერამდე. როგორც გარე სახით,

ასევე თვისებებით ძალიან ჰგავს მონათესავე ცილინდრული ენტანდროფრაგმის (საპელის) მერქანს, მაგრამ მსხვილი ფორების გამო მისი ტექსტურა უფრო იშვიათია, მერქანს ჩვეულებრივ არა აქვს კედრის სუნი, დამახასიათებელი საპელისათვის. დახლართული ჯავარიანი ბოჭკოები წარმოქმნიან მოხატულობას განიერი ზოლებით, ხშირად უფრო განიერს და არათანაბარს, ვიდრე ეს აქვს საპელის მერქანს. **სიმტკიცე** მშრალ მდგომარეობაში 660 კგ/მ³.

შრობა: მიმდინარეობს ზომიერად ნელა, ტენდენციებით – დეფორმაციისაკენ ხრახნული დაბრეკვის სახით და პირველადი ბზარების გადიდებისაკენ. ჩვეულებრივ შრობის დროს მერქნის ხარისხი მცირდება უმნიშვნელოდ.

სიმტკიცე: მექანიკური თვისებების მიხედვით სიპოს მერქანი ამერიკის წითელი მერქნის მსგავსია.

მეღებობა: მერქანი **მეღებია**.

ტექნოლოგიური თვისებები: მუშავდება კარგად, მაგრამ რამდენადმე აბლაგვებს იარაღის მჭრელ პირს. ჭრის კუთხის 15⁰-მდე შემცირებით შეიძლება რანდვის და პროფილირების დროს ჯავარიანი ბოჭკოების ანაგლეჯების შესუსტება. საკმაოდ კარგად ექვემდებარება საღებარებით ფერჭერას, კარგად იწებება და ფორების ავსების შემდეგ კარგად პრიალდება.

გამოყენება: ძვირფასი ავეჯის და სადურგლო წარმოებაში, სავაჭრო და საოფისე შენობების გაწყობისათვის, ფანერის წარმოებაში, შპონის დეკორატიული მოპირკეთებისათვის.

სათრიმლავი (მთრიმლავი) ნივთიერება – ამ სახელწოდების ქვეშ აერთიანებენ ერთობ სხვადასხვანაირ და შედგენილობის მიხედვით რთულ ხსნად **ორგანულ** ნივთიერებებს **არომატული** წყებიდან, განსაკუთრებით გავრცელებულია მცენარეულ სამყაროში. მუხა ყველაზე უფრო გავრცელებული მთრიმლავი მცენარეა.

მცენარეში (ქერქში, **მერქანში**, ფესვებში, ფოთლებში) სათრიმლავი ნივთიერებები წარმოადგენენ ან როგორც მათი სიცოცხლისუნარიანობის ნორმალურ პროდუქტს, ან კი შეადგენენ (პათოლოგიურ მთრიმლავ ნივთიერებას) მეტ-ნაკლებად ავადმყოფური **კორძების** მნიშვნელოვან ნაწილს, წარმოქმნილს მუხის ზოგიერთი სახეობის ფოთლებზე და სხვა ორგანოებზე და ნაკვალევს მწერების ჩხვლეტისას.

სინათლე – არის ელექტრომაგნიტური გამოსხივება 0,4-0,8 მიკრომეტრამდეტალლის სიგრძით. ასეთი ტალღების წყაროებს წარმოადგენს ატომები და მოლეკულები, რომლებშიც ხდება ელექტრონების ენერგეტიკული მდგომარეობის ცვლილება.

საგველა (საგველასი)– ყვავილედი ერთ-ერთი ტიპი – მთავარი ღერძი იძლევა გვერდის ტოტებს, რომლებიც, თავის მხრივ, ტოტთანდებიან.

ტ

ტიტანის ფერადი პიგმენტი – ტიტანის ახალი პროდუქტია, ხასიათდება დაფარვის მაღალი მაჩვენებელით, ატმოსფერომედევობით, შუქმედევობით, აქვს მდგრადი ფერი ღია-აგურის, მოყავისფრო-ყვითელის და ბეჟის ელფერით. არ შეიცავს ტოქსიკურ კომპონენტებს, შეუძლია ნაწილობრივ ან მთლიანად შეცვალოს ტიტანის დიოქსიდი შესაბამისი ფერების ზეთის საღებავებში და ემალებში, ან გამოყენებული იყოს დამოუკიდებლად როგორც პიგმენტ-შემკვებები.

ტიტანის დიოქსიდი (ტიტანის ნანოდიოქსიდის ჩათვლით)– წამყვანი როლი თეთრი პიგმენტების ჯგუფში განპირობებულია მისი თვისებების მაღალი დონით, დამახასიათებელი ამ პროდუქტისათვის – დისპერსირების უნარი, თბო და ქიმიური მედეგობა, გამათეთრებელის უნარი, ატმოსფერომედევობა, გარდატეხის კოეფიციენტი და სხვა; გამოიყენება **ლაქსაღებავ** მასალებში.

- ზეწმინდა ტიტანის ნანოდიოქსიდს აქვს უნიკალური **ფოტოკატალიზატორის** თვისება.

ტიტანის დიოქსიდი – თეთრი ფერის ნივთიერება, უხსნადი წყალში და მჟავებში. ტიტანის დიოქსიდი ყველაზე მოთხოვნადი თეთრი პიგმენტია **ლაქსაღებავწარმოებაში**, იძლევა სხვადასხვანაირ ფერთა გამის მიღებას, ასევე აუმჯობესებს მათ თვისებებს. თავისი თვისებებით პიგმენტის და შემკვების სახით ტიტანის დიოქსიდი მნიშვნელოვნად აღემატება თუთიის თეთრას, თუთიის სულფიდს, ლითონის.

ტიტანი – ბუნებაში გავრცელებულია მინერალების სახით.

ტრიანზინი – ჰეტეროციკლური ნაერთი, რომლის სტრუქტურული ფუძე შეადგენს ექვსწევრიანარომატულ ციკლს აზოტის სამი ატომით.

ტუტე – წყალში ხსნადი ფუძე.

ტოკსინი – შხამიანი ნივთიერება, რომელიც წარმოიქმნება **მიკროორგანიზმებით**, ასევე ზოგიერთი ცხოველებით და მცენარეებით.

ტექნოლოგია (ბერძ.) – გარკვეული წესითა და თანმიმდევრობით განხორციელებული ოპერაციებისერთობლიობა, რომელთაგანაც შედგება მასალის, ნაკეთობის დამუშავების პროცესი; წარმოების წესის მეცნიერული აღწერა.

ტრიბოდამუხტვა – ორი მასალის ერთი მეორეზე ხახუნის დროს ელექტრომუხტის წარმოშობის პროცესი, ამასთან მათ მიერ შექმნილი მუხტი ტოლია აბსოლუტური მნიშვნელობით და საწინააღმდეგოა ნიშნით.

ტექსტურა (ლათ. *textura* – ქსოვილი, აგებულება, კავშირი) – ნივთიერების აგებულების თავისებურება, რომელიც განპირობებულია მისი შემადგენელი ნაწილების, ფენების განლაგებით.

ტვიფრა – გამოწნევა, გამოსახულების, გამოხატულობის.

ტურბულენტურობა (ლათ. *turbulentus* – მძინვარე, უწყესრიგო) – წარმოიქმნება დამოუკიდებლად, როდესაც მეზობელი გარემოს არეები გვერდი-გვერდითაა, ან ერთი შეილწევა მეორეში წნევათა სხვაობის არსებობის დროს, ან სიმძიმის ძალების არსებობის დროს, ან როდესაც გარემოს არე გარსშემოდენილია შეუღწევადი ზედაპირით.

ტერმინი მერქნის „ქვესანთი“ - ნიშნავს ფერის ჩაღრმავებას დაფარვის დადების დროს, რომელიც განსაკუთრებულად აღნიშნავს მერქნის ტექსტურას.

ტინდალის კონუსი (ინგ. *Tyndall effect*) – ოპტიკური ეფექტი სინათლის კონის გავლის დროს ოპტიკურ არაერთგვაროვან გარემოში. უმთავრესად შესამჩნევია ნათელი კონუსის სახით (ტინდალის კონუსი) ხილულ მუქ ფონზე.

დამახასიათებელია **კოლოიდური ხსნარების** სისტემებისათვის, რომელშიც ნაწილაკები და მათი გარშემოხვეულობა განსხვავდებიან გარდატეხის მაჩვენებლით.

ტრიბოპროცესი (*triboprocess*) – ხეხვის პროცესი.

ტურნიკეტი – სპეციალური ტრიალა მოწყობილობა.

ტესტი (ინგ. *test*) – მოსინჯვა, შემოწმება, გამოკვლევა.

ტრიპლეტური – არის მოლეკულების **მეტასტაბილური მდგომარეობა**.

ტექტონა

გავრცელება: ხარობს ინდოეთის, ბირმის, ტაილანდის, სუმატრის და იავის ტერიტორიებზე.

ფიზიკური თვისებები: საშუალო სიმკვრივე – 660 კგ/მ³; სიმტკიცე ლუნვაზე 85 H/მმ²;

სიმტკიცე კუმშვაზე 51 H/მმ²; სიმტკიცის ზღვარი 120 H/მმ².

თვისებები: ტექტონას ღია ფერის ნაქურთენი შეიძლება იყოს სიგანით 2-3 სანტიმეტრამდე. გულიანი, ყვითელიდან მუქ ყავისფერამდე, ზოგჯერ მუქი მომწვანო-ყავისფერი ან შავი ზოლებით. მერქანში ეს ფერი წარმოიქმნება დეგიდროკტოლის და ტექტონინინის განსხვავებული **კონცენტრაციით**. ასეთი ზოლები ყველაზე უფრო ხშირად აქვს ბირმის წარმოშობის ტექტონას. ტექტონის განივ განაჭერში ნათლად ჩანს რგოლებიწლიურის მსგავსი, რომლებიც შეიძლება იყოს რამდენიმე ერთი წლის განმავლობაში.

მერქნის ტექსტურა, როგორც წესი, სწორბოჭკოვანია, ჯავარიანობა იშვიათი. ცელულოზა შეადგენს მერქნის დაახლოებით 43%, ლიგნინის შემცველობა – 30-39%. ტექტონის გულის პარენქიმის გარეგანი ნაწილი შეიცავს 5% კაუჩუკს. კაუჩუკის უჩვეულოდ მაღალი შემცველობა განაპირობებს მქრქალ ბზინვარებას, წებვად-ზეთიან თვისებებს, მედეგობას მჟავებისადმი და მაღალ ცვეთამედეგობას. ტექტონას მერქნის გული ძალიან დღეგრძელია.

მერქანი ადვილადმუშავდება. მისი მახვილ-ალესილი მჭრელი ნაწიბურებით დამუშავების დროს მიიღება გლუვი ზედაპირები. საკმაოდ კარგად მუშავდება ფერმჭვრებით ემორჩილება სახარატო დამუშავებას, ადვილად გამოიმუშავება შპონი.

გამოიყენება: ტექტონას მერქანი გამოიყენება გემთმშენებლობაში, ინტერიერების დეკორატიული გამოყვანისათვის, ავეჯის წარმოებაში, იატაკის დაფარვისათვის.

უ

უჯერი ხსნარი – ხსნარი, რომელშიც აღებული ნივთიერება მოცემულ ტემპერატურაზე კიდევ შეიძლება გაიხსნას.

უტილიზაცია – გამოიყენება სარგებელით, რაიმე სახით გადამუშავება, გამოყენება.

უემისიო ფილები – პრინციპში არ არსებობს, რადგანაც ბუნებრივ პირობებში გაზრდილი ხე უკვე შეიცავს ფორმალდეჰიდს.

ულტრაიისფერი გამოსხივება – თვალთ უხილავი ელექტრომაგნიტური გამოსხივება 400-დან 10 ნანომეტრამდე ტალღის სიგრძის დიაპაზონში. კლასიკური დამქრქალების საინტერესო ალტერნატივას წარმოადგენს ფიზიკური დამქრქალება ულტრაიისფერი გამოსხივებით.

- **ულტრაიისფერი დასხივება** – ულტრაიისფერი გამოსხივების გამოყენება სამკურნალო-პროფილაქტიკური მიზნებისათვის.

ულტრაფილტრაცია – არის ბარომემბრანული პროცესი, რომლის დროს სითხე წნევის ქვეშ „ჩაიჭყლიტება“ ნახევრად შეღწევადი ტიხრის განსაზღვრული ზომის ნახვრეტებში (ფორებში) ზომებით 0,5 ნანომეტრიდან (nm) 0,05-0,1 მიკრო მეტრამდე (μ).

ფ

ფოტონინციატორი – ლაქსადებავ მასალაში რაციონალური გამყარების ფუნქციური დანამატი.

ფოტონინციირება (დაწყება) დამოკიდებულია განათების ინტენსიურობაზე და ტემპერატურაზე.

ფაშარი(ფაშრისა) – გამოფიტული, ფშვნადი.

ფერისადიტიურისინთეზი– ადამიანის მხედველობის თავისებური მოწყობილობა იძლევა თერთი ფერის მიღებას სპექტრული ფერების წითლის, მწვანის და ლურჯის წანაცვლებით.

ფოკალური სიბრტყე– ფოკუსზე გამავალი მთავარი ოპტიკური ღერძის მართებული სიბრტყე.

ფუძე– რთული ნივთიერება, რომელიც შედგება მეტალისა და ჰიდროქსიდის ჯგუფისაგან.

ფუქსინი – ანილინის წითელი საღებავი.

ფუნქცია– მოვლენა, რომელიც დამოკიდებულია სხვაზე და იცვლება ამ სხვა მოვლენის ცვლილების შესაბამისად.

ფაზა– თერმოდინამიკური სისტემის ყველა ჰომოგენური ნაწილების ერთობლიობა, რომლებიც გარე ძალების ზემოქმედების არარსებობისას ფიზიკურად ერთგვაროვანი არიან.

ფორმალშემცველი მწებავი ნივთიერება (ან შემკვრელი) – გამოიყენება დახერხილი ხეტიყიდან შეწებილი ნამზადების – შრეული შელაკის, მრავალშრიანი პარკეტის, დაწებებული ფიცრის, ჯვარედის, ხის მასივიდან ფილის დასამზადებლად.

ფოტოსენსიბილიზატორი– ნაერთი, რომელიც აგზნებულ მდგომარეობაში გადასცემს შთანთქმულ ენერგიას სხვა მოლეკულებს (როგორც წესი **ფოტონინციატორებს**), ხოლო ისინი თავის მხრივ წარმოქმნიან შუალედურ რეაქციაუნარიან ნაერთს.

ფოტონი– ელექტრომაგნიტური ტალღა, რომლის სიგრძეს განსაზღვრავს გამოსხივების არე (ბერძ. ფოტოს - სინათლე). რაც უფრო მცირეა ფოტონის ტალღის სიგრძე, მით უფრო მაღალია მისი სიხშირე და შესაბამისად მეტია ენერგია.

- **ფოტონი** არის ელემენტარული ნაწილაკი.

ფუტკრის ცვილი– სამშენებლო მასალა ფუტკრის ფიჭისაგან, გამოძუშავებული ფუტკრის მუცლის ჯირკვლებით.

ფოტოეფექტი– ელექტრული მოვლენა, რომელიც წარმოიქმნება ნივთიერების სინათლით განათების დროს, სახელდობრ: ნივთიერებიდან ელექტრონების გამოსვლა (ფოტოელექტრული ემისია), ელექტრომამოძრავებელი ძალის წარმოშობა, ელექტროგამტარობის ცვლილება.

ფხვნილოვანი ლაქსაღებავი მასალები – სისტემები, რომლებიც ფუძემრეზე დადების და შემოღხობის შემდეგ წარმოქმნიან ლაქსაღებოვან დაფარვას.

ფინიშ-ფირი – თანამედროვე მაღალი ხარისხის მოსაპირკეთებელი მასალა, რომელზედაც აღნიშნულია დეკორატიული დაფარვა სპეციალური ფისებით გაჟღენთილი და ფინიშ-ლაქით გალაქული, რომელიც არ საჭიროებს დამატებით დამუშავებას. ასხვავებენ ფინიშ-ფირის ორ სახეს: **პოსტიმპრევატი** და **პრედიმპრევატი**.

ფაქტურა – (ლათ. *factura* – დამუშავება, აგებულება) – დამუშავების ხასიათი, რაც განსაზღვრავს რისიმე (მაგ. ქსოვილის, მინის, მერქნის) გარეგნულ სახეს.

ფონი – 1. ძირითადი ფერი, ტონი, რომელზედაც იხატება სურათი, ზედაპირი, მაგალითად, ქსოვილის, ხალიჩის, რომელზეც გამოყვანილია რაიმე სახე; 2. რისამე უკანა პლანი.

ფითზი – ლითონის გრძელი ფირფიტა სხვადასხვა დანიშნულების, მაგალითად საგოზის წასასმელად, საღებავის გასაქნელად და სხვა.

ფორი (ბერძ.)–ნივთიერების ნაწილაკებს შორის არსებული სიცარიელე, სვრეტი.

ფორიანობა – ფორების ქონა, ფორების სიხშირე.

ფუნქციონალური ჯგუფი – ატომი (ჰალოგენი) ან ატომთა ჯგუფი (OH, CHO, COOH, NH₂), რომელიც განაპირობებს ამა თუ იმ კლასის ნაერთების თვისებებს.

ფრონტს – ავეჯში უწოდებენ ნაკეთობის დამთავრებას სხვადასხვა ფორმით სტილზე დამოკიდებულებით.

ფერითი პალიტრა (ფერების პალიტრა)– ფერების და ელფერების ფიქსირებული ანაწყობი (დიაპაზონი), რომელსაც ამა თუ იმ სახით აქვს ფიზიკური და ციფრული რეალიზაცია (ფერების ატლასი, სისტემური ფერითი პალიტრა).

ფორმალდეჰიდი – ძლიერი გამაღიზიანებელი აირი მაღალი ტოქსიკურობით.

ფოტოკატალიზი – ქიმიური რეაქციის დაჩქარება, შეპირობებული კატალიზატორის და სინათლის ერთობლივი მოქმედებით.

ფოტოლიზი (ბერძ. *phus* – სინათლე და *lysis* – დაშლა, გახრწნა, გამოყოფა) – ნივთიერების მოლეკულების დაშლა, შთანთქმული სინათლის მოქმედების ქვეშ.

ფისი – სპეციალური სუნის მქონე წებოვანი წვენი, რომელსაც გამოყოფენ ჰაერზე გამყარებადი წიწვოვანი მცენარეები.

ფარადის ეფექტი – ოპტიკურად არა აქტიური ნივთიერება მაგნიტური ველის ზემოქმედების ქვეშ იძენს სინათლის პლარიზაციის სიბრტყის ბრუნვის უნარს, რომელიც ვრცელდება ველის მიმართულების გასწვრივ. ეფექტი აღმოჩენილია 1845 წელს.

ქ

ქრომოფორები – უჯერი ატომების ჯგუფი, რომელიც განსაზღვრავს ნაერთის ფერს.

ქიმიური ბმა – ატომთა შეკავშირება ელექტრონული ბუნების ურთიერთქმედების შედეგად.

ქალაღდის ხვედრითი წონა– ქალაღდის წონა სტანდარტული პირობების დროს. ის შეჯამებულია ბოჭკოს, დამხმარე შემკვსები ნივთიერების და წყლის წონისაგან.

ქსილემა(ანუ მერქანი) – მიწისზედა ძარღვიანი მცენარის ძირითადი წყალგამტარი ქსოვილი, ორიდან ერთ-ერთი მცენარის გამტარი ქსოვილის ქვეტიბი, თანაბრად **ფლოემის-ლაგანთან** (იხ. ნახ.37).

ქრომატიზმი–გარდამტეხი ოპტიკური გარემოს თვისება, რომელიც დაკავშირებულია ფერადი გამოსახულების და სხივების მიღებასთან და წარმოქმნასთან.

ღ

ღებვა (dyeing) – საღებარით ზედაპირის ფერის შეცვლა (შეფერვა).

ღრანტე – ღრმული გზაზე, ამოგდებული თვალით.

ღრმა ბეჭდვა – პოლიგრაფიაში ბეჭდვის ხერხი საბეჭდი ფორმის გამოყენებით, რომელზედაც იბეჭდება ელემენტები.

ყ

ყნოსვა – სუნის აღქმის და განსხვავების უნარი.

ყვავილედი – ყვავილების დაჯგუფებანი მცენარეზე (მაგალითად, მტევანი, თავთავი და მისთ.).

შ

შიდა ხახუნი (სიბლანტე)– სითხის ან აირის შრეების პარალელური ფარდობითი გადანაცვლების დროს მათ შორის წარმოქმნილი ხახუნის ძალები. სიბლანტის მიზეზია მოძრაობის (იმპულსის) რაოდენობის გადატანა მოლეკულების მოწესრიგებული მოძრაობით, რომლებიც გადადიან ერთი შრიდან მეორეში.

შექცევადი – განვითარების გარკვეული არის შემდეგ პირვანდელ მდგომარეობაში დაბრუნების უნარი.

შპონი:

- სიტყვა „furmier“ ნასესხებია ფრანგულიდან „fournir“ მე-16 საუკუნეში და ნიშნავს პროცესს, რომლის დროს ხდება ნაკლებ ძვირფასი მერქნის დაფარვა ძვირფასი მერქნის სახეობის შრით.

დღეისათვის ცნება „შპონი“ ნორმირებულია და ნიშნავს თხელ ფურცელს, რომელიც გამოეყოფა მორს ან მორის ნაწილს ახლით, რანდვით ან ხერხვით.

შრობა – ლაქსაღებავი მსალის გადასვლა თხევადი მდგომარეობიდან მყარ მდგომარეობაში. ზოგადად ლაქსაღებავ ტექნიკაში: ფიზიკური შრობის ქვეშ იგულისხმება ქიმიური რეაქციის გარეშე გამხსნელების, ადიტივების და დამხმარე ნივთიერებების აორთქლება.

- **გამყარების ქვეშ** იგულისხმება ქიმიური რეაქციის შედეგად **აფსკ წარმომქმნელის** გაკერვა, ამასთან გაკერვა ნიშნავს 3D ბადის წარმოქმნას.

შიტოვიკი – თანაბარფრთიანი მწერების ოჯახი, რომელთა სხეული ზემოდან გადაფენილია ცვილის ფართით. შიტოვიკის სახეები ძალიან სხვადასხვანაირია, ისინი განსხვავდებიან ზომებით და შეფერილობით.

შელაკი (პოლან. - schellak)– ბუნებრივი ფისი, **ექსტრაქცირებული** ცრუფარიანი ოჯახის რიგი მოდემის დედალი მწერებისაგან, რომლებიც პარაზიტობენ ინდოეთში და აზიის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ქვეყნებში ზოგიერთ ტროპიკულ და სუბტროპიკულ ხეებზე.

- **შელაკი** კარგად ხსნაღია ტუტეების ხსნარში და დაბალ **ალიფატურ** სპირტებში, სუსტად – ბენზოლში და თითქმის უხსნაღია **ბენზინში**, ცხიმში და ზეთში. შელაკი გამოიყენება ლაქების, საიზოლაციო მასალის დასამზადებლად, ფოტოგრაფიაში.

შპონირება – დაფარვა ფურცლით თხელი ნატურალური ხისგან.

შემვსები – ნივთიერება, შემკვრელ მასაშიდანამატი, მაგრამ მასში ხსნაღი.

შაგრენი(ინგ. shagreen) – საღებავის ზედაპირი არ არის გლუვი, მაგრამ ოდნავ როგორც ფორთოხლის ქერქი. „ფორთოხლის ქერქი“ შეღებვის დეფექტია და, თავის მხრივ, შაგრენის გამომხატველი. შაგრენის – „ფორთოხლის ქერქის“ მიღების ძირითადი პრინციპია წნევის დაკლება საღებავსაშხეფზე, საქშენის გადიღება.

