

1. **Būvmateriālu galvenās īpašības:** fizikālās īpašības; Raksturo materiālu fizikālo stāvokli (blīvums, porainība) vai to attieksmi pret dažādiem fizikāliem procesiem (ūdens iedarbību, siltumcaurlaidību, sasaldēšanu u.taml.). Fizikālās īpašības ir īpašības, kas raksturo vielas pārvērtības, nemainot materiāla ķīmisko uzbūvi. - **mehāniskās īpašības:** Raksturo materiālu spēju pretoties dažādu mehānisku spēku iedarbībai, kuru iedarbības rezultātā materiāls deformējas un pie noteiktas slodzes sabrūk. **Mehāniskās izturības īpašības:** cietība; trieciensingrība; berze; dielstamība. **Mehānisko izturību īpašības:** stiprības rādītājos; deformatīvās īpašības. **Fizikālās īpašības:** Fizikāli - ķīmiskās īpašības: plastiskums; maluma smalkums. - **tehnoloģiskās īpašības:** *Spriegums* – fizikāls lielums, kas raksturo iekšējos spēkus, kuri rodas, ja materiāls deformējas ārējo spēku iedarbībā.

2. **Īpašības, kuras raksturo materiāla un ūdens savstarpējo iedarbību.** ūdensuzsūce; ūdenspiesātinājuma koeficients; ūdens absorbcija; salturība; **ūdens atdeve (desorbēcija); ūdens caurlaidība; mitruma migrācija; hidroflums un fīdrohobiskums.**

3. **Īpašības, kuras raksturo materiāla un temperatūras savstarpējo iedarbību.** siltumvadītspēja; siltumietilpība; uguns izturība.

4. **Īpašības, kuras raksturo materiāla fizikālo stāvokli.** Masa; Molmasa; **Vielas blīvums;** Materiāla blīvums *ķīmiskā tilpummasa;* *Bērma tilpums;* *Porainība.*

5. **Materiāla mehāniskās īpašības.** **Cietība** Materiāla spēja pretoties virsmas deformācijā vai bojājumiem lokālu slodžu iedarbības rezultātā jeb spēja pretoties kāda cietāka ķermeņa iekļūšanai dotā būvmateriāla struktūrā. Pieaugot materiāla mitrumam, cietība samazinās. **Triecienspēka īpašības.** Materiāla spēja uzņemt mehāniskos triecienus jeb materiāla spēja nesabrūkt un neveidot plaisas triecienspēka iedarbības rezultātā. Atkarīga no materiāla trausluma pakāpes. **Triecienu raksturo ar darbu, kas nepieciešams materiāla sagraušanai vai spēku atecina uz laukuma vienību. Berzes izturība jeb nodilumizturība** Raksturo materiāla virsmas zudumus berzes rezultātā jeb spēju eksploatācijas apstākļos pretoties mehāniskai iedarbībai. Atkarīga no mitruma un materiāla bojātības pakāpes.

6. **Materiālu struktūras, to saistība ar īpašībām.**

7. **Materiāla fizikāli - ķīmiskās īpašības.** **plastiskums;** **Cieta ķermeņa stiprība kopumā atkarīga no tā uzbūves atomāri molekulāriem spēkiem. Teorētiski aprēķinātā stiprība var vairākkārtīgi pārsniegt praktisko stiprību. Tam par iemeslu ir mikro- un makrodefekti – sīkas plaisiņas, nesabvērtīgi kristālu nesaaugumi. Daudzi no celtniecības materiāliem to izgatavošanas un izmantošanas etapā ir plastiski viskozā stāvoklī piem. dažādas javas. Pētījumu rezultāti parāda, ka sacietējuša materiāla defektus nosaka materiāla sākotnēji plastiski viskozais stāvoklis. Mehāniski iedarbojoties (vibrējot) vai pievienojot plastifikatorus var izmainīt materiāla plastiskumu, kas nosaka celtniecības materiālu kvalitāti. Katram celtniecības**

*materiālam ir savas specifiskas plasticitātes noteikšanas metodes.* **maluma smalkums.** *Malums un dispersijas pakāpe* *Malumu nosaka, izsijājot caur sietu un reklamētājot pēc atlikuma. Lieto sietu kompleksus ar dažādu sietu acu lieluma un materiālu reklamētā pēc frakcijām.* *Materiāla dispersijas pakāpi raksturo ar īpatnējās virsmas rādītājiem. Nosaka ar gaisa caurlaidību caur sablīvētu materiālu.*

**Ķīmiskās īpašības:** ūdens iedarbības noturība; ķīmiskā noturība.

8. **Materiāla dekoratīvi mākslinieciskās īpašības.** forma; faktūra; tekstūra; krāsa; reljefs

9. **Dabīgā akmens izmantošana un akmens izstrādājumu iegūšana.** Konstruktīvie materiāli ēku būvniecībai, apdares materiāli, pildvielas. Dabiskā akmens izstrādājumu iegūšana: nav industriāla, ir darbietilpīga, grūti mehanizējama, plēstie akmeņi ir visvienkāršākais veids, neregulāras formas pildakmeņi, iegūst spridzinot un neregulāras formas šķautakmeņi, kurus iegūst skaldot.

10. **Akmens iežu veidojošie minerālu grupas.** **Minerālu ķīmiskais sastāvs un īpašības.** **Minerāls** – vissīkākā zemes garozas ģeoloģiskās uzbūves vienība ar noteiktu ķīmisko sastāvu, struktūru un fizikāli mehāniskajām īpašībām. **Ieži** - dabisko minerālu sakopojumi. **Ieži iedalās:** monominerālos iežos (kalņakmens); poliminerālos iežos (granīts). **Minerālus pēc ķīmiskā sastāva iedala:** kvarca grupā; alumosilikāti jeb mālaini; dzelzs - magnezītie silikāti; karbonāti un sulfāti. **Kvarca grupa** Satur SiO<sub>2</sub> dažādas modifikācijas (galvenais pārstāvis kvarca minerāls).

**Kvarcs** ir viena no galvenajām granīta un kvarcīta sastāvdaļām. Iežiem sabrūkot kvarcs saglabā savu struktūru un veido **kvarca smiltis**. **Alumosilikāti** ir Na, Ca, K savienojumi ar Al un Si oksīdiem.