შეღებვა (colouring) – საღებავით ზედაპირის დაფარვა ან გაუღენტა.

შტაპი – მინერალების ჯგუფის სახელწოდება, რომელიც იშლება დარტყმის დროს განსაზღვრული მიმართულებით.

ჩ

„ჩარჩო გარეკანში“ – ტერმინის ქვეშ იგულისხმება ე.წ. ფიჭისებრი ფილა HDF-ბაზაზე. ის მიეკუთვნება შემსუბუქებულ სამშენებლო მასალას. შემსუბუქებული მასალები – ეს **იზოტროპული** ან **ანიზოტროპული** მასალებია, რომელთა მოცულობითი **სიმკვრივე** ნაკლებია, ვიდრე

საწყისი ნედლეულის **სიმკვრივე** ან ეს არის ერთ ან ორ განზომლებაში გამტკიცებული მასალები, რომელთა **სიმკვრივის** ამალლებას აღწევენ მათი მოცულობითი **სიმკვრივის** აუმაღლებლად.

3

ცელულოზა – პოლისაქარიდია. ცელულოზას მაკრომოლეკულას აქვს წრფივი აღნაგობა და წარმოქმნის ბუნებრივ ბოჭკოს.

ცენტრიდანული ძალა – ძალაა, რომლითაც მოძრავი მატერიალური (ნივთიერი) წერტილი მოქმედებს სხვა სხეულზე (კავშირზე), ზღუდავს მის მოძრაობას და აიძულებს იმოძრაოს მრუდხაზოვნად.

ციანი – ნახშირბადის აზოტთან ნაერთი, შხამიანი უფერო აირი.

ცვარი (ნამი)– ატმოსფერული ტენი, რომელიც ილექება წყლის პატარა წვეთებით გაცივების დროს.

ცელულოზის ნიტრატი – მილების პროცესში წარმოქმნის ბურუსოვან ფიფქისებრ ნივთიერებას.

- **ცელულოზაპოლიმერია**, ის შედგება დაახლოებით 3000 მონომერული რგოლისაგან მოლეკულური მასით დაახლოებით 5000.
- **ცელულოზა** – (ლათ. უჯრედი) მას ხშირად უჯრედის უწოდებენ. იგი მცენარეული უჯრედების მთავარ შემადგენელ ნაწილს წარმოადგენს. უჯრედში ცელულოზა არ შედის სუფთა სახით. იგი ლიგნინთან (არომატული ხასიათის ორგანული ნივთიერება), ჰემი-ცელულოზასთან, პენტოზანებთან, პექტინურ ნივთიერებებთან (პოლიგალაქტურომჟავები) ერთად გვხვდება. ყველაზე უფრო სუფთა ცელულოზას წარმოადგენს ბამბის ბოჭკო, რომელიც 92-95% ცელულოზას შეიცავს. ცელულოზას შემცველობა მერქანში 40-60%-ს შეადგენს. ცელულოზას დამახასიათებელი თავისებურება იმაში მდგომარეობს, რომ მცენარეში შემავალ სხვა ორგანულ ნივთიერებებთან შედარებით, იგი ყველაზე უფრო მტკიცეა. აქედან ნათელია უჯრედის როლიც – იგი უჯრედის კედლების წარმოქმნას ემსახურება და მცენარეში „ჩონჩხს“ წარმოქმნის. ცელულოზა წყლის მოქმედებით არ ჯირჯვდება, არ იძლევა იოდთან რეაქციას (არ იფერება).
- **ცელულოზის** მიკრომოლეკულებს აქვთ ხაზოვანი სტრუქტურა, მათი განლაგება უწყვეტივით, არ არიან ერთი მიმართულებით ორიენტირებულნი.

ცვეთამედეგობა – წინააღმდეგობა, მოხაზუნე დეტალების გაცვეთისადმი.

ცხელი შრობა – ლაქსადებავი დაფარვის შრობა იძულებითი გახურებით.

ძ

ძაბვა (მექანიკური) – შიდა ძალების საზომი, რომელიც სხეულში წარმოიქმნება გარე ზემოქმედების გავლენით (დატვირთვა, ტემპერატურის შეცვლა).

ვ

წყალბადი (ლათ. Hydrogenium) – უფერო აირი, ჰაერზე მსუბუქი, წყალში არ იხსნება, ჟანგბადში იწვის, გემო და სუნი არა აქვს, თხევადდება მეტად დაბალ ტემპერატურაზე.

წყალბადის მაჩვენებელი (ლათ. pondusHydrogenli – წყალბადის ძალა) – წყლიანი გარემოს ხარისხის საზომი, რომელიც ასახავს მის მჟავიანობას ან ტუტეანობას და რაოდენობრივად გამოსახავს ხსნარში წყალბადის იონების კონცენტრაციას. ძალიან გაზავებულ ხსნარებში ის კონცენტრაციის ექვივალენტურია.

წითელი ხე – ხეების ზოგიერთი სახეების მერქანი ყავისფერი ტონალობით, ჩვეულებრივ მტკიცე, კარგად ექვემდებარება დამუშავებას, გამოიყენება ძვირფასი საღურგლო ნაკეთობებისათვის.

წინსართები.

- **იზომერის** სახელწოდებაში დეფისით გამოყოფილია ჩანაცვლებული რადიკალების რაოდენობა: **დი** – ორი, **ტრი** – სამი, **ტეტრა** – ოთხი, **პენტა** – ხუთი; **პრედ** – წინა, წინეთი, **მონო** – ერთი, **პოლი** – ბევრი, მრავალი, **პრე** – ძალიან, მეტისმეტად, **ბის** – ორჯერ აღებული, **ბი** – ნიშნავს ორს;
- **ბიო**– სხვადასხვა სამეცნიერო ტერმინების რთული სიტყვის ნაწილი, აღნიშნავს კავშირს ორგანულ ცხოვრებასთან, ბიოლოგიასთან, მაგალითად, ბიოფიზიკა, ბიოქიმია, ბიოგრაფია;
- **ფოტო** – სიტყვის პირველი ნაწილი დაკავშირებული სინათლის მოვლენებთან, მაგალითად, ფოტოქიმია, ფოტოსფერო;
- **ერთეულების აღნიშვნა:**
ნანო – $10^{-9}n$; **მიკრო** – $10^{-6}\mu$; **მილი** – $10^{-3}m$; **სანტი** – $10^{-2}c$; **დეცი** – $10^{-1}d$; **დეკა** – $10da$; **კილო** – 10^3k ; **მეგა** – 10^6m ; **გეგტო** – 10^2h ; **გიგა** – 10^9G ; **ტერა** – $10^{12}T$; **პიკო** – $10^{-12}p$; **ფემტო** – $10^{-15}f$; **ათო** – $10^{-18}a$.

ჭ

ჭერამი (*Armeniaca vulgaris*) - ხეხილი ვარდისფერთა ოჯახისა, ისხამს მომრგვალო-ყვითელ ან მოწითალო-ყვითელ კურკიან ნაყოფს.

ჭილი (*Guncus*) – ტენიან ადგილებში გავრცელებული მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარე.

ხ

ხსნარი –ჰომოგენური სისტემა (მყარი, თხევადი ან აირადი), რომელიც შედგება ორი ან ორზე მეტი ქიმიურად სუფთა ნივთიერებისაგან და მათი ურთიერთქმედების შედეგად მიღებული პროდუქტისაგან.

ხე – ბუნებრივი ფორიანი კომპოზიციური მასალა.

ხვედრითი წონა – სხეულის წონის ფარდობა იმავე მოცულობის წყლის წონასთან 4⁰C.

ხანგამძლე – მტკიცე, გათვალისწინებული ხანგრძლივი დროით.

ხისტი – ხელის შეხებით მაგარი (მტკიცე), მკვრივი.

ხსნადობა – ნივთიერების უნარი გაიხსნას ამა თუ იმ გამხსნელში.

ჰ

ჰიბრიდული სისტემები –მართვის სისტემების მათემატიკური მოდელები.

ჰიდროფილური – წყლის მოყვარული ნივთიერება, რომელიც ინტენსიურად ურთიერთქმედებს წყალთან.

ჰიდროფობული – წყლის მოძულე ნივთიერება, რომელიც სუსტად ურთიერთქმედებს წყალთან.

ჰალოგენირება – ორგანული ნაერთის მოლეკულაში ჰალოგენების (მარილწარმოქმნელი ჯგუფის ელემენტების) შეყვანა.

ჰიდროლიზი – ნივთიერების წყალთან ურთიერთქმედების რეაქცია, რომლის დროსაც ერთ-ერთი ნივთიერება მაინც მიიღება სუსტი ელექტროლიტის სახით.

ჰიდროლიზი – დაშლა ნივთიერების წყლის ზემოქმედებით ბუნებაში.

ჰიდროფილურობა (ბერძ. წყლის სიყვარული) – ნივთიერების წყალთან მოლეკულური ურთიერთქმედების ინტენსიურობის მახასიათებელი, წყლის შეწოვის კარგი უნარი, ზედაპირის დასველებალობა.

ჰიდროფობულობა (ბერძ. წყლის შიში) – მოლეკულის ფიზიკური თვისება, რომელიც „მიისწრაფის“ თავიდან აიცილოს წყალთან კონტაქტი.

ჰიგროსკოპულობა (ბერძ. სურც– ტენიანი და σκαεω – დაკვირვება) – ზოგიერთი ნივთიერების უნარი ჰაერიდან შთანთქოს წყლიანი ორთქლი ან გასცეს ტენი.

ჰიბრიდი(ლათ. **hibrida, hybrida** – ნარევი, ნაჯერი) – ორგანიზმი ან უჯრედი, გენეტიკურად განსხვავებული ფორმების გადაჯვარედინებით მიღებული.

ჰიბრიდიზაცია – სხვადასხვა ფორმისა და ენერგიის ატომური ორბიტალების შერწყმა და გათანაბრება ფორმით და ენერგიით.

ჰეტეროგენული – შედგენილობის მიხედვით არაერთგვაროვანი.

ჰეტეროგენული სისტემა – ორი ან რამდენიმე ფაზისაგან შედგენილი სისტემა. მაგალითად, წყალი და მის ზემოთ ორთქლი.

ჰომოგენური – ერთგვაროვანი თავისი შედგენილობით.

- **საწინააღმდეგო** – **ჰეტეროგენული** – ნაირგვაროვანი თავისი შედგენილობით ან წარმოშობით.

ჰელიუმი – ქიმიური ელემენტი, კეთილშობილი აირი – **წყალბადის** შემდეგ ყველაზე მსუბუქი.

ჰეტეროციკლური კავშირები(ჰეტეროციკლები) – ორგანული კავშირები, რომელიც შეიცავენ ციკლებს, რომელთა შემადგენლობაშიც ნახშირბადთან ერთად შედის სხვა ელემენტების ატომებიც.

ჰომოგენური თერმოდინამიკური სისტემა – სისტემა, რომლის შიგნით არ არის გამყოფი ზედაპირი და განმაცალკეველებია სისტემის განსხვავებული თვისებების და შედგენილობის მქონე მიკროსკოპული ნაწილაკების, მაგალითად, აირების ნარევი, თხევადი და მყარი გამხსნელები, ასევე ყველანაირი ქიმიური ერთგვაროვანი სხეული, რომელიც იმყოფება მთლიანად რომელიმე ერთ აგრეგატულ მდგომარეობაში.

სისტემას, რომელიც ვერ აკმაყოფილებს ამ პირობებს, უწოდებენ **ჰეტეროგენურს**, მაგალითად დნობადი თოვლი, ნოტიო ორთქლი.

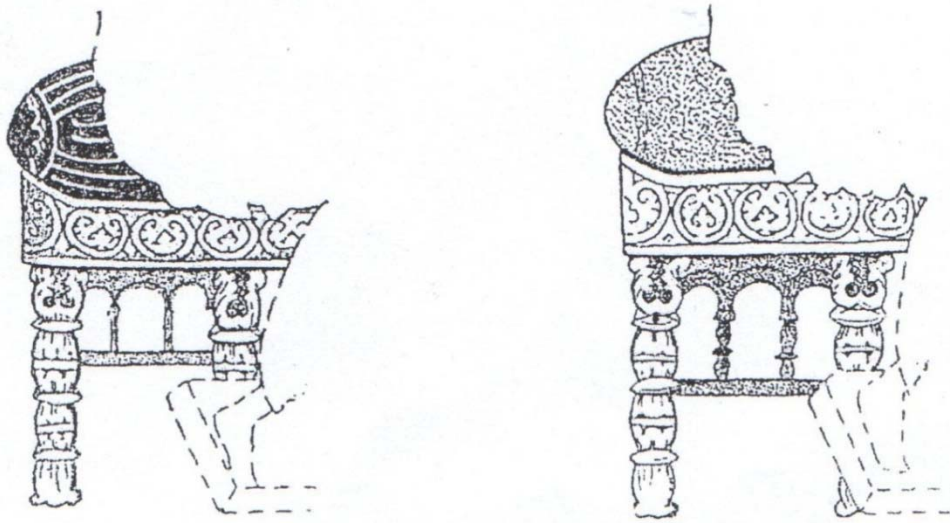
ჰიდროლაქი – წყალში ხსნადი ლაქი.

ბმის ჰემოგელიტური გახლეჩა – სინათლის და სითბოს მოქმედების ქვეშ მიმდინარეობს მონომოლეკულურად.

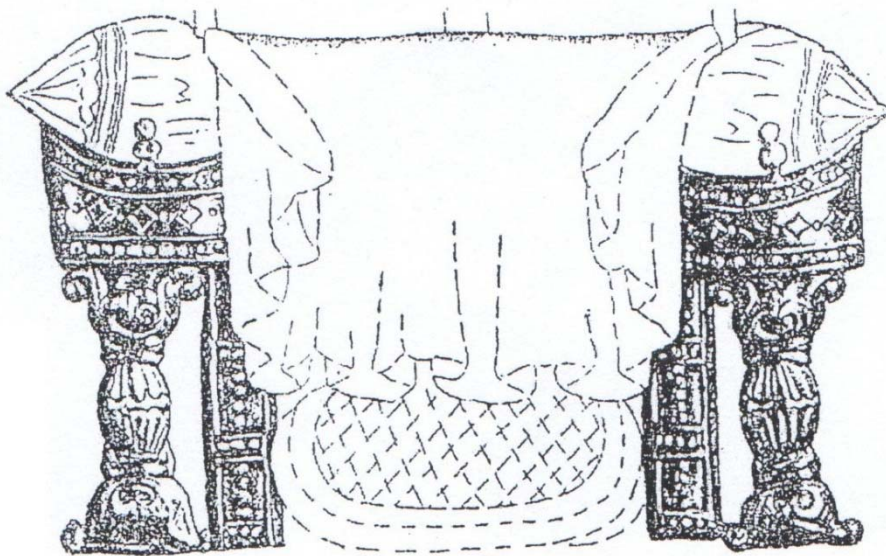
- ბმის გახლეჩას, რომლის დროს თითოეული ატომი საერთო წყვილიდან ღებულობს ერთ ელექტრონს, ეწოდება **ჰომოლიტური(დამ. იხ. კოვალენტური ბმის – ჰემოლიტური გახლეჩა)**.
- თუ ბმის გახლეჩის დროს საერთო ელექტრონული წყვილი რჩება ერთ ატომთან, ასეთ გახლეჩას ეწოდება **ჰეტეროლიტური**.

ჰიდროქსილი – OH⁻ წყლის ნაშთი. რადიკალი, რომელსაც შეიცავს სპირტი.

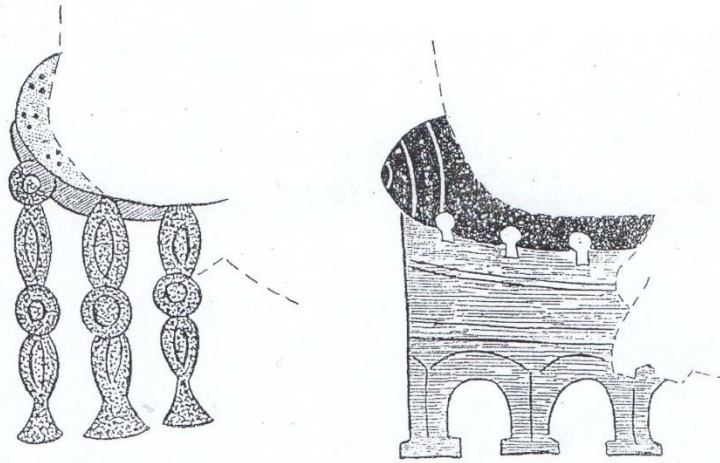
ფორტოები, ნახატები და ილუსტრაციები



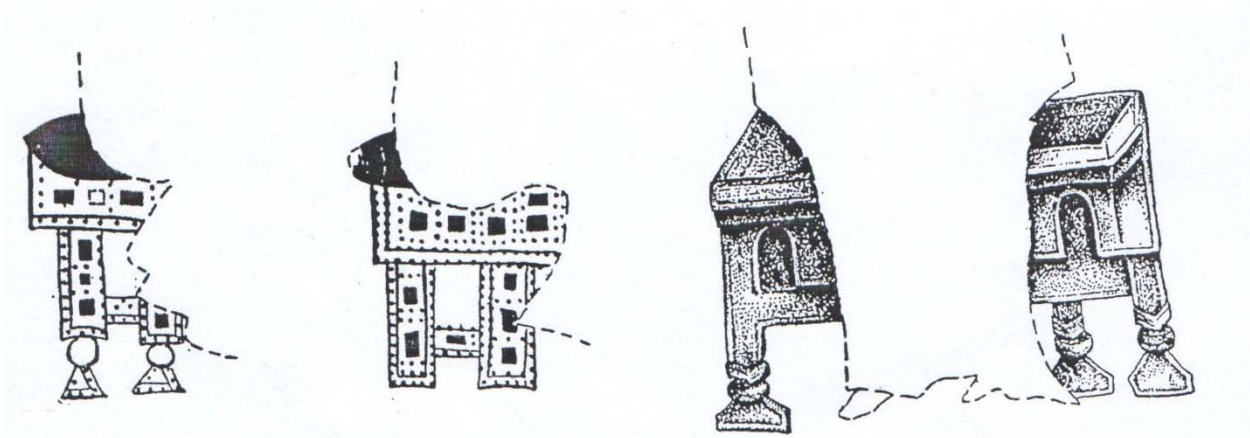
ნახ. 1. უმისაყრდნობო საჯდომი (ავეჯი ძველ ქართულ ფრესკებში, მინიატურებში და ჭედურ ხელოვნებაში)



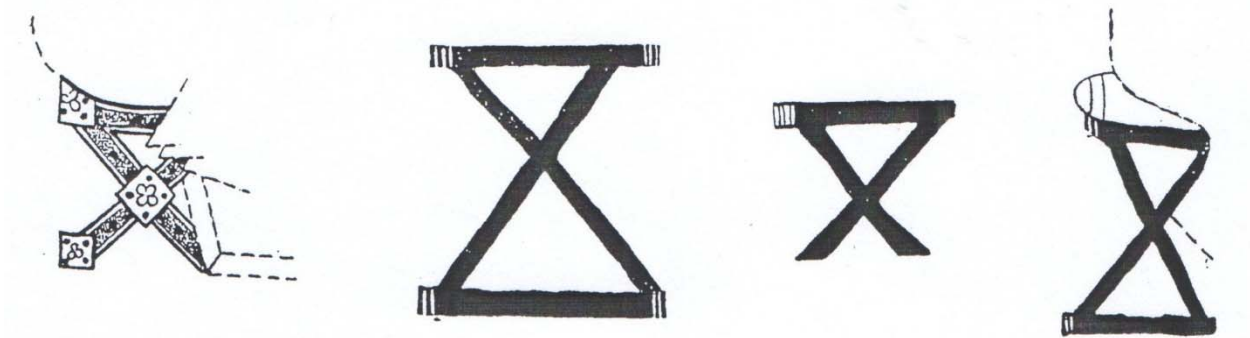
ნახ. 2. უმისაყრდნობო საჯდომი (ავეჯი ძველ ქართულ ფრესკებში, მინიატურებში და ჭედურ ხელოვნებაში)



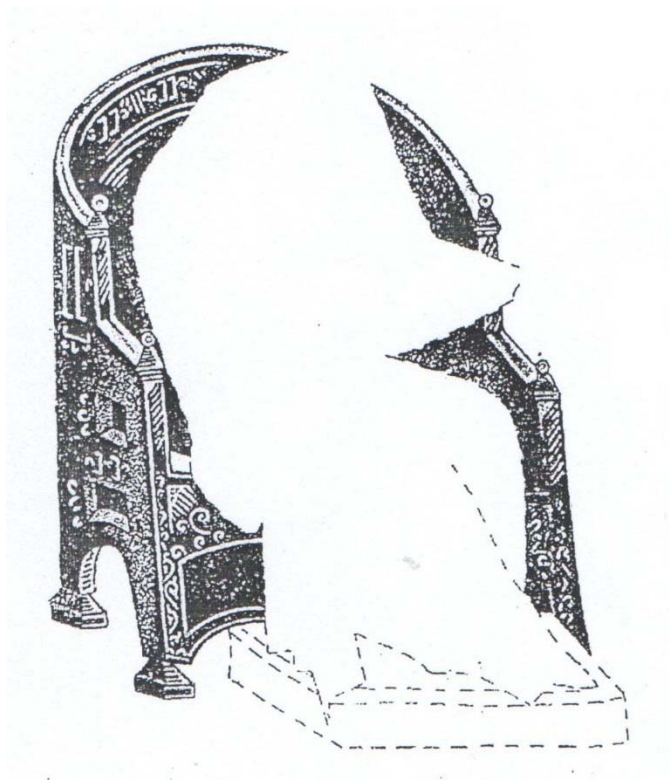
ნახ. 3. უმისაყრდნობო საჯდომი (ავეჯი ძველ ქართულ ფრესკებში, მინიატურებში და ჭედურ ხელოვნებაში)



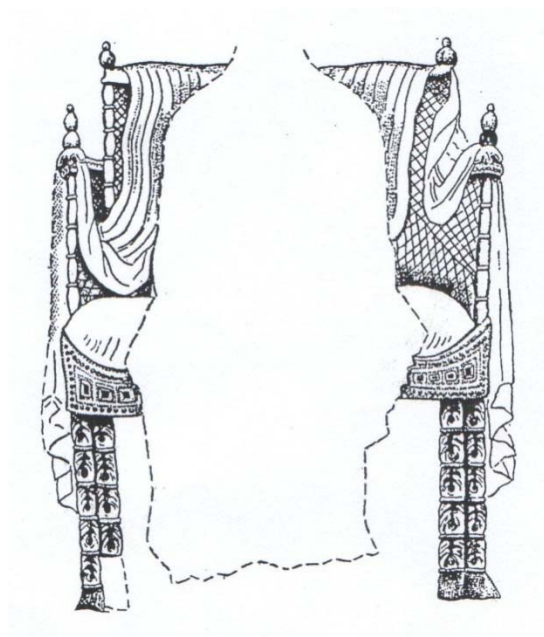
ნახ. 4. უმისაყრდნობო საჯდომი (ავეჯი ძველ ქართულ ფრესკებში, მინიატურებში და ჭედურ ხელოვნებაში)



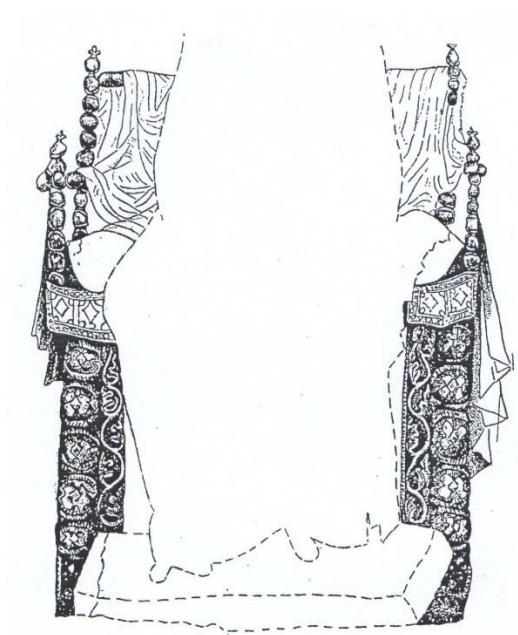
ნახ. 5. უმისაყრდნობო საჯდომი (ავეჯი ძველ ქართულ ფრესკებში, მინიატურებში და ჭედურ ხელოვნებაში)