Laukšpatiem sairstot veidojas mālu minerāli **kaolīns un montmorilonīts**.

11. **Iežu ģeoloģiskā klasifikācija:** - pēc izcelsmes; izvirduma jeb magmatiskos, sedimentācijas jeb noguluma; metamorfiskajos. - **pēc ķīmiskā sastāva.**

skābie - SiO<sub>2</sub> > 65%, proporcionāli mazāk satur metālu oksīdus; vidējie skābie - 65% > SiO<sub>2</sub> > 50% bāziskie - 50% > SiO<sub>2</sub>

12. **Izvirduma ieži:** - intruzīvie (dziļumieži); **DZĪLUMIEŽI** **Granīts** – viens no tipiskajiem skābajiem dziļuma izvirduma iežiem. Galvenie minerāli: kvarcs (gaišs); laukšpats (sārts); vizla (tumša). Krāsas pāreja no pelēkas līdz sarkanai. Spiedes stiprība no 100 līdz 250 MPa. **Gabro** – bāzisks, rupjgraudains struktūras dziļumiežis. Sastāv no tumšajiem minerāliem un laukšpatiem. LR teritorijā dziļuma iežu iegulas, t.s. kristālisks pamatklintājs, atrodas samērā dziļi (200-2000m) zem zemes un netiek izstrādāts. Zemes virspusē dziļumieži atrodas tikai laukakmeņveidā.

- **efuzīvie (izplūdamieži).** Veidojas magmā strauji sastingstot zemes garozas virsējos slāņos. **Bazalts un diabazs** – ļoti cieti, grūti apstrādājami, izmanto galvenokārt šķembu, minerālvates un minerālšķiedru ražošanai (T<sub>kaus</sub> – 1250°C). Perlīts – strauji apdedzinot, porizējas, iegūst

kvalitatīvu siltumizolācijas materiālu. **Pumeks jeb vulkāniskā pemza** – poraini izvirduma ieži. Poraino struktūru ir izveidojušas gāzes, kuras nav paspējušas izplūst izvirduma laikā. Izmanto par konstruktīvo siltumizolācijas materiālu. **Vulkāniskie pelni jeb tufs** - līdz 5mm lielas lavas daļiņas.

Šķembas izmanto par pildvielu vieglajiem betoniem, bet sasmalcinātu pulveri – par aktīvo minerālo piedevu hidrauliskām saistvielām.

13. **Sedimentālie jeb nogulumieži:**

Veidojas sabrūkot izvirduma iežiem pēc to nogulsšanās zemes virspusē vai ūdens baseinos. - **drupu ieži;** Māli ir mīksts minerāls, kuram atsevišķu daļiņu izmērs ir mazāks par 0.005mm. Mālu minerāli veidojušies no alumosilikātu saturošu kristālisko minerālu (galvenokārt laukšpātu) sabrukšanas rezultātā. Ūdens klātbūtnē tie kļūst plastiski un viegli veidojami. **Kaolīnīts** – zilgani balts, grūti kūstošs mālu minerāls. **Fe oksīdu piejaukums** dod māliem sarkanu krāsu un pazemina kušanas temperatūru. **Izmanto:** būvkeramikas ražošanā; cementa rūpniecībā; poraino pildvielu (keramzīta un agloporīta) ražošanā. - **irdenie drupu ieži;** **Smiltis** (graudu izmēri 0,14 – 5mm); **Grants** (graudu izmēri 5 – 70mm); **Oļi** - noapaļotu iežu gabali ar izmēriem 10–50mm. **Laukakmeņi** (lielāki par 50mm) **Izmanto:** ceļu būvniecībā; celtniecībā; stikla rūpniecībā. - **cementētie drupu ieži.** Atkarībā no cementējošās vielas iedala: **mālainajos smilšakmeņos** – sarkanas krāsas smilšakmeņi ar nepietiekamu atmosfēras noturību un stiprību. Piemēram, smilšakmens klintīs Gaujas un citu upju krastos; **dolomīta smilšakmeņi** – ar cementējošo vielu dolomītu. Atmosfēras noturība un stiprība ir apmierinoša, lai tos izmantotu celtniecībā. Ieguves vieta netālu no Rembates; **kramaiņa smilšakmens cementējošā viela ir opāls.** Iežiem ir paaugstināta stiprība, bet tie diemžēl nav sastopami Latvijas teritorijā.

14. **Sedimentālie jeb nogulumieži:** - organogēnās nogulas; Krīts veidojies, izgulsnējoties CaCO<sub>3</sub> saturošiem dzīvnieku skeletiem. Izmantošana: dažādu krāsu izgatavošanai; stikla rūpniecībā; cementa ražošanā u.c. **Diatomīls** veidojies, izgulsnējoties sīku ūdens dzīvnieciņu diatomeju brūnām. **Trepelis** veidojies, izgulsnējies ūdensaugu minerālajiem skeletiem. **Organiskās nogulas ir poraini, zemes mīksti ieži gaiši pelēki vai iedzeltenā krāsā. To galvenā sastāvdaļa ir amorfs kramains SiO<sub>2</sub> n H<sub>2</sub>O.** **Izmantošana:** siltumizolācijas materiālu izgatavošanai; aktīvas minerālas piedevas cementam. - **ķīmiskās izcelsmes nogulas;** **Dolomīts** ir pārsvarā pelēks iežis ar vidēju cietību, spiedes pretestība sasniedz 100 MPa. Izmantošana: kā apdares materiālu būvniecībā; ceļu būvniecībā; saistvielu ražošanai. **Kalņakmens** – samērā mīksts, dzeltenīgi pelēks akmens. **Mergelis** - kalņakmens ar mālu piejaukumu. **Izmantošana:** saistvielu ražošanai; kā apdares materiālu celtniecībā. **Tufts jeb šīnakmens** ir no pazemes ūdeņiem izgulsnēts kalņakmens. **Traverfīns** ir salīdzinoši blīvs kalņakmens. - **ķīmiskās un organogēnās nogulas.** **Gliemežnīcu kalņakmens un dolomīts** veidojies gliemežnīcām

sacementējoties ar kaļķakmeni jeb dolomītu. Vienīga atradne Latvijā ir Saulkalnes tuvumā. Izmantojams kā ļoti dekoratīvs apdares materiāls. **Magnezīts** – piekaitāms pie blīvajiem kaļķakmeņiem, diemžēl Latvijā nav sastopams. **Ģipsakmens** – sīkkristālisks, pelēks akmens ar zemu cietību. Izmanto par izejvielu ģipša saistvielu ražošanā. **Alabastrs** – tīrs, spilgti balts ģipsakmens. **Selenīts** – caurspīdīgs, šķiedrains ģipsakmens. **Ģipša anhidrīts** – bezūdens ģipsakmens.

**15. Metamorfiskie ieži.** veidojās no noguluma un izvirduma iežiem ģeoloģisku pārvērtību rezultātā nokļūstot zemes dziļēs augsta spiedienā un temperatūras apstākļos. Mainās iežu struktūra, izskats un īpašības. **Gneisi** veidojās pārkristalizējoties granītam. Pēc īpašībām un izmantošanas ir līdzīgs granītam, bet atšķiras ar slāņainu struktūru un tumšāku krāsu. **Marmors** veidojas pārkristalizējoties kaļķakmenim, retāk dolomītam. Raksturīga sīkkristāliska struktūra. Tīram marmoram piemīt balta krāsa. **Marmors** ir viegli apstrādājams materiāls ar augstu berzes izturību un ir piemērots materiāls iekšējai apdarei. **Kvarcīts** veidojas metamorfizējoties smilšakmenim. Ciets, samēra izturīgs iezis ar augstu berzes izturību. Izmanto kā konstruktīvo materiālu.

**16. Akmens materiālu fizikālās īpašības.** Spiedes izturība dabiskajiem akmeņiem svārstās no 5 MPa (kaļķakmenim) līdz pat 200 MPa (granītam un marmoram).

Mitriem vai slapjiem akmeņiem spiedes pretestība samazinās no  $\frac{1}{3}$  vai pat līdz  $\frac{1}{2}$  no sākotnējās spiedes pretestības. Akmens materiālu struktūra un tekstūra nosaka: fizikāli mehāniskās īpašības; ilgmūžību; dekoratīvās īpašības. **Izšķir:** kristālisku struktūru; drupu sacementētā struktūru. Stiprība ir apgriezti proporcionāla minerālu kristālu lielumam.

**17. Keramiskie izstrādājumi, to priekšrocības un trūkumi.**

**Keramika** ir sens mākslīgā akmens materiāla veids, ko iegūst, līdz saķepšanai apdedzinot mālus vai mālu maisījumu ar minerālām piedevām. Bez tradicionālās mālu keramikas, ir pazīstami jauni keramikas materiāli, kurus iegūst no metāla oksīdiem, karbīdiem, nitrīdiem u.tml. **Keramisko būvmateriālu priekšrocības:** mehāniskā izturība; ķīmiskā noturība; salturība un ilgmūžība; dekoratīvi estētiskais izskats. **Keramisko būvmateriālu trūkumi:** liels blīvums; augsta siltumvadītspēja; mazi izmēri; neindustriāla, nemehanizējama iebūve.

**18. Keramisko izstrādājumu iedalījums.** Pēc to izlietošanas iedala: sienu materiāli (ķieģeļi, keramiskie sienu akmeņi u.c.); jumtu segmateriāli (kārņiņi); ārējās apdares materiāli (fasāžu ķieģeļi, keramiskās plāksnes u.c.); iekšējās apdares materiāli (glazētās sienu plāksnītes jeb flīzes, grīdu plāksne, krāsns podiņi); santehniskskie izstrādājumi (kanalizācijas caurules, vannas, izlietnes u.c.); speciālie materiāli (drenu caurules); šūnaini porainie un šūnainie keramiskie materiāli (keramzīts u.c.). Pēc apdedzināšanas pakāpes iedala: porainie izstrādājumi (W 8-20%

); izstrādājumi ar saķepšu drumstalu (klinkera ķieģeļi, kanalizācijas un skābes izturīgas caurules, grīdas plāksnītes u.c., W <5%).

**19. Keramisko materiālu izejvielas, to īpašības.** **Māli** – mīksts nogulumiežis, kas samitrinot kļūst plastisks un viegli veidojams. **Kaolinīts** – mālu galvenais minerāls, kas veidojies, sabrūkot izvirduma iežos esošajiem laukšpatiēm. Kaolinīts ir grūti kūstošs, zilgani balts minerāls. **Dzelzs oksīds** iekrāso mālus sarkanā krāsā un pazemina kušanas temperatūru. **Mālus klasificē pēc iegulu veidošanās ģeoloģiskā perioda:** devona māli; kvartāra māli. **Plasticitāte** ir galvenā mālu īpašība, kas nodrošina formējamās masas iegūšanu. **Plasticitāti uzlabo** mālus saldējot, pievienojot speciālas piedevas vai mehāniski apstrādājot, bet **samazina**, pievienojot liesinātājus. **Keramiskajiem izstrādājumiem nosaka sekojošās īpašības:** spiedes un lieces izturību; salturību; tilpummasu; ūdensuzsūci; ārējo izskatu.

**20. Keramisko izstrādājumu fizikālās īpašības.** Spiedes un lieces izturība, salturība, tilpummasa, ūdensuzsūce, porainība, ārējais izskats

## 21. Keramisko izstrādājumu vizuālā izskata novērtēšana, plakņu un šķautņu formas precizitātes;

leņķu atkāpes no taisna 90° leņķa; šķautņu un stūru nodrupumiem un noapaļojumiem; plaisām; traipiem.

**22. Stikla izgatavošana. Stikls** ir amorfs materiāls, kuru iegūst kausējuma pārdešanas rezultātā, neatkarīgi no tā sastāva. **Stikla iegūšana Šilta** – stikla izejvielu maisījums, kas sastāv no dažādu elementu oksīdiem un karbonātiem. Stikla kausēšanas temperatūra **1500-1550°C**

**23. Stikla izstrādājumu iedalījums.** 1. Būvniecības stikli: plākšņu stikli; stikla bloki; būvniecības detaļas; putu jeb izolācijas stikli; stikla caurules. 2. Tehniskie stikli: ķīmisko laboratoriju un aparātu stikli; medicīnas stikli; elektroierīču stikli; termometru stikli; optiskie stikli; kvarca stikli; rūdītie stikli; speciālie stikli. 3. Taras un šķirnes stikli: pārtikas produkti; parfimērijas un kosmētikas preču; ķīmisko produktu un tehnisko šķidrumu tara. 4. Stikla šķembas un stiklapāsti.