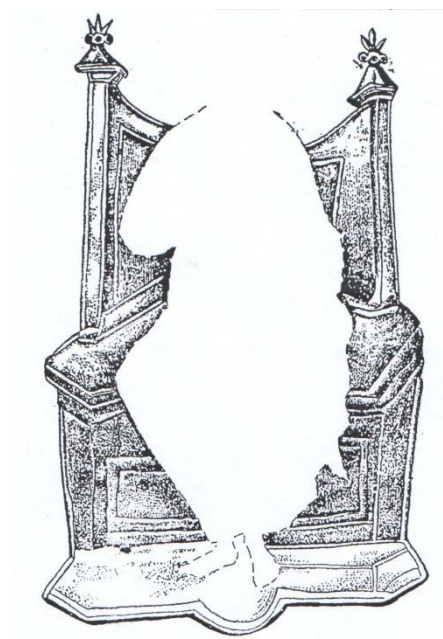
ნახ. 6. მისაყრდნობიანი საჯდომი (ავეჯი ძველ ქართულ ფრესკებში, მინიატურებში და ჭედურ ხელოვნებაში)



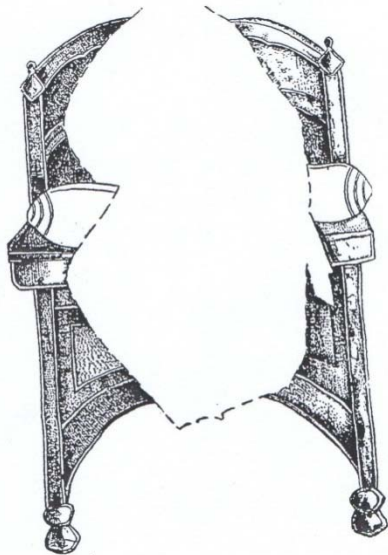
ნახ. 7. მისაყრდნობიანი საჯდომი (ავეჯი ძველ ქართულ ფრესკებში, მინიატურებში და ჭედურ ხელოვნებაში)



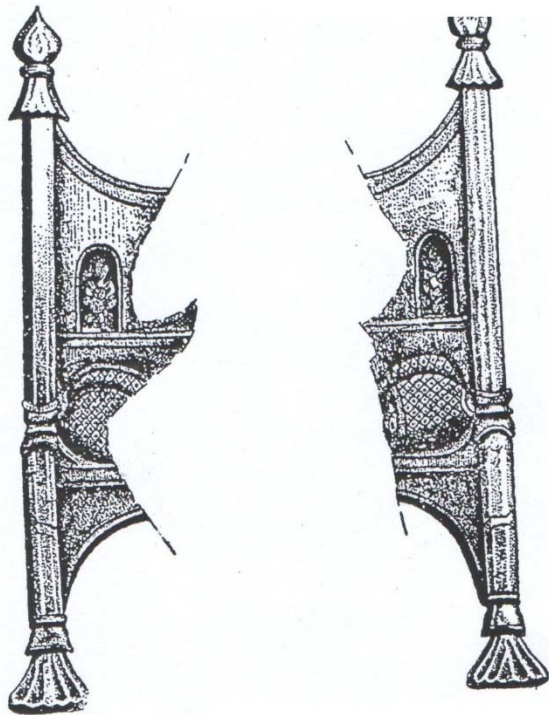
ნახ. 8. მისაყრდნობიანი საჯდომი (ავეჯი ძველ ქართულ ფრესკებში, მინიატურებში და ჭედურ ხელოვნებაში)



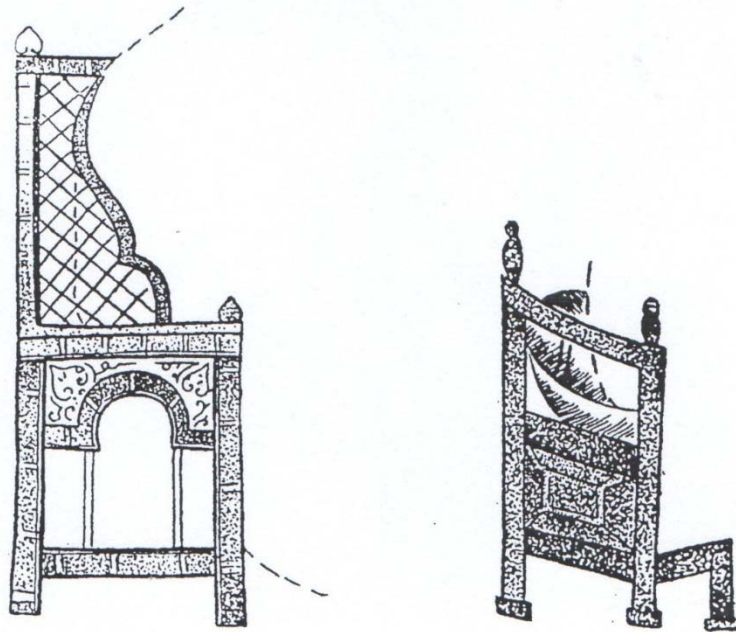
ნახ. 9. მისაყრდნობიანი საჯდომი (ავეჯი ძველ ქართულ ფრესკებში, მინიატურებში და ჭედურ ხელოვნებაში)



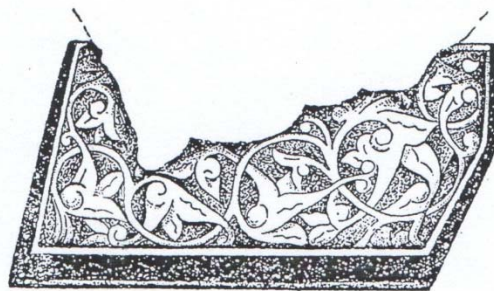
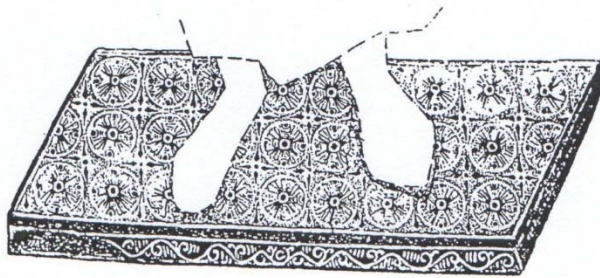
ნახ. 10. მისაყრდნობიანი საჯდომი (ავეჯი ძველ ქართულ ფრესკებში, მინიატურებში და ჭედურ ხელოვნებაში)



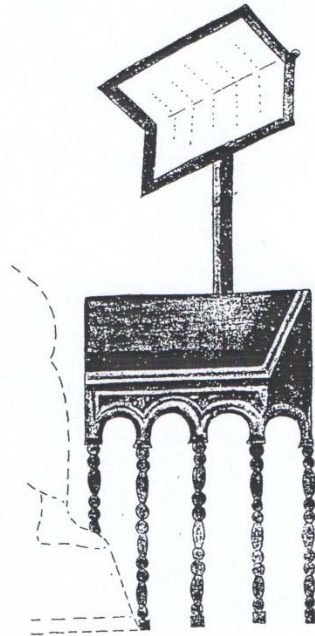
ნახ. 11. მისაყრდნობიანი საჯდომი (ავეჯი ძველ ქართულ ფრესკებში, მინიატურებში და ჭედურ ხელოვნებაში)



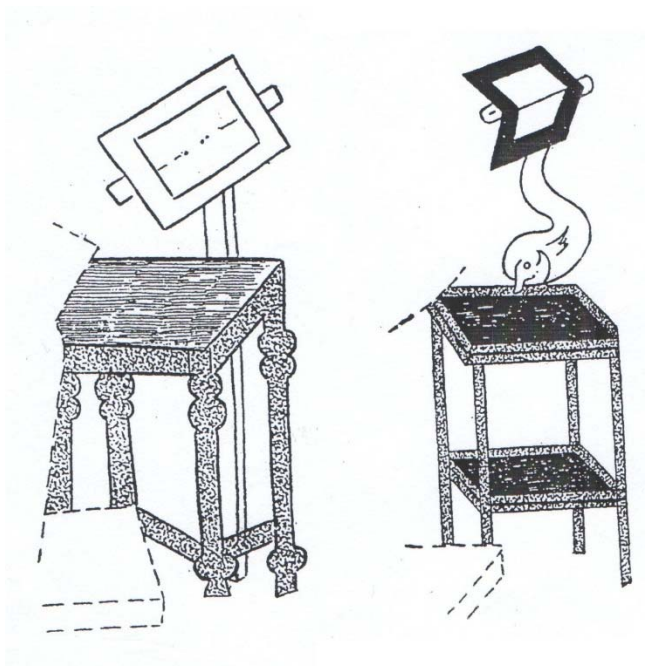
ნახ. 12. მისაყრდნობიანი საჯდომი (ავეჯი ძველ ქართულ ფრესკებში, მინიატურებში და ჭედურ ხელოვნებაში)



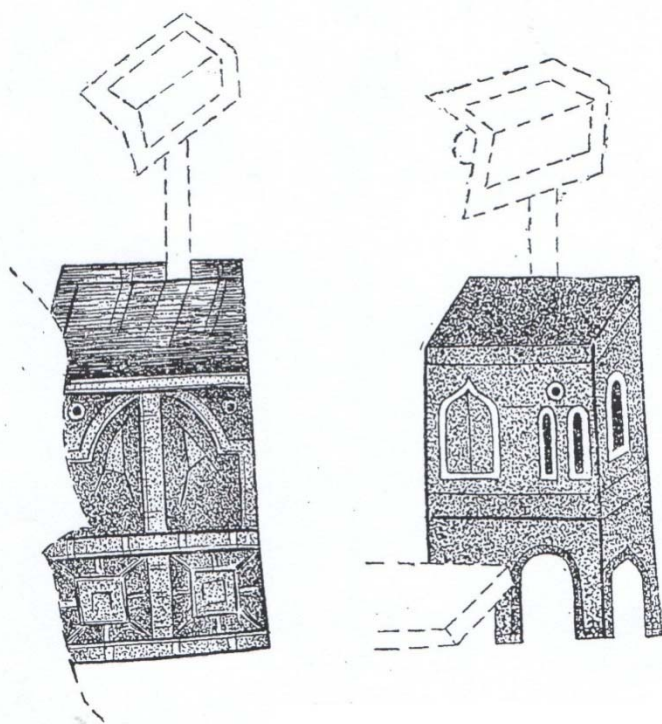
ნახ. 13. ნატი (ავეჯი ძველ ქართულ ფრესკებში, მინიატურებში და ჭედურ ხელოვნებაში)



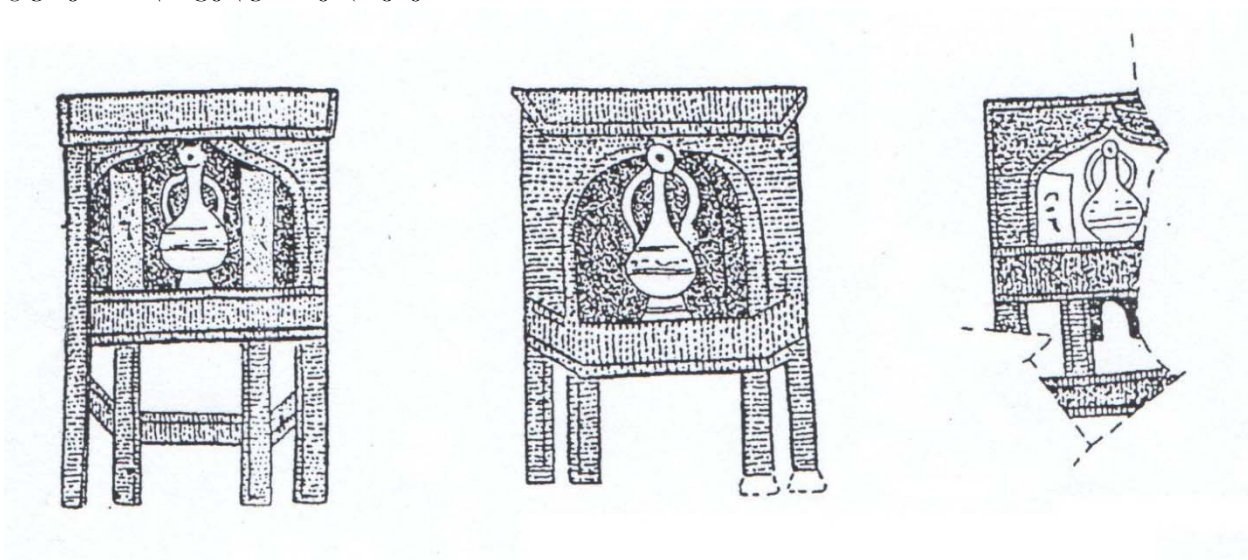
ნახ. 14. საწერი მაგიდა პიუპიტრიანი (ავეჯი ძველ ქართულ ფრესკებში, მინიატურებში და ჭედურ ხელოვნებაში)



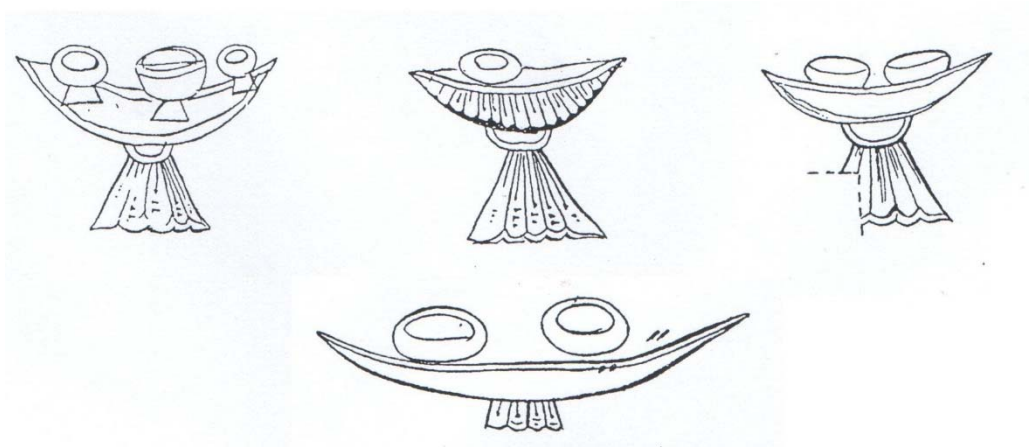
ნახ. 15. პიუპიტრიანი საწერი მაგიდა (ავეჯი ძველ ქართულ ფრესკებში, მინიატურებში და ჭედურ ხელოვნებაში)



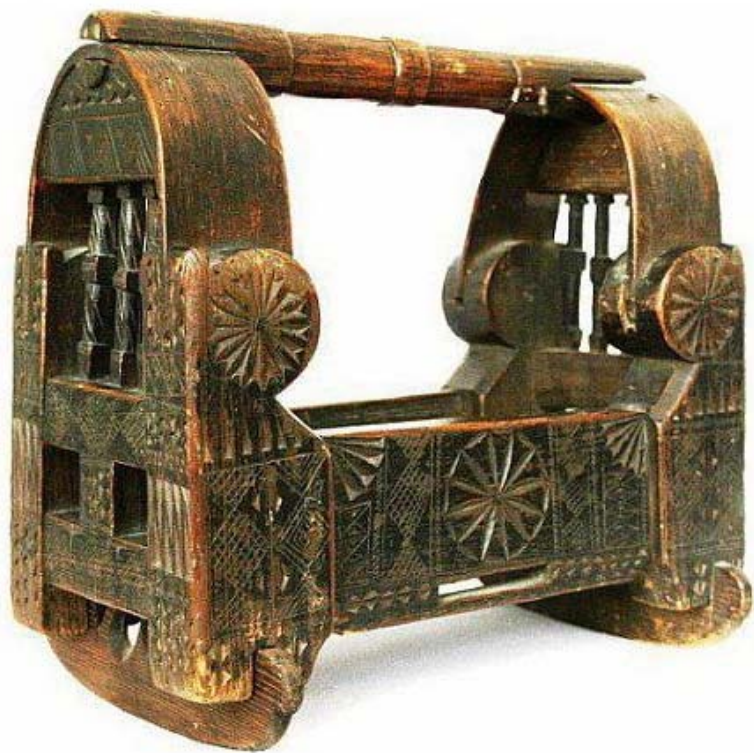
ნახ. 16. პიუპიტრიანი სამუშაო კათედრა (ავეჯი ძველ ქართულ ფრესკებში, მინიატურებში და ჭედურ ხელოვნებაში)



ნახ. 17. კილობანი (ავეჯი ძველ ქართულ ფრესკებში, მინიატურებში და ჭედურ ხელოვნებაში)



ნახ. 18. სონხა (ავეჯი ძველ ქართულ ფრესკებში, მინიატურებში და ჭედურ ხელოვნებაში)