**24. Stikla fizikāli - mehāniskās īpašības. Elastības jeb Junga modulis** ir robežās no 4800 līdz 8300 kg/mm<sup>2</sup>. Saldzinoši, tēraudam tas ir 20 000 kg/mm<sup>2</sup>. **Spiedes pretestība** ir robežās no 50-200 kg/mm<sup>2</sup>. Saldzinoši, čugunam tā ir robežās no 60 līdz 120 kg/mm<sup>2</sup>, bet tēraudam līdz 200 kg/mm<sup>2</sup>. **Stiepes pretestība** ir robežās no 2,5-10 kg/mm<sup>2</sup> (15-20 reizes zemāka nekā spiedes pretestība). **Mikrocietība** stikliem mainās no 480 līdz 1000 kg/mm<sup>2</sup>. No cietības ir atkarīga stikla mehāniskā apstrāde un nodilums. **Trauslumu** nosaka pēc triecienu izturības pārbaudēm. Rūdītam stiklam izturība pret triecienu ir 5-7 reizes lielāka nekā parastam stiklam. **Stikla izturība** ir atkarīga no stikla ķīmiskā sastāva, virsmas kvalitātes un struktūras viendabības.

## 25. Stikla mehānisko īpašību uzlabošana.

**Stikla virsmas slēšana un pulēšana** uzlabo stikla mehāniskās un optiskās īpašības. **Stikla defektīvās virsmas kodināšanu** veic, lai 3-6 reizēm paaugstinātu stikla lieces izturību un triecienu izturību. **Stikla rūdīšana** ir triecienu izturības paaugstināšanas metode. Stiklu uzskarsē līdz temperatūrai, kas nedaudz pārsniedz tā atlaidināšanas temperatūru un pēc tam to strauji atdzesē. Rūdīta stikla ārējais slānis rodas lieli spiedes spriegumi, bet iekšējais slānis – stiepes spriegumi, to nav iespējams mehāniski apstrādāt.

## 26. Ģipša saistvielas iegūšana un iedalījums.

**Ģipša saistvielas iedala:** būvģipsis (β modifikācija, CaSO<sub>4</sub> \* 0,5 H<sub>2</sub>O, apdedz. T - 110-170°C); tēlnieku ģipsis (β modifikācija, CaSO<sub>4</sub> \* 0,5 H<sub>2</sub>O, apdedz. T - 110-170°C); augstas stiprības ģipsis (α modifikācija, iegūst karsējot autoklāvos); šķīstošais anhidrīts (α un β modifikācijas, CaSO<sub>4</sub>, apdedz. T - 350-400°C); nešķīstošais anhidrīts (CaSO<sub>4</sub>, apdedz. T - 400-600°C); anhidrītcements (apdedz. T - 600-700°C)

**27. Būvģipša saistvielas cietēšana: reakcijas vienādojums:** CaSO<sub>4</sub> \* 0,5 H<sub>2</sub>O + 1,5 H<sub>2</sub>O → CaSO<sub>4</sub> \* 2H<sub>2</sub>O būvģipsis ģipšakmens **iedalījums pēc saistīšanās laika: saistīšanās palēninātāji.** kaļķu un galdnieku līmes maisījums; sulfūtrauga šķiedenis; keratīns u.c.

## 28. Ģipša saistvielu īpašības un izmantošana. Ģipša saistvielu

**īpašības:** cietējot palielinās tilpumā par 0,5%; vidēja stiprība; ātri cietē un sasniedz savu gala stiprību; zema ūdensizturība; laba ugunsizturība; korodē metālu. **Īpašības:** Ģipsis ir nestabils ūdenī un ģipša cements nav hidraulisks cements un to pieskaita pie tipiskām gaisa saistvielām (jeb gaisā cietējošām saistvielām, kas spēj cietēt un ilgstoši saglabāt stiprību tikai gaisa vidē).

**29. Anhidrītcements.** Ģipša anhidrītam CaSO<sub>4</sub> pašam par sevi saistvielu īpašības nepiemīt. Lai iegūtu saistvielu, pievieno CaO (1-

1,5%). **Anhidrītcementu iegūst:** apdedzinot ģipšakmeni 600°C temperatūrā kopā ar CaO; apdedzinot ģipšakmeni 800°C temperatūrā, kad neliela daļa anhidrīda sadalās, veidojot CaO. **Anhidrītcementa īpašības:** cietē lēnāk nekā būvģipsis; cietība un ūdensizturība ir augstāka nekā būvģipsim. Pētījumi rāda, ka pēc saviem tehniski - ekonomiskajiem rādītājiem abas saistvielas (anhidrītcements un būvģipsis) ir līdzvērtīgas. Dažādās valstīs lietošanas apjomu galvenokārt nosaka ražošanas tradīcijas.

## 30. Izejvielas būvkaļķu iegūšanai.

**Izejvielu ietekme un būvkaļķu kvalitāti.** **Būvkaļķi** ir viena no senākajām saistvielām. To pazina jau vairākus tūkstošus gadu p.m.ē. Par **būvkaļķiem** sauc CaO vai Ca(OH)<sub>2</sub> saturošus materiālus, kurus iegūst, apdedzinot un tālāk apstrādājot karbonātiņus (kaļķakmeni, krītu, dolomītu). Par **kaļķakmeni** sauc nogulumieci, kas sastāv no neorganiskas vai organiskas izcelsmes smalkgraudaina vai slēpti kristāliska kalcīta. **Kaļķakmens** var saturēt dažādus piemaisījumus – mālu minerālus, dolomītu, kvarcu u.c.

## 31. Būvkaļķu iegūšana un novirzes no pareiza apdedzināšanas režīma.

**Iespējamās divas novirzes no pareiza apdedzināšanas režīma:** nepietiekami apdedzināti kaļķi (kaļķakmens pilnībā nepārvēršas par CaO un turpmākā apstrādē paliek kā inerts materiāls t.i. neveldzējas); pārdedzināti kaļķi (samazinās veldzēšanās ātrums un dažkārt tie neveldzējas vispār). Dedzinātiem kaļķiem ir balta vai iedzeltena, vai pelēcīga nokrāsa (atkarībā no piemaisījumiem). Apdedzinot saldūdens vai ķīmiski tīru kaļķakmeni, iegūst baltkaļķus. No dolomītizētiem kaļķakmeņiem iegūst iepelēkus kaļķus.

**32. Būvkaļķu iedalījums: pēc to plastiskuma;** treknajos kaļķos (ātri veldzējas, izdalot lielu siltuma daudzumu, veidojot plastisku, treknu javu); liesajos kaļķos (lēni veldzējas un veido mazāk plastisku javu). **atkarībā no MgO satura;** kalcija kaļķi (MgO < 5%); magnēzīlie kaļķi (MgO = 5-20%); dolomītkalķi (MgO = 20-40%). **Palielinoties MgO saturam kaļķos, samazinās veldzēšanās ātrums un pazeminās veldzēšanās temperatūra.** **atkarībā no veldzēšanās ātruma;** ātri veldzējošies kaļķi (t = 8 min.); vidēji ātri veldzējošies kaļķi (t = 8-25 min.); lēni veldzējošies kaļķi (t > 25%). **atkarībā no aktīvā CaO+MgO satura.** I šķira CaO + MgO > 90%; II šķira CaO + MgO > 80%; III šķira CaO + MgO > 70%.

**33. Būvkaļķu veldzēšanās.** Gabalveida apdedzinātus kaļķakmens var pārvērsties pulverveida materiālā gan mašīnas, gan veldzēšanas procesā. Veldzēšanās procesā kaļķu tilpums palielinās 2-3 reizes CaO + H<sub>2</sub>O Ca(OH)<sub>2</sub> + Q

Teorētiski kaļķu veldzēšanai nepieciešamais ūdens daudzums ir 32,13% no kaļķu masas. Ja ūdeni pievieno 60-80%, iegūst **pulverkaļķus**. Pievienojot lielāku ūdens daudzumu, iegūst **kaļķu mīklu**. Palielinot vēl ūdens daudzumu, iegūst **kaļķu pienu**.

## 34. Būvkaļķu saistīšanās un cietēšana. Cietēšanas process notiek divos virzienos:

Ca(OH)<sub>2</sub> kristalizācija ūdenim izžūstot. Šis process ir nozīmīgs cietēšanas sākumā. kaļķu karbonizācija mitrā vidē. Ca(OH)<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub> + nH<sub>2</sub>O → CaCO<sub>3</sub> + (n+1)H<sub>2</sub>O

Karbonizācija norisinās tikai tad, ja javas mitrums ir ne mazāks kā 2,5-5%. Būvkaļķu cietēšana norisinās lēni, un biežās mūra sienās pēc 10 un vairāk gadiem bez CaCO<sub>3</sub> sastopams ievērojams daudzums kaļķu un pat nesacietējušas kaļķu javas. Tīrai kaļķu javai ir liels sarukums, tāpēc tā cietējot saplaisā. Tāpēc javās parasti kaļķus sajauc ar smiltīm. **Neveldzējus, smalki samaltus kaļķus** iespējams izmantot celtniecībā arī ziemā periodā. Šie kaļķi veldzējas lēnām un veldzēšanās procesā izdalās siltums. Parastās būvkaļķu javas saistās pēc vairākām stundām, bet malto neveldzēto kaļķu java – pēc 15 – 30 min. **35. Dolomītkalķi.** **Dolomītkalķos** ir ievērojami lielāks MgO saturs un tos iegūst, apdedzinot dolomītu, kas satur 54,3% CaCO<sub>3</sub> un 45,7% MgCO<sub>3</sub>. Dolomītu apdedzina zemākā temperatūrā nekā kaļķakmeni un tā sastāvā esošais CaCO<sub>3</sub> sadalās tikai daļēji. Tātad, ja dolomītu apdedzina 900 – 1000°C temperatūrā, tad arī tie veldzējas ātri, bet ja tos apdedzina 1000 – 1100°C temperatūrā, tie veldzējas ļoti lēni. Ja apdedzināšanas temperatūra ir augstāka, MgO pāriet augsttemperatūras modifikācijā, ko sauc par **periklazu**, kas ar ūdeni nereaģē. CaCO<sub>3</sub>\*MgCO<sub>3</sub> 900°C

MgO + CO<sub>2</sub> + CaO + CaCO<sub>3</sub> **Dolomītkalķu** iegūšanas tehnoloģija ir analoģiska būvkaļķu iegūšanas tehnoloģijai, bet tie lēnāk veldzējas un tiem ir mazāka aktivitāte.

**36. Hidraulisko kaļķu iegūšana.** Hidrauliskos kaļķus iegūst apdedzinot karbonātiņus, kuros mālu daudzums pārsniedz 6%, 1000 C- 1200C temperatūrā. Hidrauliskajos kaļķos aluminātu un silikātu daudzums ir 70-80%, kas ievērojami pārsniedz kalcija un magnija oksīdu daudzumu. Hidrauliskos kaļķus, kur aluminātu un silikātu daudzums ir relatīvi neliels, sauc par vāji hidrauliskiem kaļķiem.

## 38. Romāncementu iegūšana, īpašības, pielietojums.

Romāncementu iegūst apdedzinot mālus vai mālainus ķieģeļus. Šī javu saistviela ir brūnā krāsā, tādēļ pēc ārējā izskata ir līdzīga Romas cementam. Romāncementu ietilpst tie paši materiāli, kas hidrauliskajos kaļķos. Romāncementu mēdz dēvēt arī par Mālaina cementu. Tās ir ātri cietējoša viela, hidrauliska saistviela, kurai raksturīga liela stiprība. Mālaina cements galvenokārt satur mazbāziskus kalcija aluminātus. Mālaina cementa iegūšanai izejvielu maisījums tiek kausēts temperatūrā, kas augstāka par 1500C. Mālaina cementam ir paaugstināta jūtība pret krasām temperatūras svārstībām. To izmanto dažādu avārijas situāciju novēršanai, plaisu likvidēšanai \*(jo tas ātri cietē). Dažreiz arī betonēšanai ziemas

apstākļos. Mālaina cementu lieto briestošā un bezrukuma cement iegūšanai.