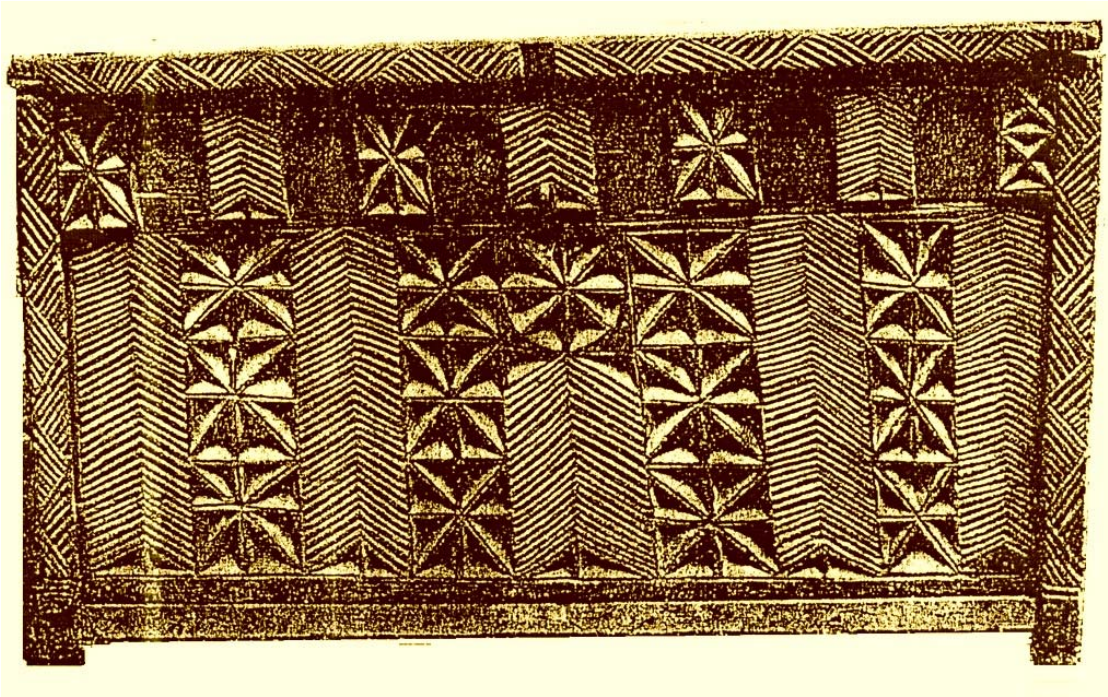
ნახ. 19. აკვანი



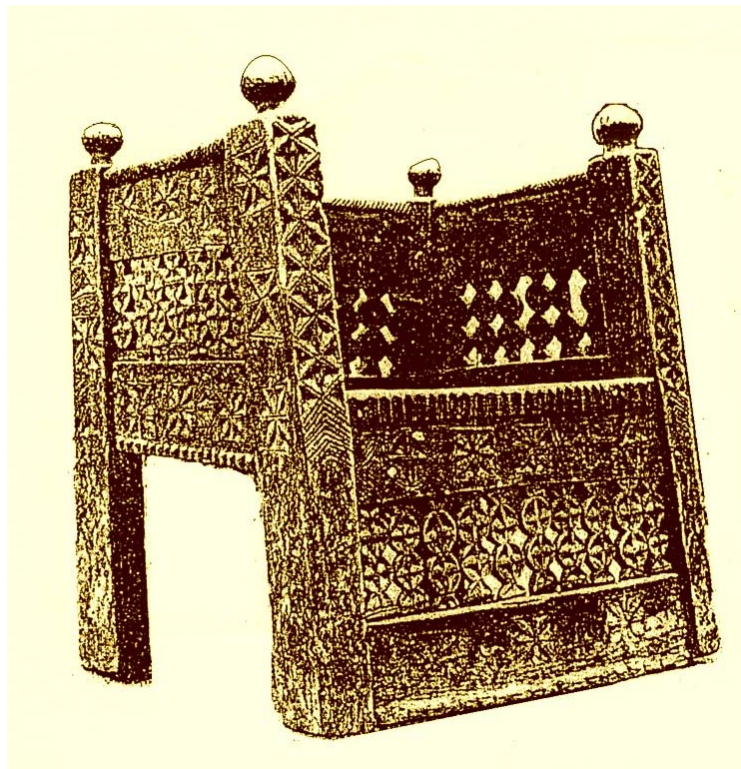
ნახ. 20. დაბალი სამფეხა სკამი – ჯორკო



ნახ. 21. სკივრი



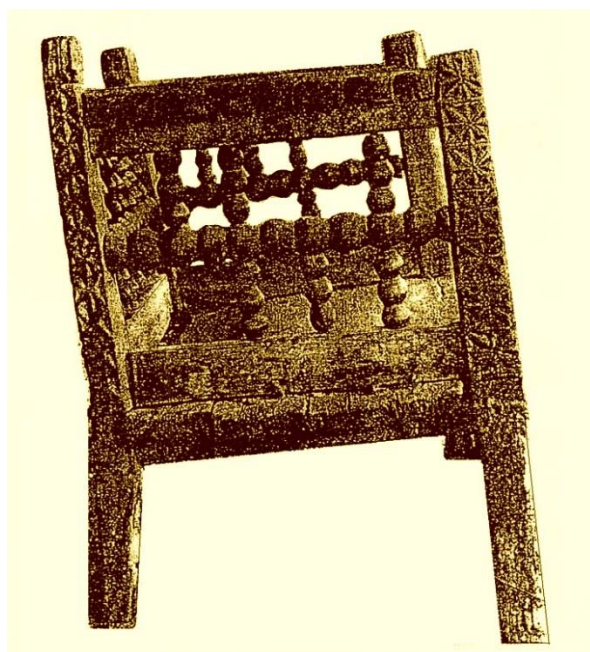
ნახ. 22. სკივრი



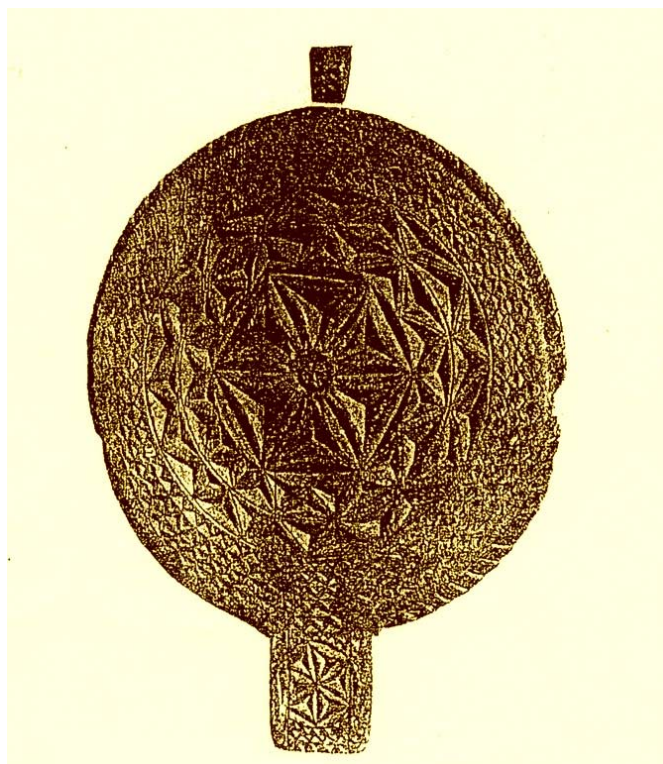
ნახ. 23. სავარძელი – მესტია



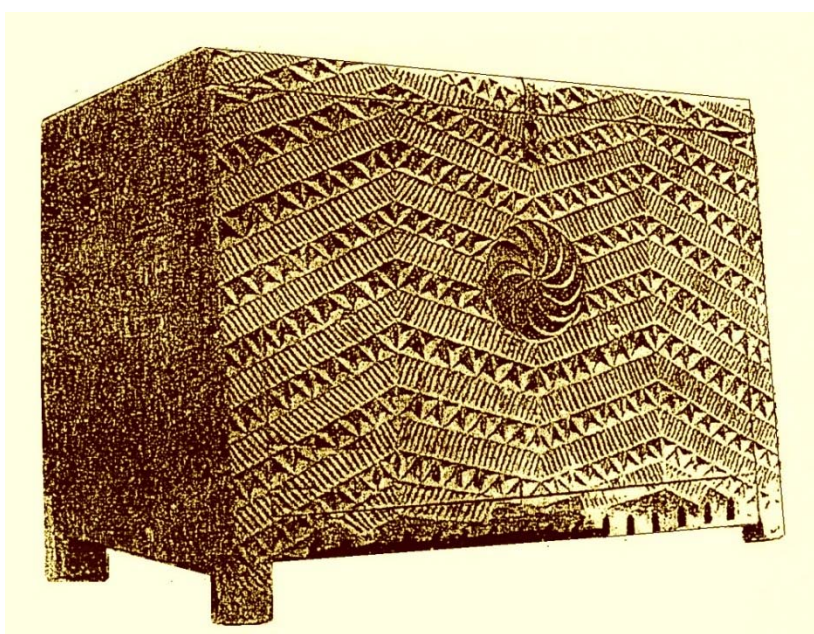
ნახ. 24. სავარძელი



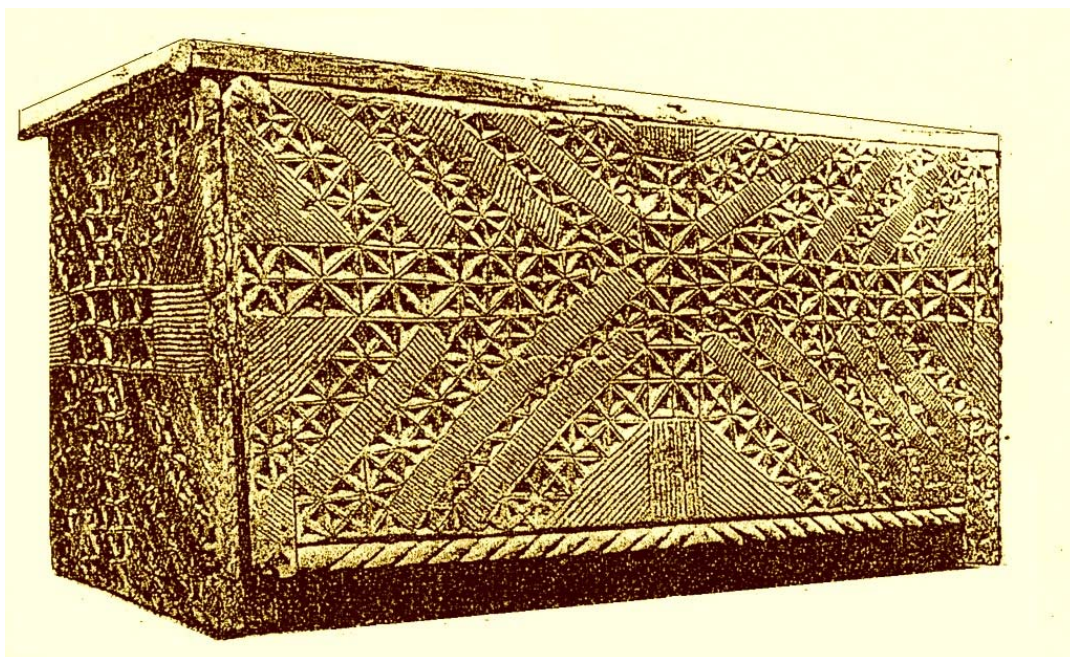
ნახ. 25. სავარძელი



ნახ. 26. ფილა - გონიო



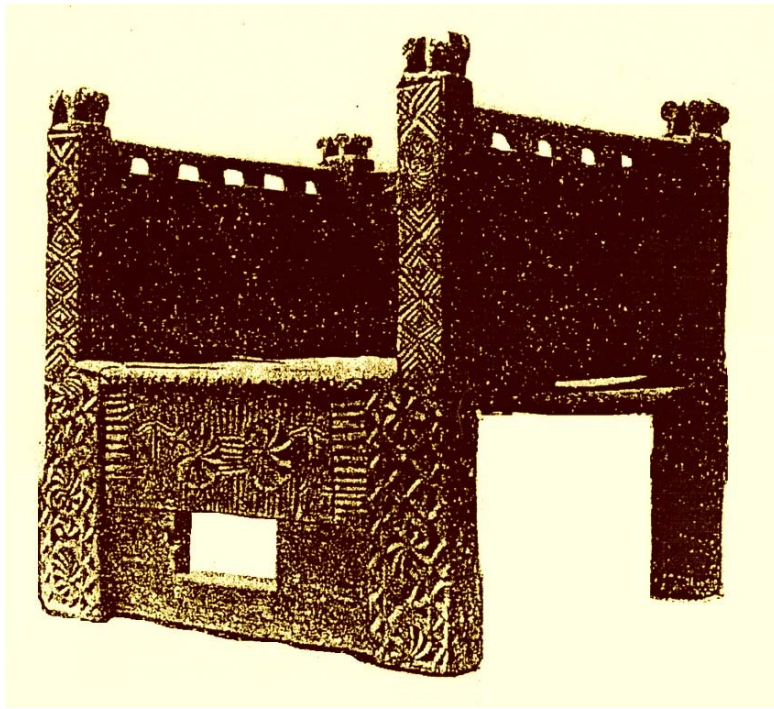
ნახ. 27. სკივრი - მესტია



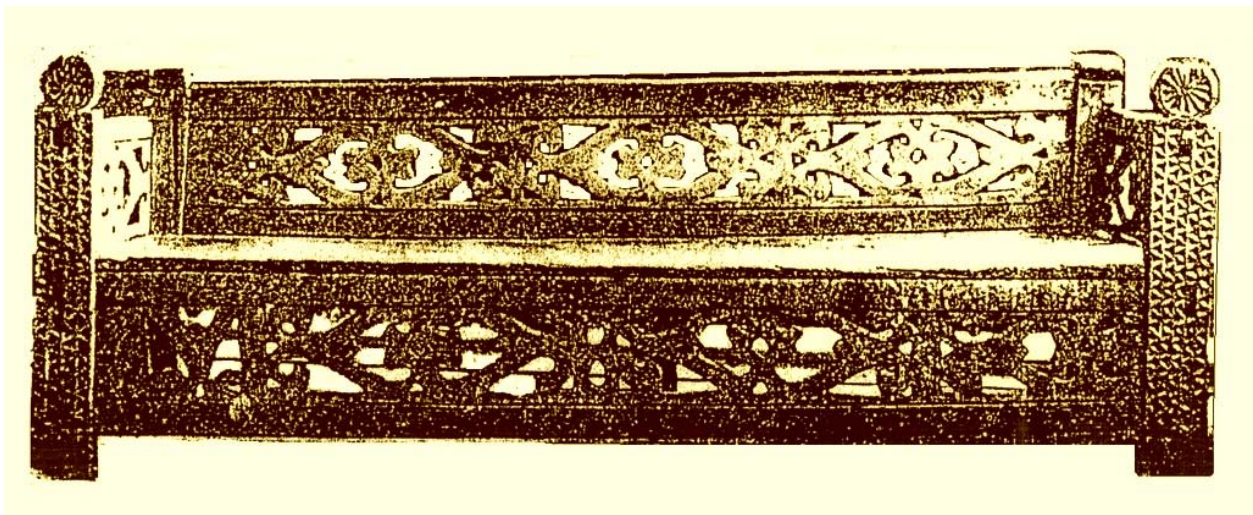
ნახ. 28. სკივრი – მესტია



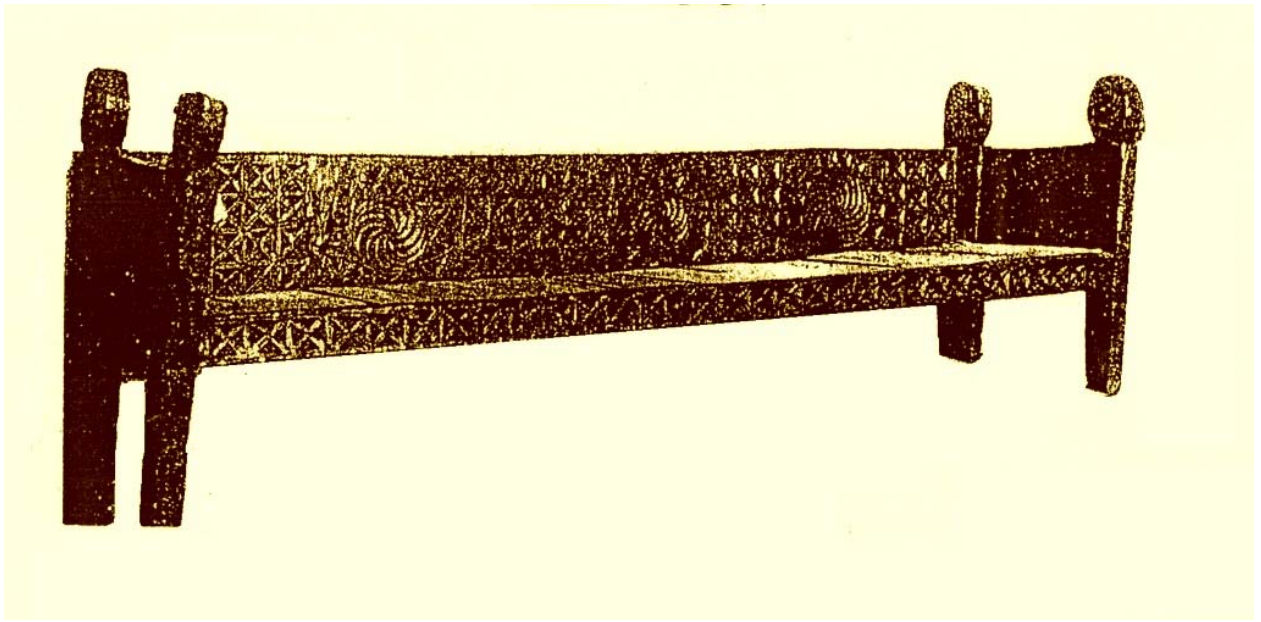
ნახ. 29. სავარძელი – კორინთა



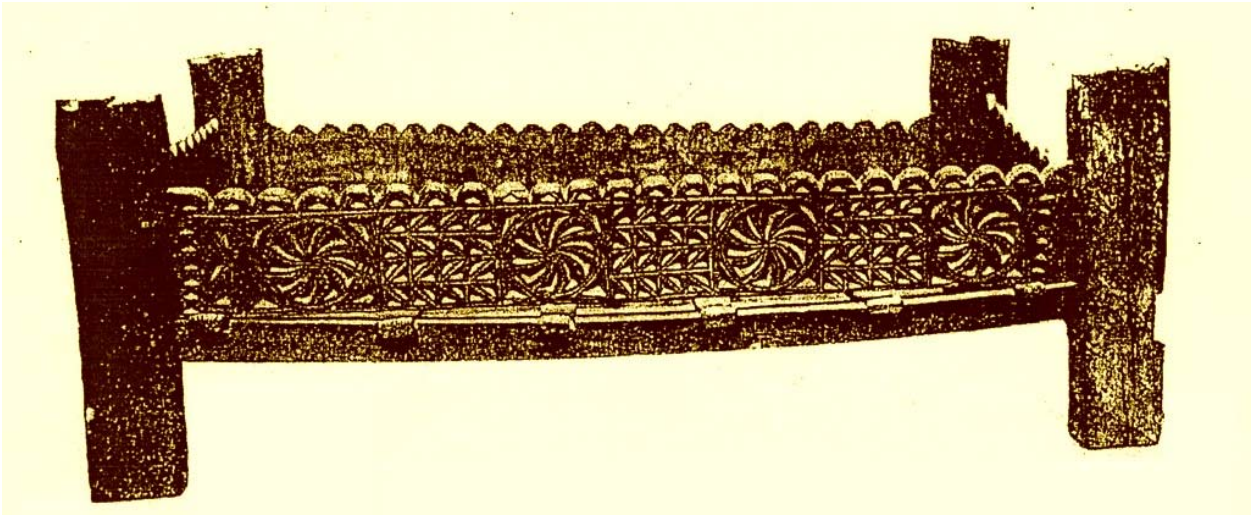
ნახ. 30. სვარძელი - მესტია



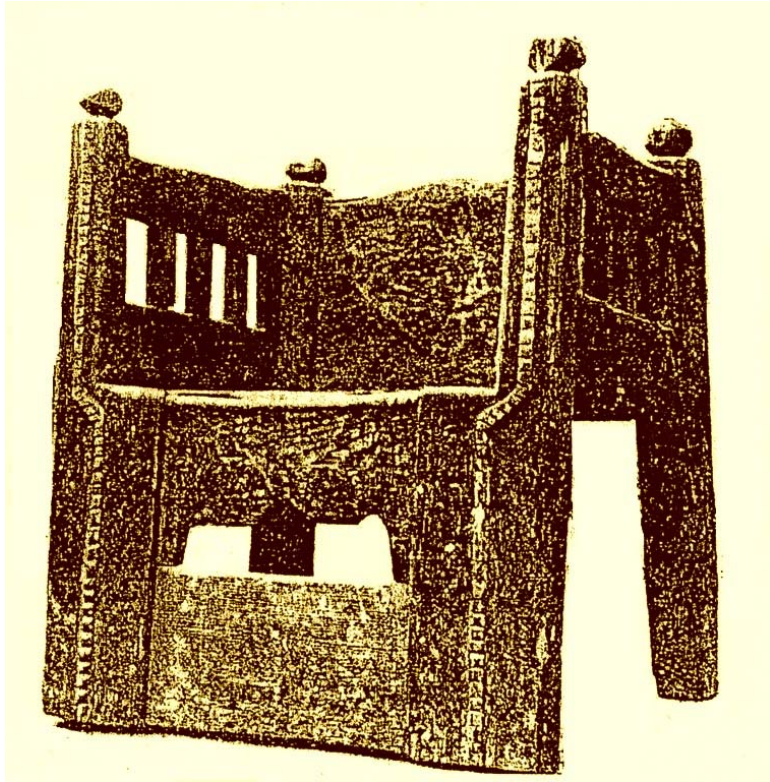
ნახ. 31. ღივანი



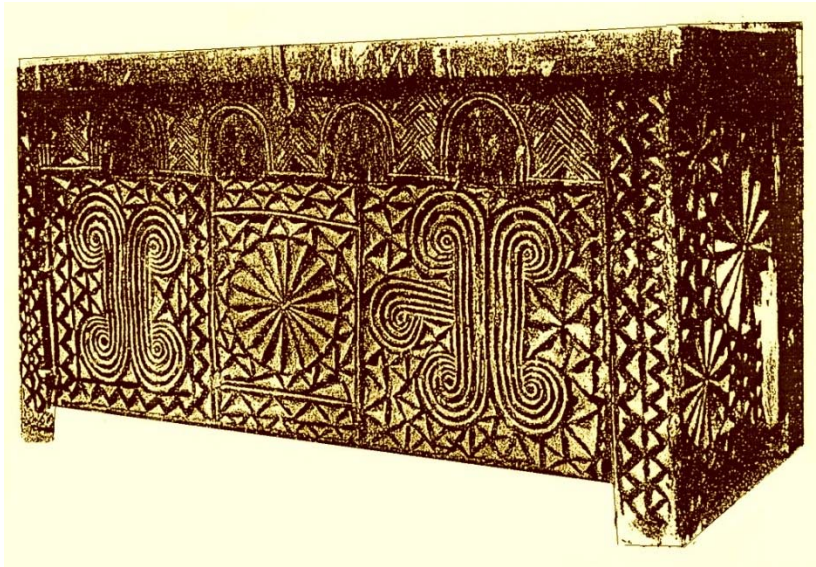
ნახ. 32. დივანი – ღარგვისი



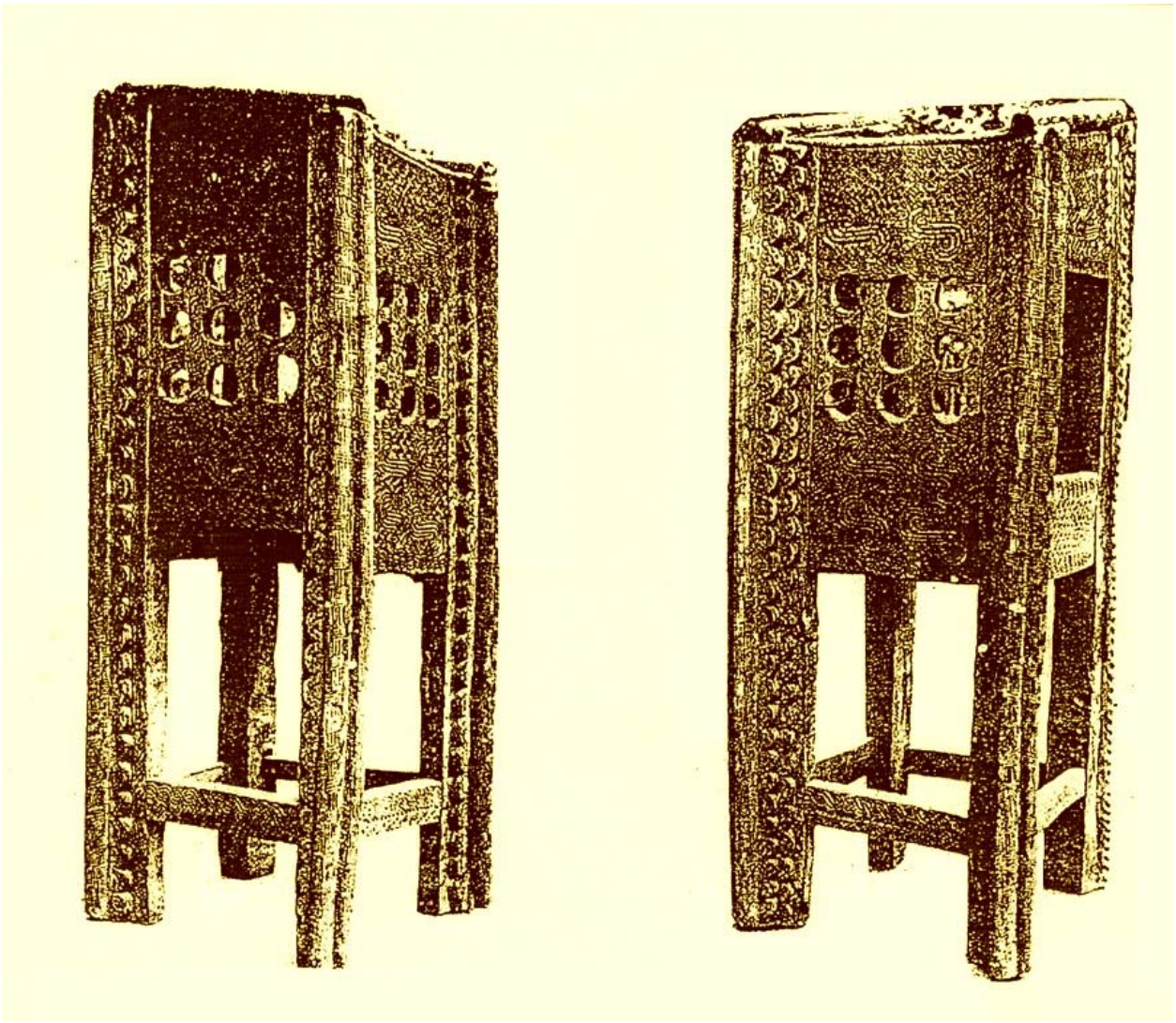
ნახ. 33. საწოლი – ხირდილი



ნახ. 34. სავარძელი – მესტია



ნახ. 35. სკოვრი



ნახ. 36. ანალოღია (ანალოგია) - მესტია



ქართული ხის ჭურჭელი



ქართული წნული ჭურჭელი



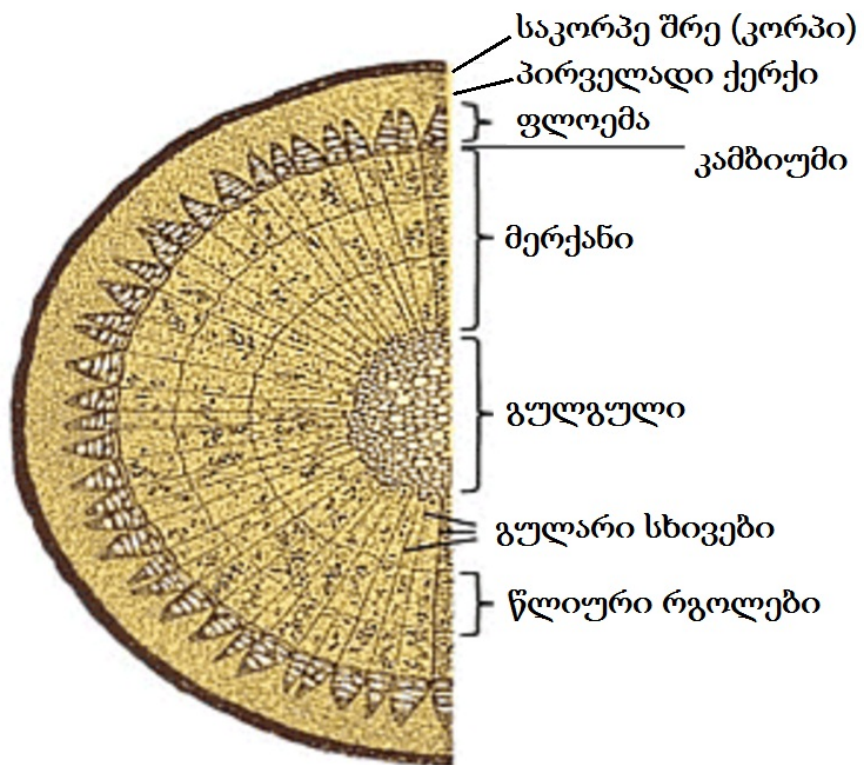
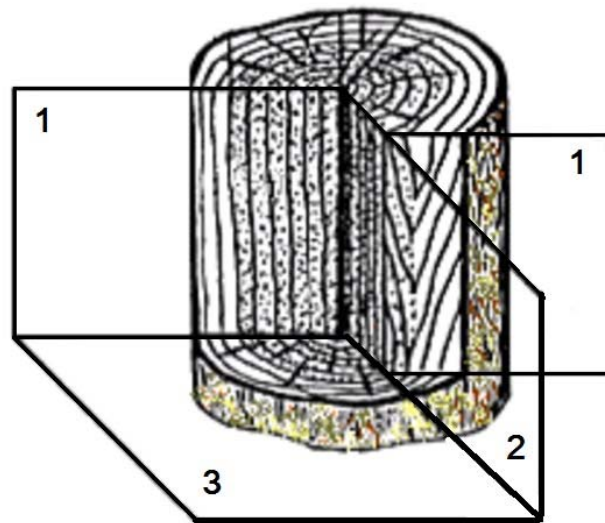
ქართული ხალხური საკრავები