### 39. Magnezīālo javu saistvielu iegūšana, īpašības un pielietojums.

Magneziālās saistvielas ir smalka maluma pulveri, kuru galvenā sastāvdaļa ir magnija oksīds. Izšķir divu veidu magnezīālās saistvielas: Bāzisko magnezītu, ko iegūst apdedzinot magnezītu 750-850C temperatūrā, un Bāzisko dolomītu, ko iegūst apdedzinot dolomītu. Magnezīālās saistvielas var izmantot Fibrolīta izgatavošanai un ksioīlīta grīdu izveidošanai.

### 40. Hidraulisko saistvielu izmantošanas vēsture.

Senajā Romā arī Grieķijā tika būvēti ne tikai ceļi un ēkas, bet arī ostas un dažādas citas hidrobuves. Bija nepieciešams betons, kas varētu cietēt ūdenī. Jau toreiz sāka izmantot būvkaļķus maisījumā ar vulkānisko tufu. Vislabākais bija PUCUOLI tufs, no kā arī mūsdienās radies nosaukums PUCOLĀNS. Bez vulkāniskajiem iežiem hidraulisko kaļķu iegūšanai senie Romieši izmantoja arī sabertus apdedzinātus kārnījus un ķieģeļus. Viduslaikos Pucolānbetons tika aizmirsts. Tikai 16-17. gs Eiropā atkal sāka izmantot pucolānu. Šajā laikā celtniecībā ieviesa Reinas vulkānisko tufu jeb trasu, kas maisījumā ar kaļķiem bija pazīstams kā Holandiešu cementa. Vēlāk angļu zinātnieks Smitons atklāja, ka hidrauliskos kaļķus var iegūt apdedzinot mālainu kaļķakmeni.

1796. gadā angļu inženieris Dž. Pārkers patentēja pirmo cementa iegūšanas metodi. Apdedzinot mālainus ķieģeļus Temzas krastos viņš ieguva Romāncementu. Par portlandcimenta atklājēju tiek uzskatīti divi cilvēki: angļu mūrmieks Džems Apssdins un krievs Jegors Čeljevs. Tas notika 1824. gadā.

### 41. Cementi uz kaļķu bāzes.

Hidrauliskas javas saistvielas, kuras sastāv no kaļķiem un vulkāniskiem iežiem (hidrauliskām piedevām). Gaisā cietē ļoti lēni. Bija pazīstami jau senajiem grieķiem un romiešiem.

### 42. Aktīvās jeb hidrauliskās piedevas.

Par aktīvajām jeb hidrauliskajām piedevām sauc tādas vielas, kuras pievienojot cementam, uzlabojas tāhidrauliskās īpašības. Visas šīs piedevas neatkarīgi no izcelsmes satur SiO<sub>2</sub> un Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sīkdāļiem amorfā stāvoklī. Šādi aktīvi oksīdi portlandcimenta cietēšanas laikā reaģē ar cementa sastāvā esošo vai radošo Ca(OH)<sub>2</sub>, veidojot kalcija hidrosilikātus vai kalcija hidroaluminātus. Mūsdienās izmanto rūpnieciski ražotas piedevas. Piemēram: Mirosilica. Aktīvās piedevas var iedalīt pēc izcelsmes Dabīgajās un mākslīgajās.

### 43. Aktīvo piedevu iedalījums pēc izcelsmes

Izšķir dabīgās un mākslīgās piedevas. Dabīgās piedevas savukārt var iedalīt: -vulkāniskās izcelsmes (pelni, tufs, pemza) -noguluma tipa (diatomīts, trepels, opoka)

### 44. Portlandcimenta izejvielas un to iegūšana.

Portlandcements ir smalki samalts klinkers, ko iegūst apdedzinot līdz saķepšanai izejmateriālu maisījumu, kas sastāv no 3/4 kaļķakmens un 1/4 māliem. Piemēram rajonos, kur izplatītas merģeļa iegulas, cementa kombinātos kā izejvielu lieto šo izeji. Kaļķakmens vietā var lietot krītu u.c. Izejvielu izvēle

noteicošā loma ir konkrētā reģiona ģeoloģiskajiem apstākļiem. Izejmateriālu iegūšanai parasti tiek izveidotas speciālas karjeras.

### 45. Klinkera ķīmiskais un mineroloģiskais sastāvs

#### ĶĪMISKAIS:

CaO – 63-67%

SiO<sub>2</sub> – 21-24%

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 4-7%

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 2,5-4%

#### MINEROLOĢISKAIS:

Trikalcijsilikāts 40-65%

Dikalcijsilikāts 15-45%

Trikalcijsilicāts 4-12%

Tetralcalcijsilicāts 12-25%

### 46. Betona ražošanas izejvielas

Betons ir maksimāli akmensveida materiāls, kas rodas, sacietējot pareizi dozētām, iepriekš izveidotam betona maisījumam, kas sastāv no saistvielām (javas), ūdens, pildvielām un speciālām piedevām.

### 47. Betona pildvielas.

Pildvielas (šķembas, oļi, smiltis u.c.) ir betona struktūras un īpašību aktīvas veidotājas. Porainās piedevas samazina vieglo betonu tilpummasu un silumvadītspēju. Pildvielu ekonomiskā nozīme ir tā, ka, būdams lēts vietējais materiāls, tās ievērojami samazina betona izmaksas.

### 48. Ātri cietējošais portlandcements, tā pielietošana un iegūšana.

Pēc vienas dienas cietēšanas tas sasniedz vismaz 50-60% no savas galējās stiprības. Pie mums ražo 500 markas ātri cietējošo cementu R42,51. Cementā ir palielināts trikalcijsilikāta un trikalcijsilicāta daudzums. To panāk, portlandcimenta klinkera maisījumā palielinot karbonāta daudzumu vai, lietojot mālus ar palielinātu alumīnija oksīda saturu. To var panākt parasto portlandcimentu samajot smalkāk kā parasti (Brocēnu šifera cementa kombināta A/S Brocēni tehnoloģija)

### 49. Sulfātu izturīgais portlandcements, tā iegūšana un pielietojums.

Šādu portlandcimentu iegūst samazinot trikalcijsilicāta procentuālo saturu (ne vairāk kā 5%). To bez hidrauliskajām piedevām var lietot to hidrotehnisko ceļņu daļu būvēšanai, kam jāatrodas jūras līmeņa joslā vai augstāk par to. Hidrotehnisko ceļņu daļām zem jūras līmeņa lieto sulfātuizturīgo cementu ar hidrauliskajām piedevām. Saistīšanās laikā regulēšanai, cementam pievieno ģipsi.

### 50. Baltie un krāsainie portlandcementi

Izejvielas, no kurām iegūst balto portlandcimentu, nedrīkst saturēt dzelzs savienojumus vairāk par 0,3-0,4% . Balto cementu ražo no tīra kaļķakmens un baltajiem kaolīnīta māliem. Piejaucot baltajam cementam minerālās krāsvielas, iegūst krāsainos portlandcementus. Latvijā nav sastopami kaolīnīta māli, tāpēc ŠCK A/S Brocēni balto cementu neražo. Šāds cementu izmanto dažādu estētisku prasību realizēšanai.

### 51. Plastificētie un hidrofobie portlandcementi.

Iegūst, ja klinkera malšanas procesā pievieno celulozes sulfīta spirta atslāni, kurš satur hidrofilas virsmas aktīvas vielas. Tad uz cementa virsmas rodas blīvs absorbējamais slānis, kas veicina daļiņu saslapināšanos ar ūdeni. Iejauktā masa kļūst plastiskāka. To pašu var panākt, ja javai pievieno rūpnieciski ražotus plastifikatorus.

Hidrofobos cementus iegūst klinkera malšanas procesā pievienojot hidrofobās vielas. Šīs vielas samazina betona spēju uzskūt mitrumu, beztam pievienotās vielas ievērojami atviegļina klinkera malšanu.

### 52. Sārņu cementi

Sārņu cementu iegūst samajot portlandcimenta klinkeru un granulētus domnu sārņus, kuru daudzums sārņu portlandcimentā parasti ir 30-60% robežās. Granulēto domnu sārņi ir metalurģijas atkritumi, kurus šādi izmantojot iespējams pārvērst par vērtīgu izejvielu. Tā kā sārņu cementam cietējot izdalās mazāk siltuma nekā parastam cementam, to lietderīgi lietot masīvam betona būvēm. Sārņu cementi ir līdzvērtīgi būvmateriāls parastajam portlandcimentam, tomēr tā stiprības markas nedaudz atpaliek no parastā portlandcimenta. Ļoti sausa vide negatīvi ietekmē šāda cementa būvēm.

### 53. Magnezīālās un dzelzs rūdas jeb alumīnātcementi

Šāda cementa maisījumā palielina dzelzs savienojumu daudzumu. Dzelzs (III) oksīds saista magnija oksīdu un veido magnija ferītu. Šādu cementu gatavo, pievienojot izejvielu maisījumam 20-30% granulētu domnu sārņus. Šādu cementu izmanto sienu mūrēšanai un apmetuma darbiem.

### 54. Ūdens kvalitāte betona izgatavošanai.

Betonmasas pagatavošanai izmantojamajam ūdenim galvenā izvirzītā prasība ir tā, ka ūdenim jābūt relatīvi tīram. Svarīgi, lai ūdenim nebūtu skābes reakcijas. Sevišķi nevēlamas ir vājas organiskās skābes. Šā iemesla dēļ kategoriski aizliegts lietot purva ūdeni, kurš satur humīnskābes, un kanalizācijas ūdeņus. Betonmasas pagatavošanai izmantojamam ūdenim tiek reglamentēts arī sāļu piemaisījumu saturs. Betonmasas pagatavošanai parasti izmanto ūdensvada ūdeni, upes ūdeni, kā arī ūdeni, iegūtu no dabiskām un mākslīgām ūdenskrātuvēm. Arī jūras ūdens ir izmantojams betonmasas pagatavošanai.

### 55. Betona pildvielu kvalitāte un prasības.

Pildvielām jābūt sastāv no tīrām, cietām, stingrām un ilgizturīgām minerālu daļiņām (graudiem), turklāt tās nedrīkst saturēt piemaisījumus (grunti, augsni, dūņas, mālus, oļi, vizlu, minerālāļus, humusu un jebkuru citu organisku vielu). Jāizvairās arī no mehāniski vājiem, mīkstiem, trausliem un plātņveidīgiem pildvielu graudiem. Betonmasas pagatavošanai izmanto smalkās un rupjās pildvielas.

### 56. Vieglo betonu pildvielas.

Vieglobetonu izgatavošanai tiek izmantotas pildvielas, kam bēruma tilpummasa < 1120 kg/m<sup>3</sup> (izdedži, keramzīts u.c.). Keramzītbetonu izgatavo: par rupjām pildvielām izmanto keramzīt oļus, par smalkajām – keramzīt smiltis. Bet izdedžbetons izgatavošanā par pildvielu lieto izsijātus antracīta vai cita veida akmeņogļu izdedžus.

### 57. Betona piedevas.

Visbiežāk izmanto gaisu iesaistošās piedevas, kas nodrošina ļoti sīku (0,05 mm) gaisa pūslīšu veidošanos un to vienmērīgu sadalījumu betonā. To panāk, izmantojot virsmaktīvās ķīmiskās vielas, kas veidotas uz augu tauku, eļļu vai taukskābju bāzes, vai dabiskos koku sveķu produktus.

Cementa saistīšanās laiku mainošās ķīmiskās piedevas ir ģipsis, kalcija hlorīds, kalcija nitrāts, potaša, soda, šķīstošais stikls, borāti, cukuri utt.

Betonmasas pagatavošanai lieto ūdeni samazinošās ķīmiskās piedevas – superplastifikātorus un ultrasuperplastifikātorus.

Lai uzlabotu betonmasas iestrādājamību, samazinātu atslāpošanās iespēju un ūdens patēriņu, paaugstinātu izturību pret termisko plaisāšanu, palielinātu korozijizturību un spiedes stiprību, lieto smalki maltās minerālpiedevas.