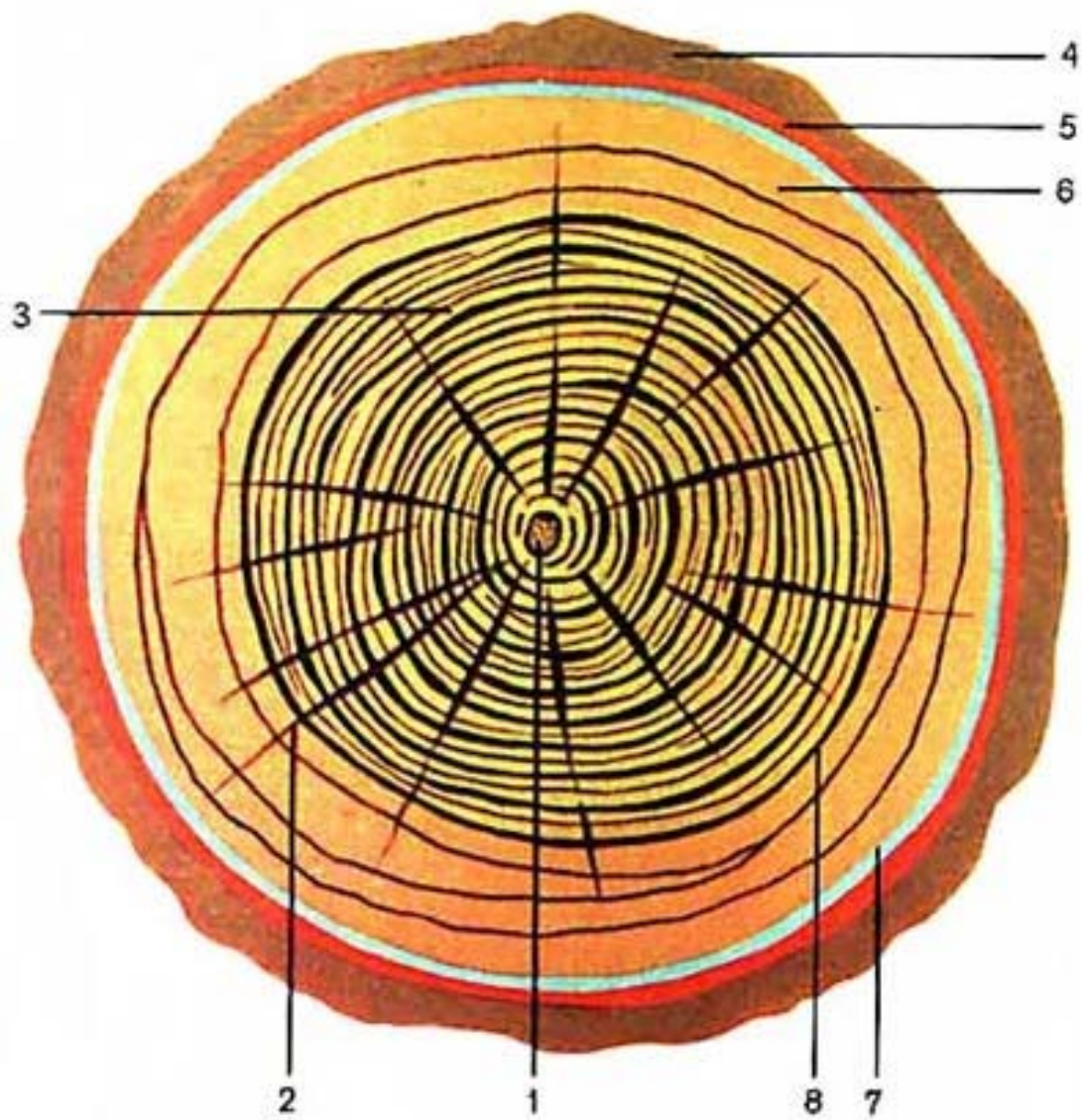


თბილისელი "მუზიკანტები"

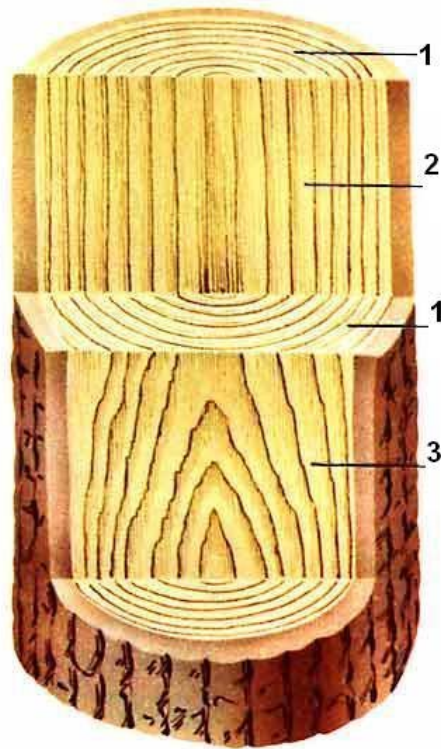


ქართული ხალხური საკრავები საბჭოთა დროინდელ საფოსტო მარკაზე, 1990 წელი



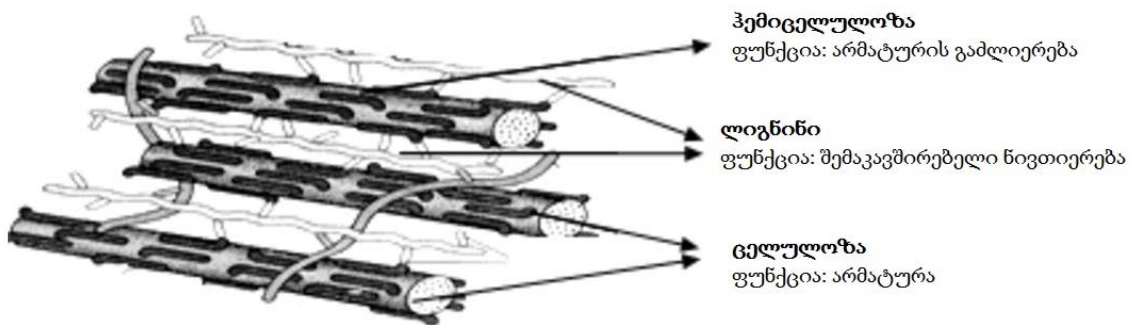


1. გულგული. 2. უღისებრი სხივები. 3. გული. 4. საკორპეშრე. 5. ლაფანის შრე. 6. ნაქურთენი. 7. კამბიუმი. 8. ჭლიური რგოლები.



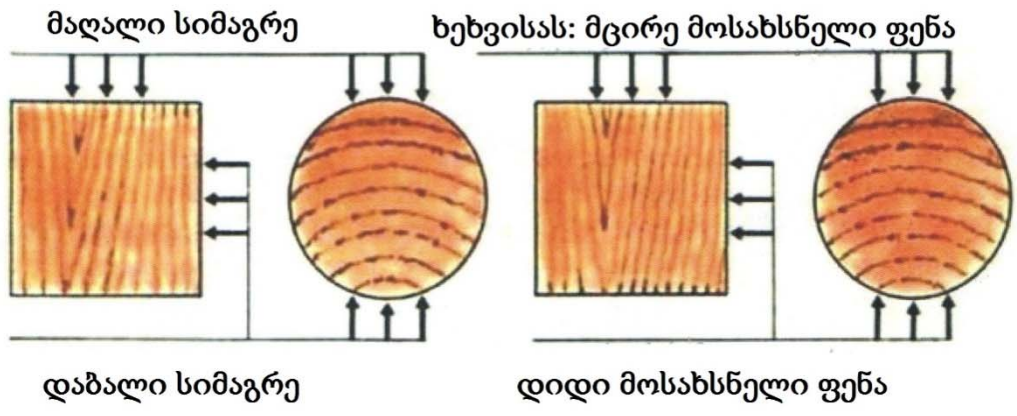
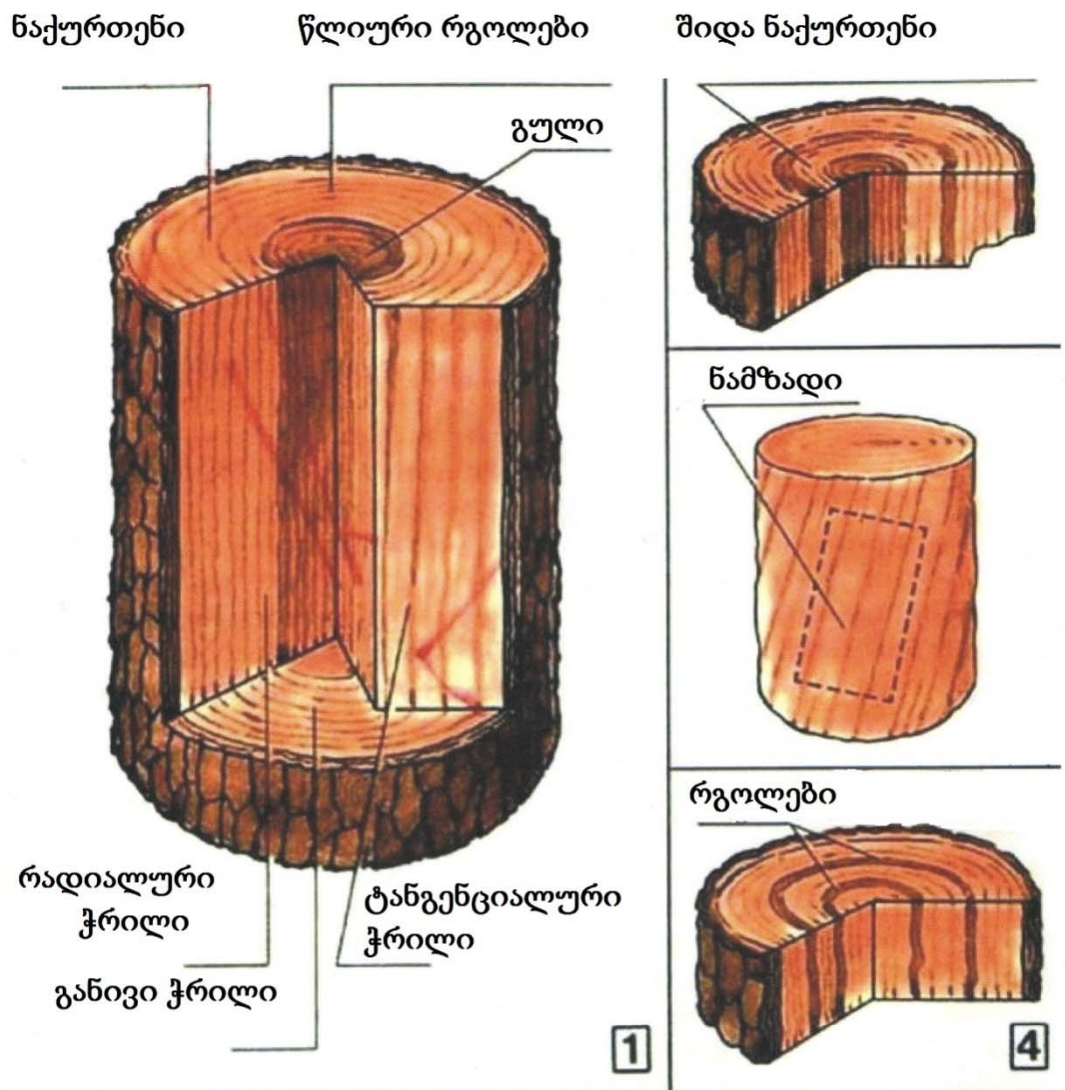
1. განივი განახერხი. 2. გრძივი განახერხი. 3. თანგენციალური განახერხი.

ნახ. 37. მერქნის სტრუქტურა

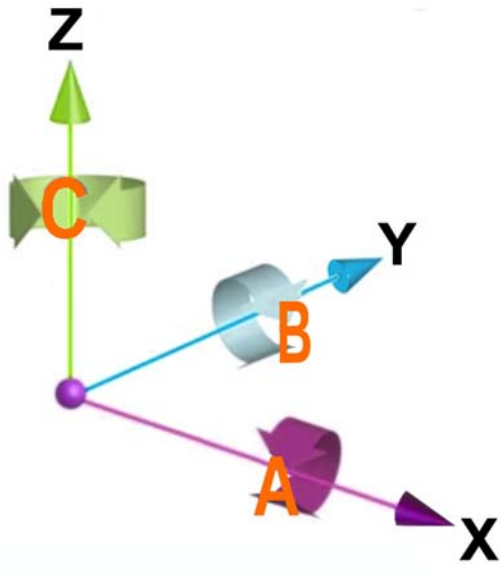


მერქნის სიმტკიცე და ელასტიურობა განპირობებულია უჯრედების კედლების აგებულებით

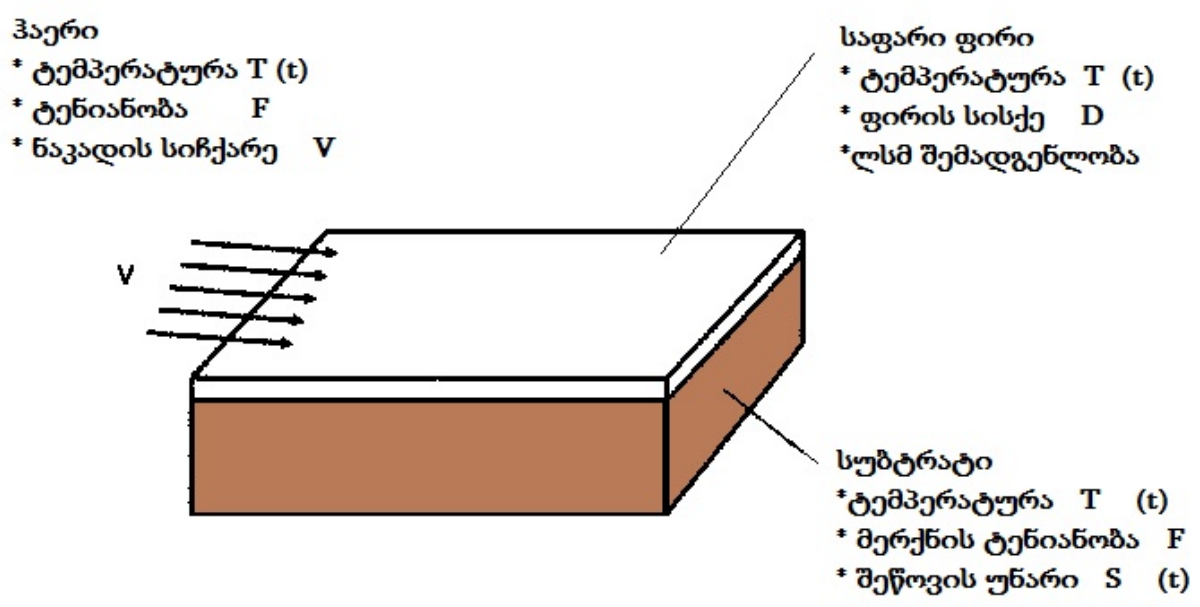
ნახ. 38. მერქნის მიკროსტრუქტურა



ნახ. 39. ხვეული მერქნიანი

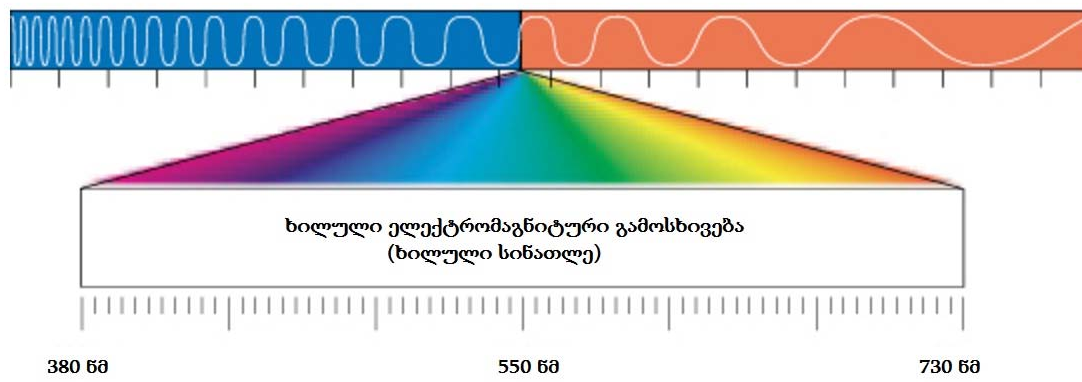


ნახ. 40.

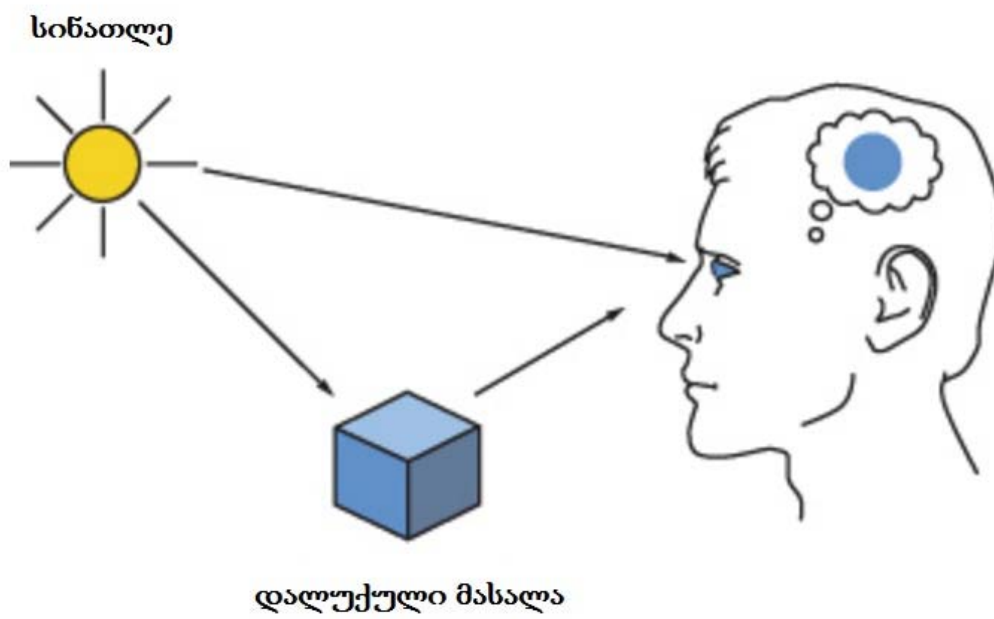


ნახ. 41. ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენენ შრობაზე და ლაქსადებავი სისტემის გამყარებაზე.

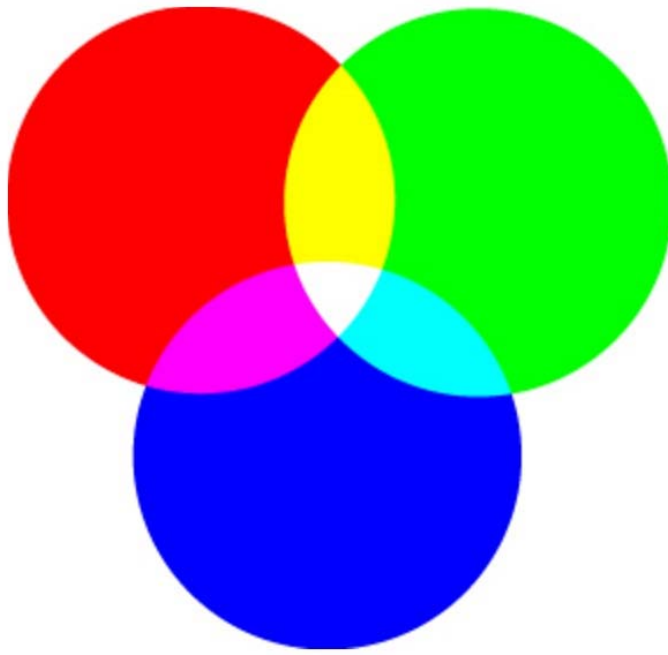
გამა-გამოსხივება უნ-გამოსხივება ინფრაწითელი გამოსხივება მოკლე ტალღები ულტრაზმოვანი ტალღები



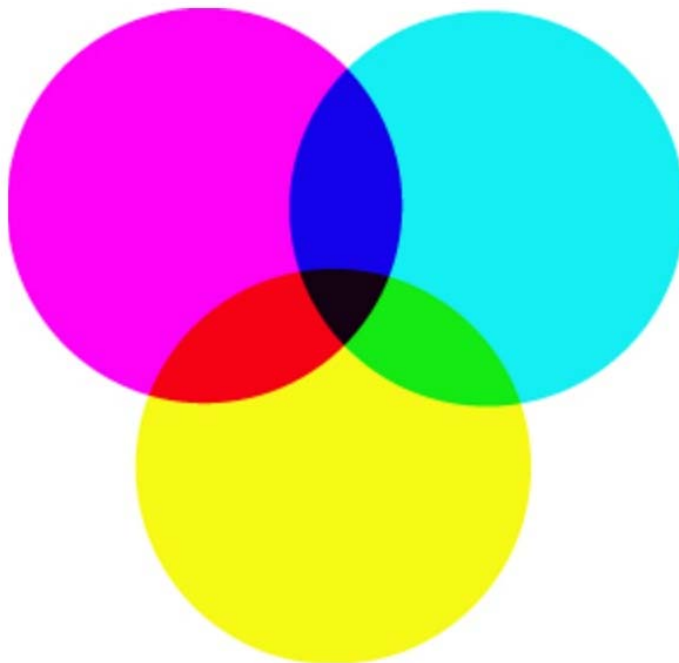
ნახ. 42



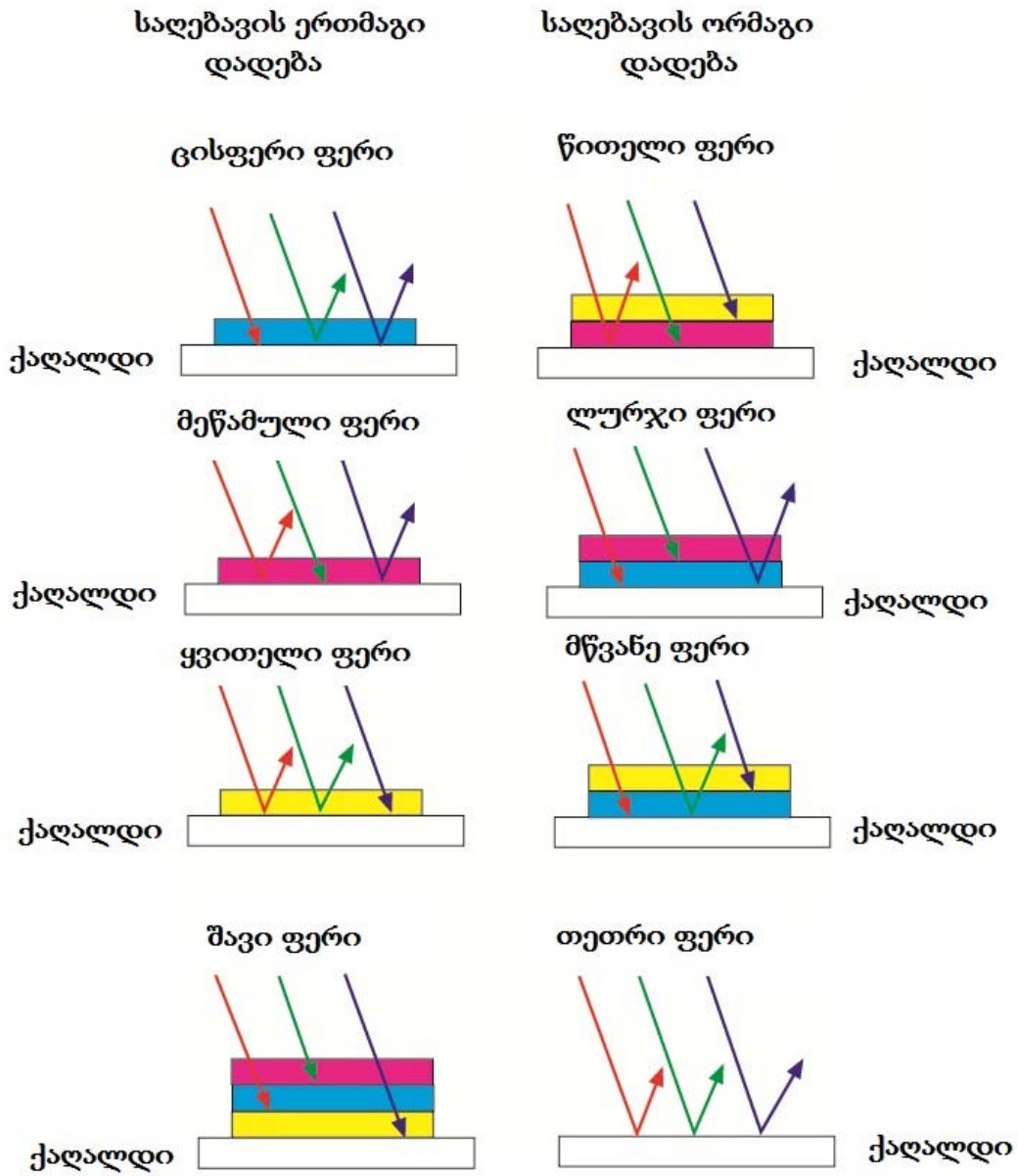
ნახ. 43



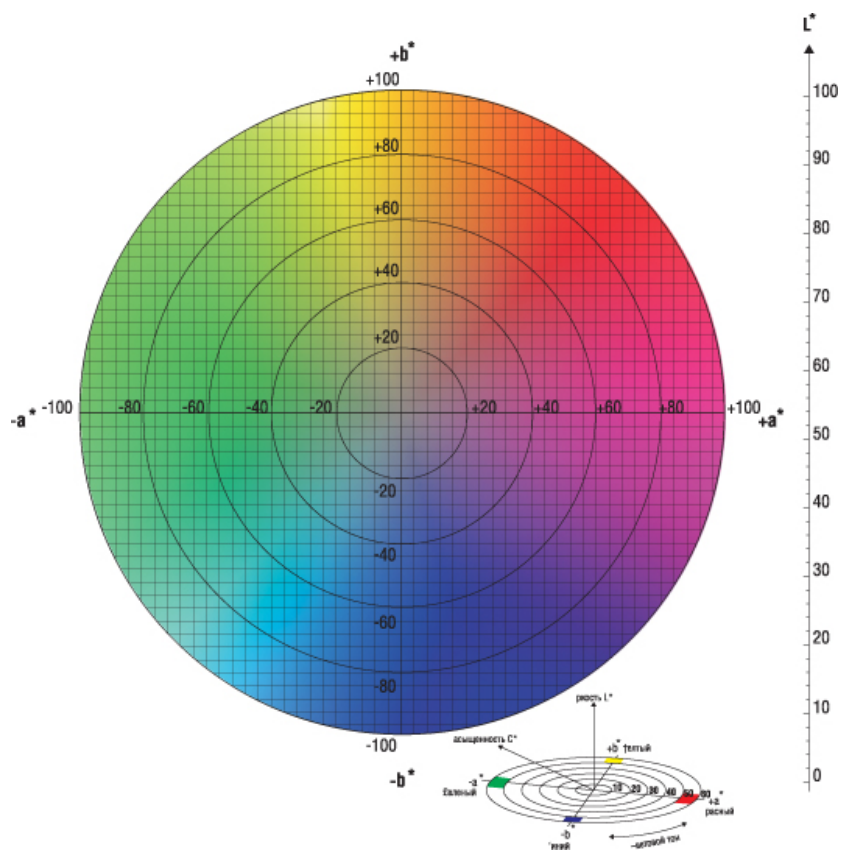
б.б. 44



б.б. 45



ნახ. 46.



ნახ. 47. ფერთა კოორდინატები



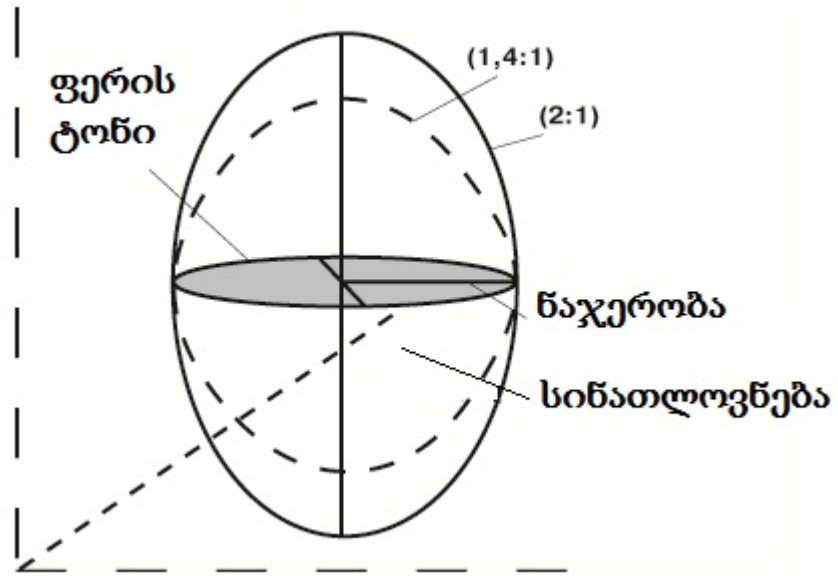
ნახ. 48.



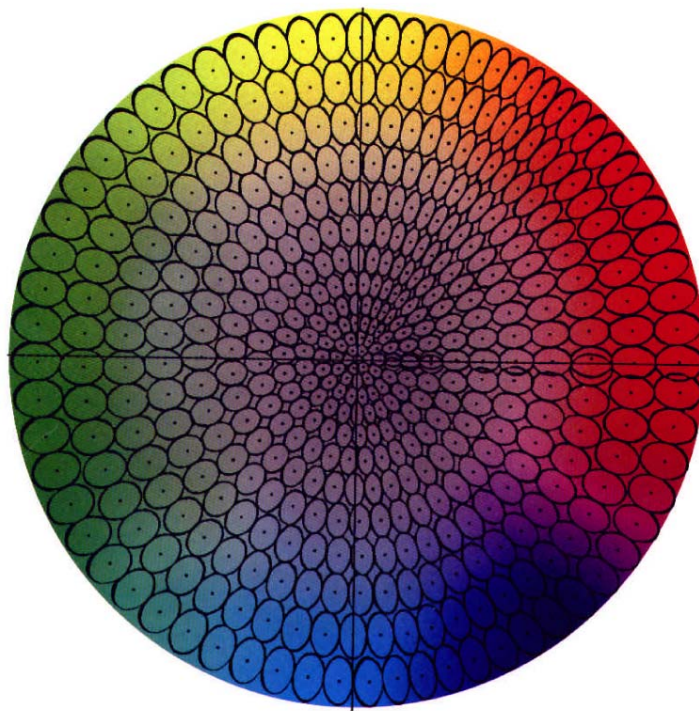
б.б. 49.



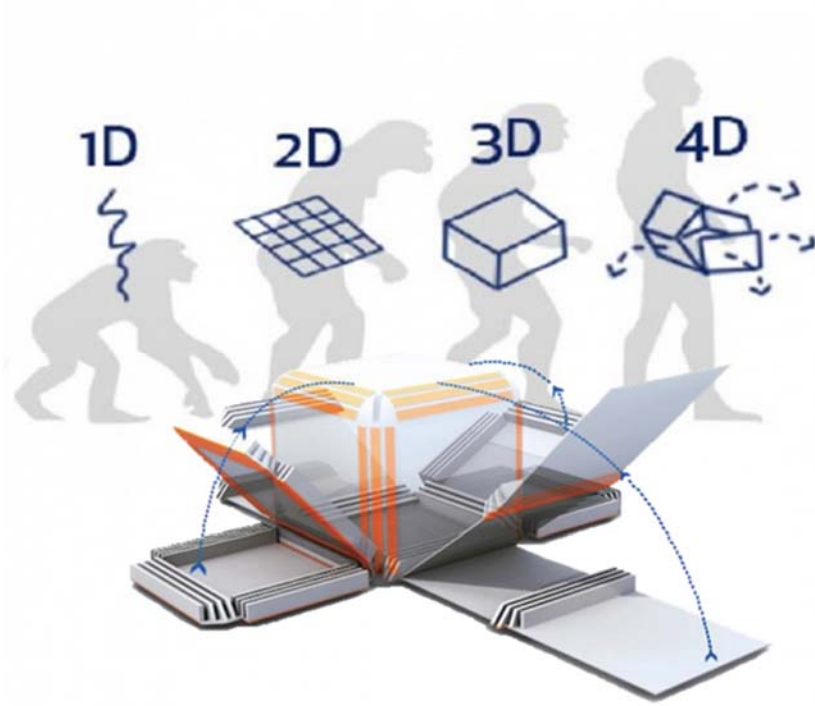
б.б. 50.



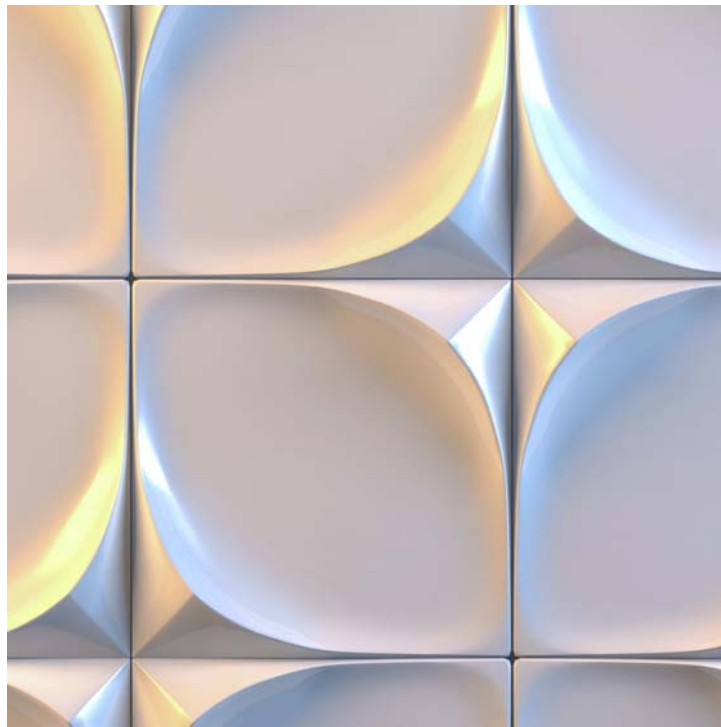
ნახ. 51.



ნახ. 52.



ნახ. 53.



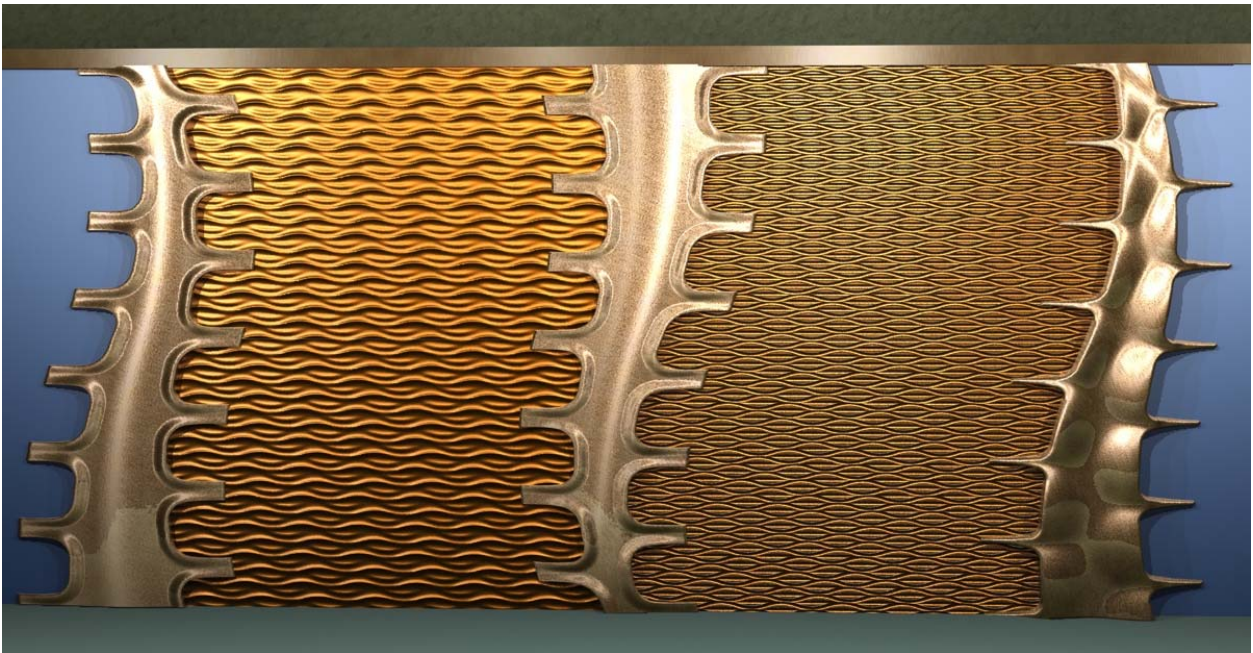
ნახ. 54. კედლის პანელი შიდა გამოყვანისათვის 3D ეფექტით



ნახ. 55. კედლის 3D პანელი შიდა გამოყენებისათვის ალუმინისაგან



ნახ. 56. კედლის 3D პანელი დამზადებული პოლივინილქლორიდისაგან



ნახ. 57. 3D პანელი მდფ-ის (MDF) ფილისაგან

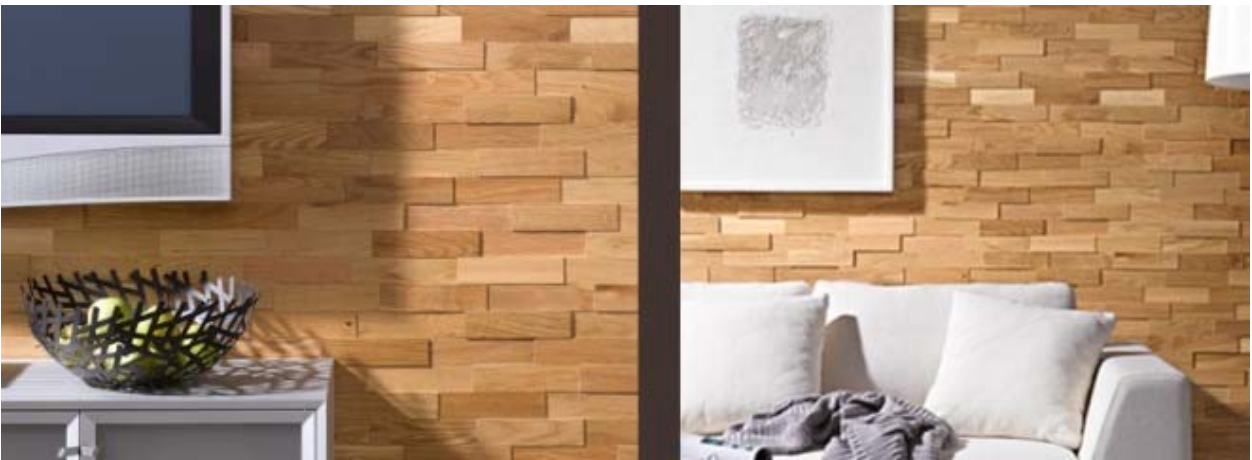


ნახ. 58. 3D პანელი მერქანბოჭკოვანი ფილისაგან.



ნახ. 59. კედლის გამოყვანა 3D პანელებით მერქანბურბუშელოვანი ფილისაგან.







ნახ. 60. კედლის გამოყვანა 3D პანელებით ნატურალური ხისაგან.

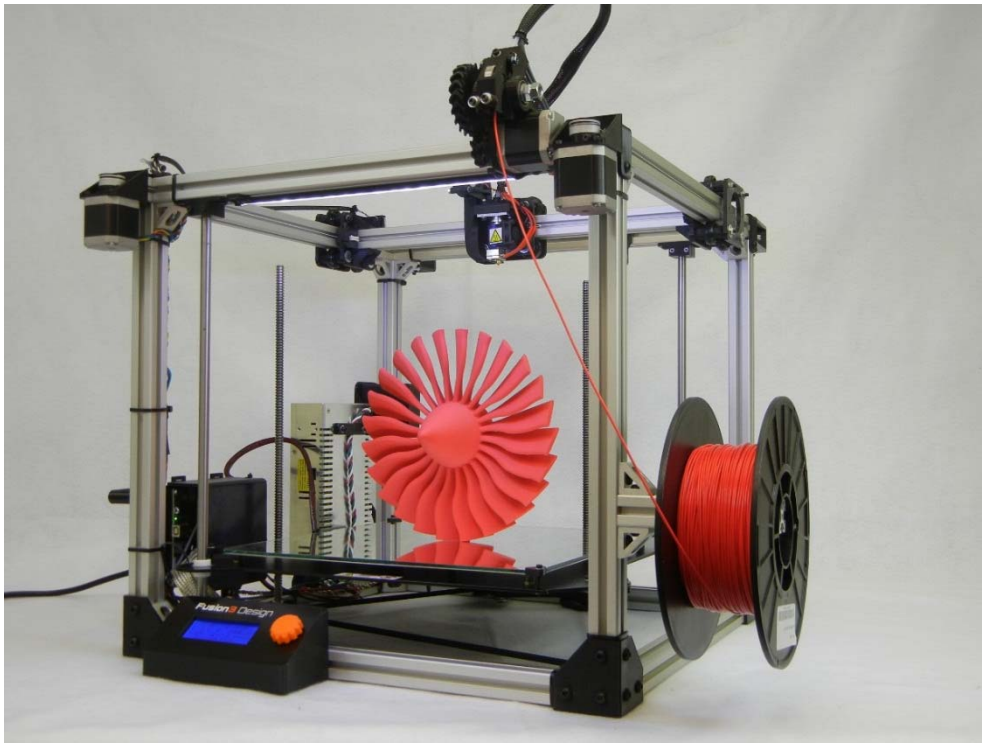


ნახ. 61. თაბაშირის 3D პანელები



б.б. 62.





3D პრინტერი



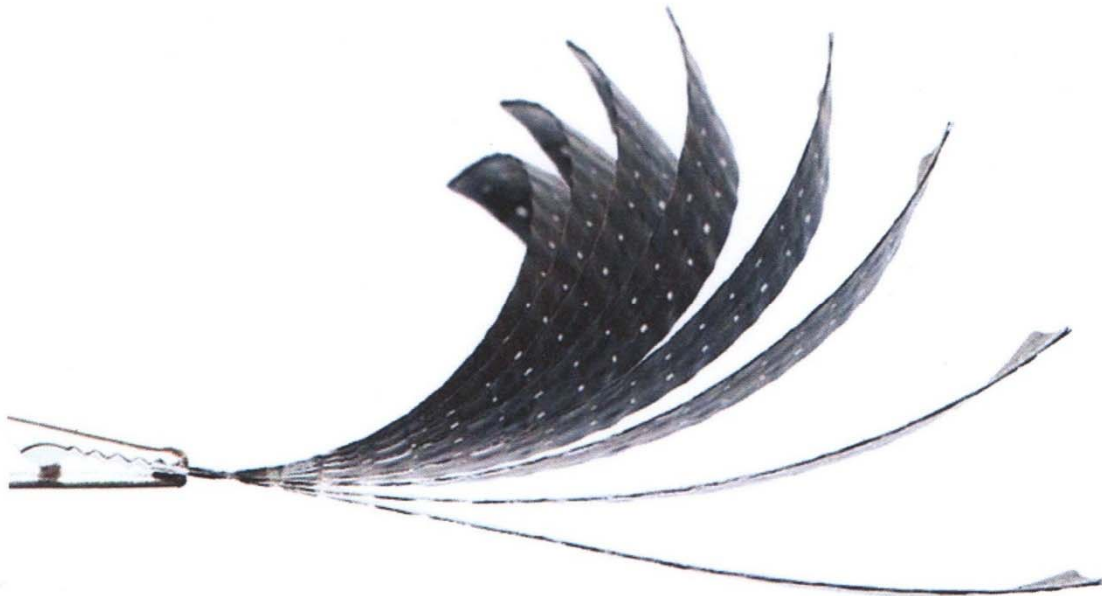
ნახ. 63



б.б. 64.



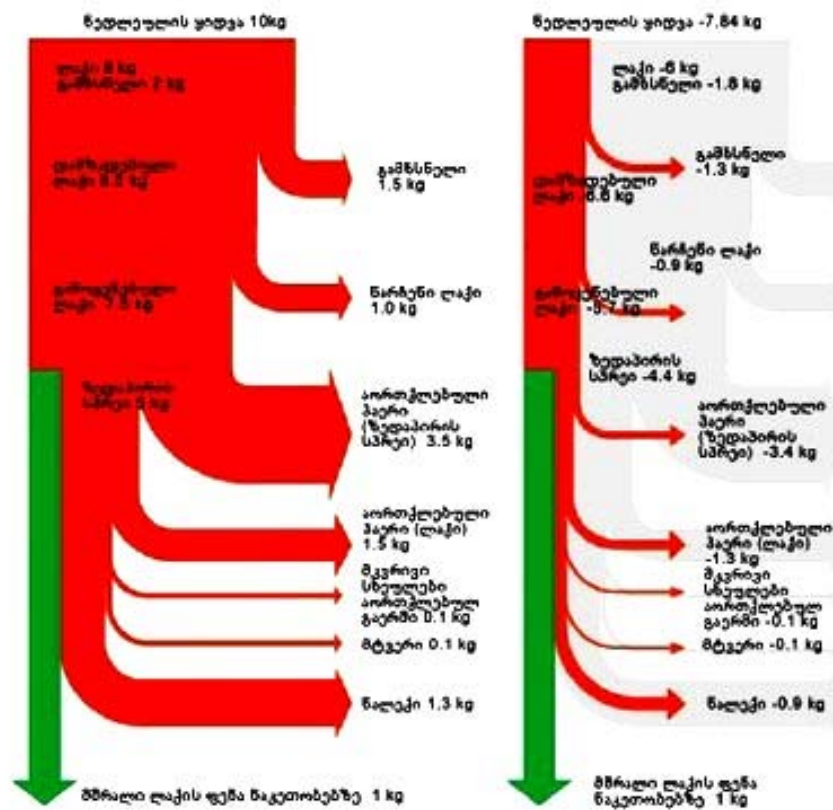
б.б. 65



б.б. 66.

მასალის ხარჯის ანალიზის მიზანი

- ⊖ დააკვირდეთ ნედლეული მასალის ხარჯს კომპანიაში
- ⊖ გადამუშავების პროცესში დანაკარგების იდენტიფიცირება და დემონსტრირება
- ⊖ გაარკვიეთ საიდან წარმოიქმნება ნარჩენები და ემისიები
- ⊖ სუსტი წერტილების იდენტიფიცირება და დემონსტრირება (არაეფექტიანობა)
- ⊖ მასალის ხარჯის ბაზის შექმნა შეფასებისა და ოპტიმიზაციისთვის
- ⊖ გადაწყვეტილების მიღებისთვის მონაცემთა შექმნა
- ⊖ ნარჩენებისა და ემისიის მინიმიზაციისთვის ღონისძიებების პრიორიტეტების მიხედვით დალაგება



მასალის ხარჯის გრაფიკი 2: სუფთა წარმოების შემცობით გაუმჯობესებული წარმოების მაგალითები

მაგალითი ასახავს შეღებვის პროცესს დანაკარგებით (წითელი) პროდუქტის საბოლოო პრიალა გარსის მისაღებად (მწვანე). თავდაპირველი სიტუაცია (მარცხენა გრაფიკი) გვიჩვენებს დიდ დანაკარგებს, პროცესის ეფექტიანობის დაბალი დონით (დაახლოებით 10 კგ ნედლეული იძლევა 1 კგ საბოლოო პროდუქტს=10%). გაუმჯობესებულ პროცესში(მარჯვენა გრაფიკი), მხოლოდ 2.12 კგ არი საჭირო იმავე 1 კგ საბოლოო პროდუქტის მისაღებად. რიცხვები მარჯვენა ცხრილში ასახავს დანაზოვს. .

დაჭირხნული ჰაერი

დაჭირხნული ჰაერი ენერჯის ყველაზე ძვირადღირებული ფორმაა, მაგრამ საჰაერო სისტემები ხშირად ცუდადაა მოვლილი. ასე რომ, ნუ გაატანთ თქვენს ფულს ჰაერს!

დაჭირხნული ჰაერის სისტემის მახასიათებლები

- ⊖ ახასიათებს კომპლექსურობა და ბევრი ნაწილის ჭონა
- ⊖ ჭირდება დიდი ძალისხმევა მოსავლელად
- ⊖ 10% გაფონვა გარდაუვალია
- ⊖ „ზრდის“ ტენდენცია
- ⊖ გაითვალისწინეთ, რომ 1 ბარით მომატება = 6% ელექტროენერჯიას

კარგი პრაქტიკა დაჭირხნული ჰაერისთვის

- ⊖ გამორთეთ კომპრესორი და საშრობი, როცა არ გჭირდებათ
- ⊖ წნევა მინიმუმამდე შეამცირეთ შეამოწმეთ და შეაკეთეთ ის ადგილები, საიდანაც ჟონავს
- ⊖ გამოიყენეთ ცივი ჰაერი, როგორც კომპრესორის მასალა
- ⊖ კარგი მოვლა და გაწმენდა
- ⊖ გამოიყენეთ ელექტრონული ინსტრუმენტები

მათვარი რეკომენდაციები

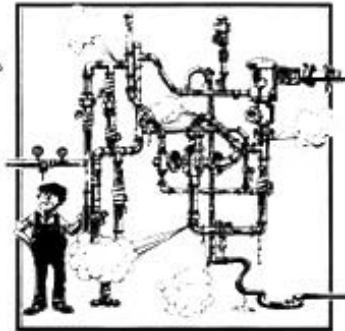
- ⊖ დაამონტაჟეთ ზარის სისტემა (არა მხოლოდ ერთი ხაზი)
- ⊖ მილსადენის სიგრძე მინიმუმამდე შეამცირეთ
- ⊖ წნევის განსხვავება კომპრესორსა და მომხმარებელს შორის: 0.5 ბარი
- ⊖ შეარჩიეთ და აკონტროლეთ წნევის საჭირო დონე

ჰაერის გაფონვის ზარჯი გაფონვის ხვრელის მიხედვით*

- ⊖ 18მ = 0.9 /დღეში = 317€/წელიწადში
- ⊖ 3მმ = 8,7 €/დღეში = 3,145€/წელიწადში
- ⊖ 5მმ = 23,3 €/დღეში = 8,515€/ წელიწადში
- ⊖ 10მმ = 93 €/დღეში = 33,900€/ წელიწადში

* იმის გათვალისწინებით, რომ 1 კვ ელექტროენერჯია 0.9 ცენტს ღირს, როცა გაფონვა ხდება 24/7, წელიწადში 365 დღე

100% ენერჯია



შემოკლებათა სია

1. **ლსმ** – ლაქსალებავი მასალები;
2. **2კ-პურ** – ორკომპონენტიანი პოლიურეთანული;
3. **ნც** – ნიტროცელულოზა;
4. **ლსს** – ლაქსალებავი სისტემები;
5. **2კ-პუ** – ორკომპონენტიანი პოლიურეთანული სისტემები;
6. **პე** – პოლიეთერული მასალები;
7. **უდ** – ულტრაიისფერი დასხივება/ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარება;
8. **ეგ** – ელექტრონული გამოსხივება/ელექტრონული გამოსხივებით გამყარება;
9. **პეკ** – პოლივინილქლორიდი.

ბანმართება

ბუნებრივად ჩამოყალიბებული მცენარის სახელწოდებაა – **სახეობა** (მაგალითად, რცხილა, ფიჭვი, მუხა და ა.შ.). მათ გააჩნიათ მდგრადობა. ადამიანის მიერ ხელოვნურად გამოყვანილი ნაირსახეობის სახელწოდებაა – **ჯიში** (ანტონოვკა, კეხურა, და ა.შ.). ჯიშებს მუდმივად სჭირდება შენარჩუნება, რომ არ დაემსგავსონ ველურ წინაპარს.

ღამატება

გამჟღენთი (ანტიესპეტივი) არის ბიოციდების შემცველი სითხე, რომელიც ხეში ღრმად აღწევს და იცავს მას სოკოების ზემოქმედებისაგან. იგი ასევე მწერსაწინააღმდეგო პრეპარატის ფუნქციასაც ასრულებს.

სოკოები. სოკოები დაიყოფა - თავისი ბუნებით სრულყოფილებად (ასკომიცეტები და ბაზიდიომიცეტები) და არასრულყოფილებად, ხოლო ხის მიმართ მიყენებული დაზიანებით ქრომოგენულად და ხით მკვებად. სოკოების ზრდისა და გამრავლების ხელშემწყობი ფაქტორებია: ხის ტენიანობა, ტემპერატურა, ჟანგბადი, სინათლე, ნიადაგის ბუნება.

ქრომოგენული სოკო – იწვევს ხის ფერის შეცვლას ნაკეთობის მექანიკური მახასიათებლების შეუცვლელად. სოკო იკვება უჯრედში არსებული მინარევი ნივთიერებებით (პირველადებიდან

შაქარი და სახამებელი) ისე, რომ არც კი ეხება უჯრედის კედლებს (მერქნის მყარ სტრუქტურას).

ხით მკვებავი სოკო – იწვევს ხის სრულ დაშლას (ლპობას), ქრომოგენული სოკოსაგან განსხვავებით იკვებება უჯრედის კედლების შემადგენელი ნივთიერებებით (ცელულოზა და ლიგნინი). ამგვარი ზემოქმედებით გამოწვეულ შედეგს ეწოდება ხის კარიესი (ლათ. caries–ლპობა). ხით მკვებავი სოკოები (განსაკუთრებით ბაზიდიომიცეტები, ასევე არასრულყოფილი სოკოები და ასკომიცეტები) იწვევენ ხის მექანიკური თვისებების სწრაფ შემცირებას, რაც დამცავ სტრუქტურაში მთავარი პრეროგატივაა. კარიესის გამომწვევი სოკოები გვხვდება და ჩნდება მათი ზემოქმედების საწყის ფაზაში ხის შეფერილობის შეცვლამდე, მექანიკური მდებარეობის და წონის ჩამოყალიბებამდე.

გავარდისფერება – თეთრი კარიესის პირველი სტადია, დამახასიათებელია წიწვოვანი სახეობებისათვის.

განაცისფერება – თეთრი კარიესის პირველი სტადია, დამახასიათებელია ფართოფოთლოვანი სახეობებისათვის (მაგ. წიფელი).

ყავისფერი კარიესი – გამოწვეულია ბაზი დიომიცეტებისაგან (მაგ. *Serpula lacrymans*, *Coniophora puteana*, *Poria vaporaria*, *Lentinus lepideus*), რომელთა სპორები გამოყოფენ ფერმენტებს, რაც შლის ცელულოზას (თეთრს), ხოლო ლიგნინი (მუქი) კი რჩება უცვლელი. ხე ყავისფერი შეფერილობის არამყარი კუბების ან პრიზმების ფორმით (კუბური კარიესი) იბზარება.

მწერები – დაიყოფა ორ კატეგორიად:

ხის ხოჭოები (Xilofagi) – ხეს ანადგურებენ და და ღია ფერის კედლებიან გვირაბებს ბურღავენ.

სოკოს ხოჭოები (Xilomicofagi) - ხეში სოკოებს ანადგურებენ და მუქი ფერის კედლებიან გვირაბებს ბურღავენ. ისინი არ არიან დამახინებლები, ვინაიდან მატლები არ ბურღავენ გრძელ გვირაბებს და ხის შრობის დროს იხოცებიან (*Xiloterus lineatus*, *Xiloterus domesticus*) ხეზე გაჩენილი მწერების განვითარების ციკლია – (ტერმიტების გარდა) მწერი თავისუფლად დებს კვერცხებს ხეში, რამდენიმე დღის შემდეგ კვერცხიდან ძირითადად თეთრი ფერის მატლი გამოდის მუქი ფერის კერატინი ქვედა ყბით, რითიც ხიდან იკვებება. მწერის სახეობიდან და სხვადასხვა გარემო ფაქტორებიდან გამომდინარე მატლის ზრდის პერიოდი შეიძლება თვეებიდან წლებს შორის მერყეობდეს ამ პერიოდის განმავლობაში მატლი ხეში გრძელ გვირაბებს ბურღავს, იკვებება, ვითარდება და ბოლოს ზრდასრული მწერი ხდება. ხიდან გამოსვლისას ის დიაფრაგმას ხვრეტს, რაც მას გარემოსთან აშორებს (ჭიის პარკიდან გამოსასვლელი ხვრელი).

ჩვეულებრივი რკილი (ან ხოჭო-რკილი), ხარაბუხები და ტერმიტები – საქართველოში ყველაზე გავრცელებული მწერებია.

ეს საყურადღებოა

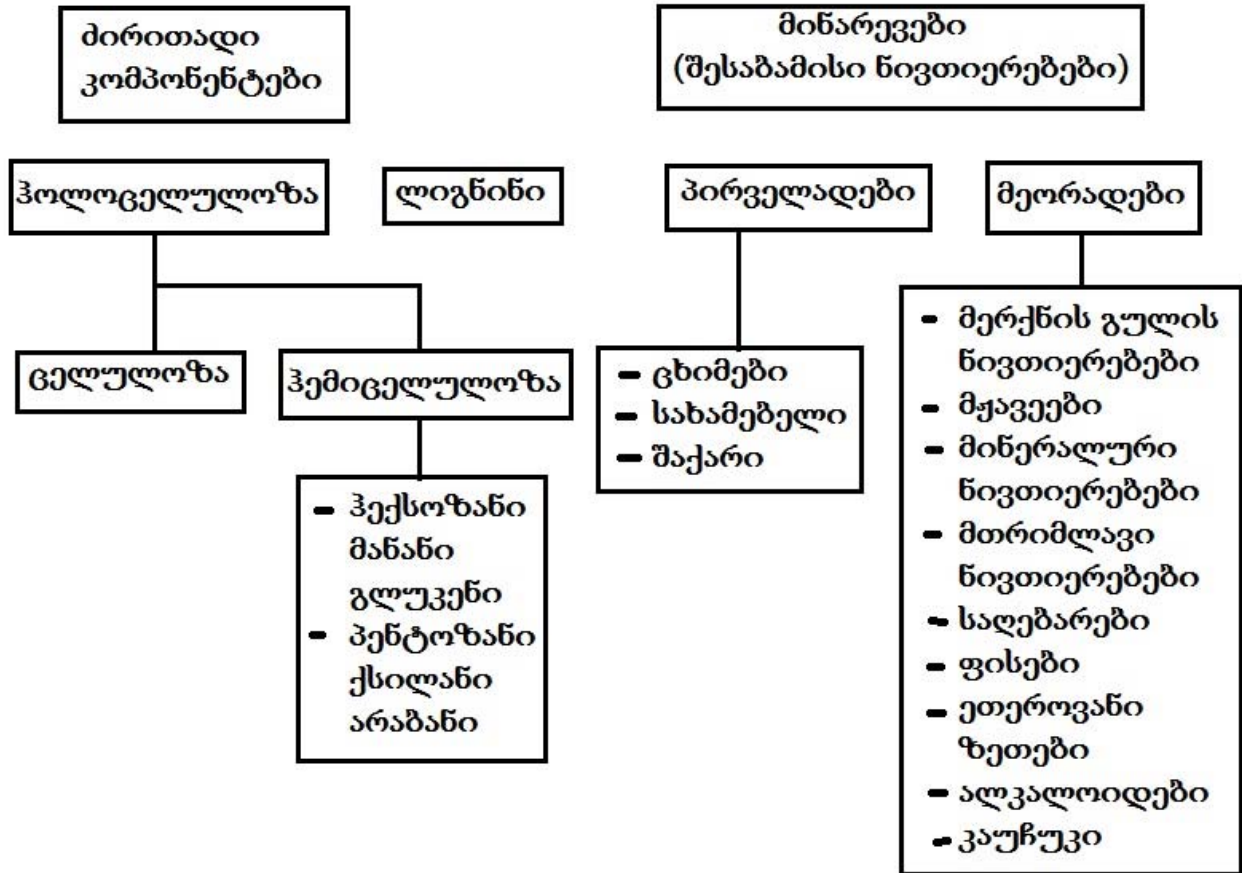
2014-2016 წლებში ევროკავშირის საკონსერციუმო პროექტის RERAM-ის (ხის რესურსების და ენერჯების ეფექტური გამოყენება) ერთ-ერთი მონაწილე იყო საქართველო, რომლის ხელმძღვანელი პროფესორი, ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, საქართველოს მეტყვევთა ასოციაციის პრეზიდენტი ბატონი **თეიმურაზ კანდელაკი** გახლდათ. მისი ნებართვით ამ წიგნის ფოტოების და ილუსტრაციების ბოლოს დავურთეთ ლაქსაღებავების და დაჭირხნული ჰაერის ეფექტურად გამოყენების საილუსტრაციო ინფორმაცია, რომლის გამოყენება დარწმუნებულები ვართ წარმოებას საგრძნობ ეკონომიკურ ეფექტს მისცემს.

მს საინტერესოა

მერქნის ქიმიური შედგენილობა

მერქნის თვისებები მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია ქიმიურ შედგენილობაზე. წიწვოვანი სახეობის მერქანი ლარიქსისაგან განსხვავდება ლიგნინის ცოტა მეტი შემცველობით და განსაკუთრებით ჰექსიზანით მხოლოდ წიწვოვანი სახეობის მერქნის ექსტრაქტოვანი ნივთიერების შედგენილობაში ჰემიცელულოზებს შორის ჭარბობს ფისოვანი მჟავები. წლიური შრის უფრო ადრეულ ზონაში ცელულოზა ნაკლებია, ვიდრე საგვიანოში. ცელულოზა, ლიგნინი და ექსტრაქტოვანი ნივთიერებები წიწვოვანი სახეობის ნაქურთენში უფრო ნაკლებია, ვიდრე გულში. ზოგიერთ ლარიქსის სახეობის (იფანი, მუხა) გულში ცელულოზა უფრო მეტია, ვიდრე ნაქურთენში. ტოტების მერქანში ცელულოზა 3-10 პროცენტით უფრო ნაკლებია, ვიდრე ხის ტანში. ქერქი ქიმიური ელემენტების შედგენილობით მცირედ განსხვავდება მერქნისაგან, მაგრამ მინერალური ნივთიერებების რაოდენობა მასში მეტია, ვიდრე მერქანში. ქერქში ძირითად ორგანულ ნივთიერებების შორის თანაფარდობა აგრეთვე სხვაა, აქ მნიშვნელოვნად ნაკლებია ცელულოზა (განსაკუთრებით ქერქში).

მერქანი



ლიტერატურა

№№	საქართველოს ეროვნული ბიბლიოთეკა	ელექტრონული ბიბლიოთეკა www.nplg.gov.ge ; PDF კოლექცია	უპკ
1	გ. ბერძენიშვილი, ნ. კენჭაძე, ზ. ჩიტძე – ურთიერთშენაცვლებადობა და ტექნიკური გაზომვები ხის დამუშავებაში. სახელმძღვანელო, წიგნი I; თბილისი, „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2003, 91 გვ.	5	674(075.8) +621.01 +62-182.8 +681 +620.1.08
2	გ. ბერძენიშვილი, ნ. კენჭაძე – ურთიერთშენაცვლებადობა და ტექნიკური გაზომვები ხის დამუშავებაში. სახელმძღვანელო, წიგნი II; თბილისი, „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2003, 75 გვ.	6	674(075.8) +621.01 +62-182.8 +681 +620.1.08
3	გ. ბერძენიშვილი, ნ. კენჭაძე – ურთიერთშენაცვლებადობა და ტექნიკური გაზომვები ხის დამუშავებაში. დამხმარე სახელმძღვანელო, ტესტები; თბილისი, „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2004, 63 გვ.	14	674(075.8) +621.01 +62-182.8 +681 +620.1.08 ბ-571
4	გ. ბერძენიშვილი, ნ. კენჭაძე – ავეჯის კონსტრუირების მეთოდოლოგია. დამხმარე სახელმძღვანელო თვითგანათლებისათვის, თბილისი, 2005, 127 გვ.	7	684.016.5(075) ბ-571
5	გ. ბერძენიშვილი – ხის დასამუშავებელი ჩარხები, სახელმძღვანელო, თბილისი, 2011, 226 გვ.	12	674.05(075.8)
6	გ. ბერძენიშვილი – ხის დასამუშავებელი საღურგლო კომბინირებული ჩარხები, დამხმარე სახელმძღვანელო, თბილისი, 2011, 40 გვ.	13	674.05(075.8)
7	გ. ბერძენიშვილი, მ.ტეფნაძე – ავეჯის კონსტრუირების მეთოდოლოგიის სისტემატიზაცია და სრულყოფა. დამხმარე სახელმძღვანელო, თბილისი, 2011, 135 გვ.	9	684(075.8)
8	გ. ბერძენიშვილი – ხის დასამუშავებელი ჩარხები, სასწავლო ელემენტები, თბილისი, 2010, 92 გვ.	8	674.05(075.8)
9	გ. ბერძენიშვილი – სიზუსტის ნორმები და ალტერნატიული კონტროლი ხის დამუშავებაში, სასწავლო ელემენტები, თბილისი, 2011, 78 გვ.	10	674.05(075.8)
10	გ. ბერძენიშვილი, მ. ტეფნაძე – ხის დასამუშავებელი ჩარხები, ტესტები, თბილისი, 2011, 90 გვ.	11	674.05(076.3)
11	გ. ბერძენიშვილი, მ.ხოშტარია – ავეჯის მოპირკეთების და გამოყვანის მეთოდოლოგია. საქართველოს ხის დამამუშავებელთა და ავეჯის მწარმოებელთა ასოციაცია, თბილისი, 2013, 146 გვ.	წიგნადი ფონდი	684.4 + 749

№№	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბიბლიოთეკა	უკ
1	გ. ბერძენიშვილი სიზუსტის ნორმები და ალტერნატიული კონტროლი ხის დამუშავებაში, სასწავლო ელემენტები, თბილისი, 2011, 78 გვ.	674.4.2(02) 8
2	გ. ბერძენიშვილი ხის დასამუშავებელი სადურგლო კომბინირებული ჩარხები, დამხმარე სახელმძღვანელო, თბილისი, 2011, 40 გვ.	621.903.6(02) 10
3	გ. ბერძენიშვილი, მ. ტეფნაძე – ხის დასამუშავებელი ჩარხები, ტესტები, თბილისი, 2011, 90 გვ.	621.903.6(075) 1
4	გ. ბერძენიშვილი – ხის დასამუშავებელი ჩარხები, სასწავლო ელემენტები, თბილისი, 2010, 92 გვ.	621.9.02(075) 1
5	გ. ბერძენიშვილი – ხის დასამუშავებელი ჩარხები, სახელმძღვანელო, თბილისი, 2011, 226 გვ.	621.903.6(02) 11
6	გ. ბერძენიშვილი, მ. ტეფნაძე – ავეჯის კონსტრუირების მეთოდოლოგიის სისტემატიზაცია და სრულყოფა. დამხმარე სახელმძღვანელო, თბილისი, 2011, 135 გვ.	684.5(02) 8
7	გ. ბერძენიშვილი, მ. ხოშტარია – ავეჯის მოპირკეთების და გამოყვანის მეთოდოლოგია, საქართველოს ხის დამამუშავებელთა და ავეჯის მწარმოებელთა ასოციაცია, თბილისი, 2013, 146 გვ.	684.5(02) 9

1. ჯორჯ პიეტა, იურგენ კინე. მერქანი, დამუშავება და დეკორატიული გამოყვანა. მოსკოვი, 2008, 395 გვ.
2. მ. ხაზარაძე. ქართული ხალხური ხის ჭურჭელი (აღმოსავლეთ საქართველოს მთიანეთის ეთნოგრაფიული მასალების მიხედვით). „მეცნიერება“, თბილისი, 1988.
3. ტ. ხერხეულიძე. ავეჯი ძველ ქართულ ფრესკებში, მინიატურებში და ჭედურ ხელოვნებაში. ნიმუშების კრებული, აკადემიკოს ივ. ჯავახიშვილის რედაქციით. თბილისი, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა, თბილისი, 1941, 31, LIV ტაბულა.
4. ნ. ჩუბინაშვილი. შუასაუკუნეთა ქართული ხის ჩუქურთმა X-XI საუკუნეები, სახელმწიფო გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“, თბილისი, 1958, 115, 139 ცხრილი.
5. Michael Dresdner, “The New Wood Finishing Book” – 1999.
6. Bob Flexner, “Understanding Wood Finishing: How to Select and Apply the Right Finish” – 2010.
7. Fine Woodworking, “Best Finishing Techniques”- 2011. 240 pages.
8. თ. სარიშვილი. ავეჯის კონსტრუირება. თბილისი, 2015.

სარჩევნი

წინათქმა.....	5
მერქანი – ავეჯის წარმოების მნიშვნელოვანი მასალა, მისი უპირატესობები, ნაკლოვანებები, ავეჯის არჩევის არგუმენტები, ხეზე მომუშავე ხელოსნების შრომითი საქმიანობა, მოპირკეთების და გამოყვანის ამოცანები, ღურგლის პროფესიული საქმიანობის თეორიული საფუძვლები, ძველი ქართული ავეჯი, ლაქსაღებავი მასალების ხარჯის სტანდარტული ერთეული, ნანოტექნოლოგიის შესაძლებლობები ლაქსაღებავი სისტემების დარგში, ზედაპირის შესაბამისი დამუშავების მიმართ მთავარი მოთხოვნები, ლაქსაღებავი სისტემების გამოყენების მოკლე ისტორია	
პირველი კარი.....	11
თავი I. მერქანი და მერქნის მასალები.....	11
1.1. მერქნის მაკრო- და მიკრო-სტრუქტურები.....	11
ორი ცნება „ხე“ და „მერქანი“; მაკროსტრუქტურის განმარტება, მისი განხილვა სამ ძირითად განახერხში, ძირითადი ერთეულები, მიკროსტრუქტურული ქსოვილის წარმომქმნელი უჯრედები, ორგანული ნივთიერებების ჯგუფები, ელემენტების პროცენტული შედგენილობა, მერქნის ელემენტარული ქიმიური შედგენილობა, თავისებურებები დამოკიდებული ქიმიურ შედგენილობაზე, ფოროვანი სტრუქტურა, ფოთლოვანი მერქნის ჭურჭლები (ძარღვები), მერქნის ფორიანობის მნიშვნელობა	
1.2. მერქნის ფიზიკური და ტექნოლოგიური თვისებები.....	15
მერქნის შედგენილობა, დამახასიათებელი ანიზოტროპია, მოცულობითი სიმკვრივე, სამომხმარებლო თვისებები	
1.3. მერქნის აღნაგობის და თვისებების გავლენადამუშავების ტექნოლოგიაზე.....	16
ღურგლის ნამზადებთან შეხების სიბრტყეები, მერქნის მასალების შერჩევის თავისებურებანი, დამუშავებაზე გავლენის მახასიათებლები – პიდროსკოპულობა, შეშრობა, გაჯირჯევა, მიკროსტრუქტურა, სიმტკიცე, სიმაგრე, წლიური რგოლები, ტექსტურა. რიცხვითი პროგრამული მართვის ცენტრები 3, 4 ან 5 სამართავი ღერძებით, დასამუშავებელი მასალები, მინიფაბრიკის ONLINE პროგრამა, დამუშავების ოპერაციები, „ნესტინგის“ მეთოდი, დასამუშავებელი ცენტრების უპირატესობები	
1.4. მერქნის მახასიათებელი ტენის მიმართ.....	20
მერქნის ტენიანობის გავლენა, წყლის სორბციული თვისებები და კაპილარული შთანთქმა	

(ამბოლუტური მშრალი, ბოჭკოების გაჯერება, გაჯერება წყლით), წონასწორული ტენიანობა, მისი შემცირება

1.5. მერქნის გაჯირჯევა, შეშრობა და სიმაგრე.....21

შეშრობის და გაჯირჯევის სიდიდეების სამი მიმართულება, მერქნის ტექნოლოგიური სიმაგრე, მისი შერჩევის განსაკუთრებული მნიშვნელობა, ლაქსაღებავი სისტემების შრობაზე და გამყარებაზე მოქმედი ფაქტორები

თავი II. მერქნის ქიმია და შედგენილობა.....22

2.1. მერქნის შემადგენელი ნაწილები.....22

მერქნის ძირითადი შემადგენლობის–ლიგნინის, ჰემიციტელოზის, ცელულოზის ფუნქციები, ფერის შეცვლის და დანაფოტების მიზეზები, მერქნის სხვა შემადგენლების გავლენა შენახვაზე, თვისებებზე და ღირებულებაზე, არაორგანული კომპონენტები, ცხიმები, ექსტრაქტოვანი ნივთიერებები, ბუნებრივი ფისები, წყალბადის მაჩვენებელი pH, გარემოს გავლენა დაფარვაზე, მერქნის ნაკლოვანებები, მერქნის აქტიური მჟავიანობა, მერქნის დამცველი საშუალებები

2.2. მერქნის ქიმიური და თერმული მოდიფიკაცია.....27

მოდიფიკაციით ზოგიერთი თვისებების გაუმჯობესება, მერქნის დააცეტილირება, მოდიფიკაცია მელამინშემცველი ფისებით, თერმომერქანი, კომპოზიციური მასალა მერქნისაგან და პლასტიკისაგან (WPC), მისი შედგენილობა

2.3. ხის სახეობები გამოყენებული დეკორატიული დამუშავებისათვის.....29

მერქნის მასალების ღირებულებები, ნაკლოვანებები, მერქნის სახეობები სადურგლო საბუშაოებების მიხედვით, ხის სახეობები ხის ჭურჭლის და ქართული ხალხური საკრავების დასამზადებლად, ხის სახეობების– ბზის, მსხლის, ვაშლის, ნეკერჩხალის მთის ბოკვის, შაქრიანი ნეკერჩხალის, ჭადრის, არყის, რცხილის, წითელი წიფელის, მუხის, ცაცხვის, თხმელის, ფიჭვის, მექანიკური მახასიათებლები, სახარატო საქმიანობისათვის გამოსადეგობა, გამოყენების სფერო, მასალის შერჩევის გასათვალისწინებელი ფაქტორები

მეორე კარი. მობირკეთება.....35

თავი III. ფერი და მისი შემდგენები35

3.1. სინათლის და ფერის ფიზიკური არსი.....35

სინათლის განსაზღვრა, მზის თეთრი ფერი, ფერების უწყვეტი ცვლის რიგი, ხილულისპექტრის სამი ზონა, სავნების ხილვა, აქრომატული და ქრომატული ფერები, ფერების ჯგუფები, სიკაშკაშის ერთეული, ადამიანზე ფერთა ზემოქმედება, თვალის მოწყობილობა, რეცეპტორები, რეცეპტორების ტიპები, ფერის და სინათლის ურთიერთქმედება, ფერის

ცვლილება მზის სხივების ზემოქმედებით, ფერის უნარი დაამძიმოს ან შეამსუბუქოს კონსტრუქციები, ავეჯის ფერის და დასამუშავებელი მასალების შერჩევის საფუძვლები

3.2. ფერის ადიტიური სინთეზი.....38

ფერის მიღების პროცესი, მიღების ხერხი, სინთეზის ორი ნაირსახეობა

3.3. ფერის სუბტრაქტული სინთეზი.....39

ფერის მიღების პროცესი, მიღების ხერხი, ძირითადი და დამატებითი ფერები, ფერადი მოდელი, ფერების მახასიათებლების რეგულირება, ოთხფერი მოდელი

3.4. ფერების შეფასება.....40

რიცხვითი სტანდარტების დამუშავების აუცილებლობა, მხედველობის სამფერი თეორია, ფერების კოორდინატები, კოლორიმეტრიის მეთოდები, სამგაზომილებიანი გაზომვა, ფერების ეტალონის სისტემები

3.5. ფერების სივრცე.....42

განათების საერთაშორისო კომისია CIE, დამოუკიდებელი კოლორიმეტრიული სისტემები, ადიტიური და სუბტრაქტული სინთეზების კოლორიმეტრიული სისტემები, ფერის სივრცის საერთაშორისო სტანდარტი, ინტერფეისის LCH მუშაობის წარმოდგენა, ფერების ტონების განსაზღვრა, ფერების შეფასება CIE2000, „ელიფსური აღწერა“, ბილმაიერის წესი

თავი IV. მოცულობითი ზედაპირის მოპირკეთება 44

4.1. მოპირკეთების 3D-ტექნოლოგიები.....44

გალაქვის და შეღებვის ცნობილი მეთოდების ნაკლოვანებები, 3D-ტექნოლოგიის ოპერაციები, ტექნოლოგიის უპირატესობები, მარტივი ვაკუუმური მოწყობილობები, მემბრანული და უმემბრანო წნეხები, სამგანზომილებიანი მემბრანული წნეხები, წნეხვის პროცესი სინქრონული დაწოლით

4.2. ტექნოლოგიები და მასალები 3D-პანელების დამზადებისათვის.....48

3D-პანელების უპირატესობები, დამზადების ეტაპები, ფინიშური დაფარვის მასალები, 3D-პანელების დასამზადებელი მასალები (ალუმინი, პოლივინილქლორიდი, ფილები, MDF, მერქანბოჭკოვანი, მერქნბურბუშელოვანი, ნატურალური ხე, თაბაშირი), ნაწიბურები 3D და ABS, ტრადიციული შპონის მიმართ ინოვაციური მიდგომა.

4.3. 3D და 2D პოლივინილქლორიდის ფირებიზედაპირის მოპირკეთებისათვის.....52

ფირები ნაკეთობის გადაკერისათვის, კაშირებისათვის, ლამინირებისათვის, დეკორატიული პოლივინილქლორიდის ფირების ტიპები, კატეგორია, მასალა, ძირითადი ნაკეთობები, მოწყობილობა

4.4. 3D-ბეჭდვა მერქნის მასალების გამოყენებით.....54

სამგანზომილებიანი 3D-პრინტერები მასალებისათვის მერქნის ფუძეზე

4.5. ბეჭდვის 4D ტექნოლოგიები – საფუძველი, „პროგრამირებული ნივთიერების“

შექმნისათვის.....55

პროგრამული მატერია, დამუშავების მიმართულება, ელემენტარული ელემენტები („ვოკსელი“ და „პიკსელი“), ხისტი და რბილი ვოკსელები, 4D-პრინტერის დინამიური კომპონენტი, პროგრამირებული ნივთიერების მუშაობის პრინციპი, 3D-ბეჭდვის შესაძლებლობა, პროგრამირებული მასალების უპირატესობები, ატმოსფერომდეგვი 4D-ტექნოლოგია

მესამე კარი

გამოყვანა.....58

თავი V. ლაქსაღებავი დაფარვის სისტემები.....58

5.1. შიდა დანიშნულების მერქნის მასალების შეღებვა.....58

ლაქსაღებავი მასალების ორი ტიპი, ჯგუფები, მასალებით შესასრულებელი პროცესები, პროცესის დანიშნულება, დაფარვის ხარისხზე მოქმედი ფაქტორები, დამცავ-დეკორატიული შეღებვისათვის ლაქსაღებავი მასალების შერჩევის მოთხოვნები, გამოყენებული მასალების ტიპებისაგანდამოკიდებულებით ლაქსაღებავი დაფარვის თვისებების საფუძველზე სხვადასხვა დეკორატიული ეფექტების მიღების შესაძლებლობა, შესაღები ნაკეთობების დაყოფა ფუნქციური დანიშნულების მიხედვით, ანტიმეტიკი, საკალასე, ლარიქსის ნაკეთობების შეღებვა

5.2. ბეიციები.....61

მერქნის და ქსოვილის შეღებვის პროცესებისსიახლოვე და ერთნაირი ნედლეულის და მსგავსი ტექნოლოგიების გამოყენების შესაძლებლობები, ფერსაჭერის ამოცანა, თანამედროვე ბეიციების და სპეციალური ფერსაჭერების შესაძლებლობები, ბეიციების სამრეწველო ისტორია, საღებრები, მყავური საღებრები (ანიონური), ლითონკომპლექსური საღებრები, სუბსტანციური (პირდაპირი) საღებრები, პიგმენტები, გამხსნელები, აფსკვარმოქმნელები, დანამატები, ბეიციების კლასიფიკაცია

5.3. ძირითადი მოთხოვნები ბეიციების რეცეპტურებისადმი.....64

მოთხოვნების ნუსხა, ზედაპირული ეფექტების სახეები, რუსტიკის ეფექტი, ფერთი გადამწვევა (კოლორიტი), მერქნის ტიპი და ზედაპირის წინასწარი დამუშავება, დაფარვის-დადების ხერხი და ტექნოლოგიური პარამეტრები, დაფარვის დადების ტექნოლოგია

5.4. მერქნისათვის სამრეწველო ბეიციების გამოყენება.....66

ჩადირვით შეღებვისათვის, შესხურებისათვის წყალში ხსნადი ბეიციები ორგანული გამხსნელების შემცველობით

თავი VI. ნიტროცელულოზური ლაქსაღებავი მასალები..... 68

6.1. ნიტროცელულოზური მასალების შედგენილობა.....	69
<i>ნიტროცელულოზა, გამხსნელები, პლასტიფიკატორები, აფსკწარმოქმნელები, პიგმენტები, შევსებები, ადიტივები, ნიტროცელულოზის მასალების რეცეპტურები, ნიტროცელულოზის მასალები-საგრუნტოები, ნიტროცელულოზის მნიშვნელოვანი თავისებურებები და გამოყენება</i>	
თავი VII. მჟავაგამყარებული ლაქსალები მასალები	75
7.1. მჟავაგამყარებული მასალების შედგენილობა.....	75
<i>აფსკწარმოქმნელები, ამინის ფისები, ალკილის ფისები, ნიტროცელულოზა, გამამყარებლები, გამხსნელები, სხვა ინგრედიენტები, მჟავაგამამყარებელი მასალების გამოყენების მაგალითები</i>	
თავი VIII. ორკომპონენტური პოლიურეთანული სისტემები	78
8.1. ორკომპონენტური პოლიურეთანული მასალების შედგენილობა.....	78
<i>აფსკწარმოქმნელები, პოლიეთერის ფისები, პოლიაკრილატის ფისები, ალკილის ფისები, კომპოზიციური აფსკწარმოქმნელები, გამამყარებლები, გამხსნელები, პიგმენტები, შევსებები და ადიტივები</i>	
8.2. ორკომპონენტური პოლიურეთანული მასალების გამოყენების ტექნოლოგიები.....	80
<i>მასალის სიცოცხლის უნარიანობა, გამოყენება, თვისებები, დადების მეთოდები, ლაქები, საგრუნტო, პიგმენტირებული მასალა</i>	
თავი IX. უჯერი პოლიეთერული მასალები	82
9.1. პოლიეთერული მასალების შემადგენლობა.....	82
<i>უჯერი პოლიეთერის ფისები, უჯერი პოლიეთერების ფისები პარაფინის დამატების საჭიროებით, ჰერზე გამყარებული უჯერი პოლიეთერები (პეწიანი პოლიეთერები), მონომერები – აქტიური განმზავებლები, გამამყარებლები და დამჩქარებლები, პოლიეთერული სისტემების სხვა შემადგენელი ნაწილები</i>	
9.2. პოლიეთერული მასალების დადება.....	85
<i>დადების მეთოდები, მერქნის იზოლირების საჭიროება, მალაპეწიანი ზედაპირების მიღება, პოლიეთერული მასალების გამოყენების ტექნოლოგიური რეკომენდაციები</i>	
თავი X. რადიაციით გამყარებული ლაქსალები მასალები	86
10.1. ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული ლაქსალები მასალების შედგენილობა.....	90
<i>აფსკწარმოქმნელი, უჯერი პოლიეთერები, აკრილის აფსკწარმოქმნელი ეპოქსიაკრილატები, რთული და მარტივი პოლიეთერული აკრილატები, ურეთანული აკრილატები, იზოციანატური აკრილატები Dual-Cure სქემის მიხედვით, პოლიმერიზირებული მონომერები, ფოტონიციატორები, ფოტონიციატორები ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული სისტემებისათვის</i>	

10.2. მერქნისათვის პიგმენტები, შემვსებები და დამქრქალებლები ულტრაიისფერი

დასხივებით გამყარებულ დაფარვაში.....96

პიგმენტები, შემვსებები, მზინვარების დამქრქალება/შემცირება, ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული მასალების პეწის ხარისხის დამქრქალება/შემცირება, ექსიმერული ულტრაიისფერი დასხივება. ექსიმერული ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული დაფარვის სისტემა, ადტივი, ინჰიბიტორი, სტაბილიზატორი

10.3. ულტრაიისფერი დასხივებით ინიცირებულ რადიკალური პოლიმერიზაციის

მექანიზმი.....101

რადიკალური პოლიმერიზაციის ინიცირება ჰაერის ჟანგვით, გამჭვირვალე პლასტიკური აფსკის გამოყენება როგორც დამცავი მასალა, ფოტონინციატორის მაღალი კონცენტრაცია, პარაფინის ცვილის დამატება, ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარება ინერტული აირის ატმოსფეროში, მერქნის 3D სამგანზომილებიანი ნაკეთობები, ორმაგი ბმების კონვერსია და შეწებების ტემპერატურა ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარების დროს

10.4. ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული ლაქსაღებავი მასალების

დასაღები დანადგარები.....106

ავეჯის და კარების შეღებვა, ნაკეთობების დამუშავება ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული ლაქებით, პიგმენტირებული ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული დაფარვა, ვალცვის პროცესი შეხამებული არაპირდაპირ ღრმა ბეჭდვასთან ლამინატის იატაკისათვის, ავეჯის წარმოებაში არაპირდაპირი ბეჭდვის პროცესი, ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული სისტემები ვაკუუმური დანადგარებისათვის, ერთშირიანი ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული სისტემები, ორშირიანი ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული სისტემები, პარკეტის სამრეწველო შეღებვა ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული შედგენილობებით ვალცვის მეთოდით, ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული – პრაიმერები, საფითხნები, საგრუნტოები კორუნდის დამატებით, საგრუნტოები კორუნდის დამატების გარეშე, სპეციალური საგრუნტოები, დამფარავი ლაქები, ანტიაბრაზიული მდგრადობა კორუნდის გარეშე, კაწვრის მდგრადი დაფარვა, ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული ზეთები აღწარმოებული ნედლეულის ბაზაზე, სხვა ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული პროდუქტები პარკეტის შეღებვისათვის, პარკეტის იატაკის მდგრადობის შემოწმება გაცვეთისადმი, მეთოდი დაფუძნებული წონის დაკარგვაზე, გამოცდის ვიზუალური მეთოდი

თავი XI. წყლის ლაქსაღებავი მასალები..... 115

11.1. წყლის ლაქსაღებავი მასალების შედგენილობა.....116

აფსკვარმომქმნელები, პირველადი დისპერსია, ემულსიები, მეორადი დისპერსიები, პოლიურეთანული დისპერსიები, ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული პოლიურეთანული დისპერსიები, სხვა პოლიმერული დისპერსიები, გამამყარებლები და აქტიური განმზავებლები, პოლიიზოციანატები, აზირიდინები, სილანები, აქტიური განმზავებლები ორკომპონენტური პოლიურეთანული მასალებისათვის, რეცეპტურის სხვა კომპონენტები

11.2. წყლის ლაქსაღებავი დაფარვის სისტემები.....120

ერთკომპონენტური წყლის მასალები, ერთკომპონენტური წყლის არამყარავი განივი ქიმიური ბმების არწარმომქმნელი მასალები, ერთკომპონენტური წყლის თვითმყარავი განივი ქიმიური ბმების წარმომქმნელი მასალები, ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული ერთკომპონენტური წყალში ხსნადი სისტემები, ორკომპონენტური პოლიურეთანული წყლის მასალები, მდღოზირებელი და ასარევი მოწყობილობები ორკომპონენტური მასალებისათვის, მექანიკური მდღოზირებელი სისტემები, ელექტრონიკით მართვის მდღოზირებელი სისტემები, ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული წყლის ორკომპონენტური პოლიურეთანული მასალები

11.3. წყლის ლაქსაღებავი მასალების გამოყენება.....123

თავისებურებები, მაგარი მერქანბოჭკოვანი ფილების შეღებვა, სამზარეულოს ავეჯის შეღებვა, სკამების შეღებვა, კიბის საფეხურების შეღებვა

11.4. ზეთები, ცვილები, ნატურალური ფისები.....130

თავი XII. ფხვნილოვანი ლაქსაღებავი მასალები.....133

ფხვნილოვანი შეღებვის და ტექნოლოგიების განვითარება, ტექნოლოგიური და ინოვაციური უპირატესობები, ფხვნილოვანი ლაქსაღებავი მასალებით შეღებილი ნაკეთობების პალიტრა, ფხვნილოვანი ტექნიკით ბაზრის სეგმენტის დაკავების შესაძლებლობები, თერმორეაქტიული და თერმოპლასტიკური მასალები, დამახასიათებელი ფრაქციული შედგენილობა, ფხვნილოვანი ლაქსაღებავი მასალებით დამუშავების დროს საჭირო მოთხოვნების შესრულება

12.1. თერმოგამყარებული ფხვნილოვანი მასალები.....135

თერმოგამყარებული მასალების შედგენილობა, შემკვსებები, ადიტივები, თერმოგამყარებული შედგენილობები აფსკვარმომქმნელის ფუძეზე, აკრილის ფისები, ეპოქსიდები, გაჯერებული პოლიეთერული ფისები, დამინიანების ტემპერატურა, აფსკის წარმომქმნა

12.2. ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული ფხვნილოვანი მასალები.....137

ლზობის და გამყარების პროცესების დაცალკეება, დეგაზაციის და დასკდომის რეგულირება, ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული დაფარვის ძირითადი კომპონენტები, ფოტონინციატორები, მქრქალი და ტექსტურული ზედაპირების მიღების საშუალებები

12.3. მერქნის და მერქნული მასალების ზედაპირების მომზადება შეღებვისათვის.....138

ელექტროსტატიკური ფხვნილოვანი შეღებვისათვის ზედაპირული და მოცულობითი წინაღობა, გამყარების ტემპერატურა, წონასწორული ტენიანობა, აფსკის დაზიანების საფრთხე, ფხვნილოვანი მეთოდით შეღებვისათვის გამოსადეგი მასალები, იზოტროპიული და ჰიდროფობული თვისებები, ჰაერის ტენიანობის გავლენა ელექტრულ თვისებებზე და აფსკარმომქმნელის დევაზაციის პროცესზე, MDF-სუბსტრატის ვარვისიანობის ფაქტორები

12.4. მერქნის მასალების წინასწარი მომზადება.....140

დასადები ზედაპირის სივლუვის აუცილებლობა, ე.წ. „ფორთოხლის ქერქის“ წარმოქმნის პირობები, ხეხვის პროცესის განსაკუთრებული მოთხოვნები, მაღალი ოპტიკური ფხვნილოვანი დაფარვის მიღება, თერმული გაუთოება, MDF-მასალის ელექტროგამტარობა, მისი ამალღების მეთოდები, MDF-ფილების ახალი თაობა

12.5. ფხვნილოვანი დაფარვის დადება და გამყარება.....142

ფხვნილოვანი მასალის დადება ფხვნილის ნაწილაკების ელექტროსტატიკური დამუხტვით, დამუხტვის შექმნის ორი პროცესი, ფხვნილოვანი მასალების გადნობის და გამყარების ტექნოლოგიები, ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული ფხვნილოვანი შედგენილობების დადება, შეღებვის სტანდარტული პროცესი, ულტრაიისფერი დასხივებით გამყარებული ფხვნილოვანი ლაქსაღებავი მასალების ფართო გავრცელების დამაბრკოლებელი ფაქტორები

თავი XIII. გამოსაყვანი დეკორატიული ფირის შეღებვა.....146

13.1. დეკორატიული ფირისათვის ქალაღის ფუძე.....146

დეკორატიული ქალაღის გაუღენთა, იმპრეგნატი, პრედიმპრეგნატი

13.2. ლაქსაღებავი მასალები ფირების გამოყვანისათვის.....149

ნიტროცელულოზის ლაქები, პოლიეთერული მასალები, მჟავაგამამყარებელი ლაქსაღებავი მასალები, ორკომპონენტიანი პოლიეთერული ლაქები, წყალში ხსნარი მასალები, ულტრაიისფერი დასხივებით/ელექტრონული გამოსხივებით გამყარებული მასალები

13.3. დეკორატიული ფირების ტვიფვრა.....152

მექანიკური ტვიფვრა, ფიზიკო-ქიმიური ტვიფვრა

თავი XIV. მერქნის და მერქნული მასალების მომზადება.....153

ხეხვა, სახეხი საშუალებები და მათი მატარებლები, ხეხვის პროცესები და სახეხი აგრეგატები, გავლუვების პროცესი (მექანიკური, თერმული), გათეთრება

თავი XV. მერქანზე ლაქსაღებავი მასალების დადების მეთოდები.....158

ჩაძირვა, გადავლება, დამუშავება დოღში, შესხურება, დასხმა, ვალცებით დადება, შეღებვა ვაკუუმის კამერაში, დანადგარების მოქმედების პრინციპი

თავი XVI. მერქნის ფერის ცვლილება და ნარჩენი ემისია.....167

მერქნის შეფერილობა, დამცავი საშუალებების შერჩევის კრიტერიუმები, შეღებილი ზედაპირიდან ნარჩენი ემისიები, ახალი ავეჯის სუნის შედგენილობა, ნარჩენ ემისიაზე გავლენის ფაქტორები

განმარტებითი ლექსიკონი.....	173
ფოტოები, ნახატები და ილუსტრაციები.....	229
დანართი.....	275
ლიტერატურა.....	281

კომპიუტერული უზრუნველყოფა- ირინა ღარიბიანი (საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

კორექტორ-რედაქტორი – ლია მოსეშვილი (გამომცემლობა „საქართველოს მაცნე“)

წიგნის გარეკანის დიზაინის ავტორი - ღავით გვასალია
(ამ წიგნის ავტორები ბატონ ღავით გვასალიას დიდ მადლობას ვუხდით გაწეული დახმარებისათვის)

გამომცემლობა:

შპს „დანო“, ქ. თბილისი, აკ. წერეთლის გამზ. №112 (მობ. 599 789 003)

შპსი სახელმწიფო