**58. Betona klasifikācija:** -pēc tilpummasas -sevišķi smagie betoni, kuru tilpummasa ir > 2600 kg/m<sup>3</sup>; - smagie betoni, kuru tilpummasa ir 1800-2600 kg/m<sup>3</sup>; -vieglie betoni, kuru tilpummasa ir 500-1800 kg/m<sup>3</sup>; -sevišķi vieglie betoni, kuru tilpummasa ir <500 kg/m<sup>3</sup>. -pēc stiprības -Betona marka vai vidējā stiprība ir betona kubiņu (150x150x150 mm) spiedes robežstiprība 28 dienu vecumā, cietējot normālos mitruma un temperatūras apstākļos (+20 ± 2 °C). -zemas stiprības betons, spiedes stiprība mazāka par 20 MPa-vidējas stiprības betons, spiedes stiprība no 20 līdz 40 MPa-augstas stiprības betons, spiedes stiprība lielāka par 40 MPa-pēc salūšanas -Betona salizturību novērtē pēc sasaldēšanas un atkuššanas ciklu skaita ar ūdeni piesūcinātiem kubiņiem, kuru laikā betona stiprība nemazinās vairāk par 15%. Salizturība paaugstinās, palielinot betona blīvumu un samazinot ūdens un cementa attiecību.

**59. Betona klasifikācija:** -pēc cementa patēriņa -Lai nodrošinātu nepieciešamos betona marku ir jāņem vērā ūdens, cementa attiecība. Palielinot ūdens daudzumu ir jāpalielina arī cementa daudzums. Palielinot tikai cementa daudzumu, ja pārējie apstākļi nemainās, tad palielinās arī betona stiprība. Stingrajai betonmasai jā satur 50-70% ūdens no cementa masas-pēc izmantošanas veida -konstruktīvais betons ir betons no kura izgatavo nesošās un norobežojošās konstrukcijas (sijas, kolonnas, atbalstisienas u.c. -siltumizolācijas betons bieži nav paredzēts slodzes uzņemšanai, bet gan siltumtehniko prasību apmierināšanai. Hidrotehniskais betons ir paraudzēts hidrotehnisko būvju celtniecībai un tam raksturīga paaugstināta ūdenscaurlaidība un salizturība.

**60. Smagie betoni, to pildvielas.** Smagiem betoniem tilpummasa ir 1800-2600 kg/m<sup>3</sup>. Par pildvielām izmanto dabiskās smiltis un granti vai šķembas, oļus, bet obligāti ir jābūt tīrām pildvielām.

**61. Smagā betona projektēšanas pamatprincipi.**

Cementa spiedes stiprībai (stiprības klasei) ieteicams būt tādi, lai tā apmēram divas reizes pārsniegtu projektēto betona stiprību (marku). Ir noteikts minimālais cementa daudzums uz vienu betonmasas kubikmetru. Betona konstrukcijām tas ir 200 kg/m<sup>3</sup>, dzelzsbetona konstrukcijām – 220 kg/m<sup>3</sup>, bet konstrukcijām, uz kurām iedarbojas agresīva vide – 250 kg/m<sup>3</sup>. Smago betonu izmanto pamatu, pārsegumu, kāpņu, grīdu, pārsedžu un citu konstrukciju betonēšanai.

**62. Vieglie betoni, to pildvielas.** Vieglbetonu izgatavošanai tiek izmantotas pildvielas, kam bēruma tilpummasa < 1120 kg/m<sup>3</sup> (izdedži,

keramzīts u.c.). Keramzībetonu izgatavojot: par rupjām pildvielām izmanto keramzīt oļus, par smalkajām – keramzīt smiltis. Bet izdedzbetonos izgatavošanā par pildvielu lieto izsijātus antracīta vai cita veida akmeņogļu izdedžus.

**63. Krāsainie betoni.**

Lai iegūtu krāsainu betonu, tad šim nolūkam betonmasai pēc vajadzības var pievienot krāsu pigmentus.

**64. Sacietējuša betona galvenās īpašības.**

Svarīgākā no sacietējuša cementa mehāniskajām īpašībām ir tā spiedes stiprība. Cementa akmens termiskā noturība ir samērā zema – ilgstoši atrodoties pat tikai 200-250 °C temperatūrā, sākas tā stiprības samazināšanās. Salūrtība lielā mērā ir atkarīga no cementa akmens veidošanās apstākļiem. Ķīmiskā izturība jāvērtē galvenokārt kā noturība pret ūdeni. Atkarībā no tā kāds ūdens iedarbojās uz cementa akmeni – tīrs vai arī tāds, kas satur ķīmiskus savienojumus, atkarīgs ir arī cementa akmens korozijas veids. Betona siltumvadītspēja ir ļoti liela, un tā palielinās, pieaugot betona tilpummasai. Betona ūdenscaurlaidība ir atkarīga no betona porainības un tā poru struktūras.

**65. Betona klase, tā atšķirība no markas.**

Betona klase ir betona garantētā spiedes stiprība MPa ar 95% nodrošinājumu. Aptuvena sakarība starp betona klasi un betona marku ir šāda: B=0,7786M kur B-betona klase un M-betona marka (MPa).

**66. Betona javas pamatprasības.**

Iestrādājamība raksturo javas spēju piepildīt veidņus un sablīvīties tajos smaguma spēka vai ārējās mehāniskās iedarbības rezultātā. Plūstamība ir javas spēja izplūst pašsvara iedarbībā. Saistīgums raksturo javas spēju nenoslāpoties transportēšanas, izkraušanas un iestrādāšanas laikā.

**67. Betona cietēšana un kopšana.**

Cietēšanas laikā betonā norisinās cementa hidratācijas process, kura rezultātā cementa minerāli reaģē ar ūdeni un veido jaunus savienojumus, tāpēc pārmērīga ūdens iztvaikošana var palēnināt vai pat pilnīgi pārtraukt betona cietēšanas procesu. Betona kopšanas uzdevums ir svaigai betonmasai nodrošināt optimālu siltuma un mitruma režīmu. Betona cietēšanas laikā nedaudz mainās arī tā tilpums. Jo straujāk notiek betona izžūšana, jo lielāks ir betona rukkums un tā virspusē parādās plaisas. Ja betonu mitrina, plaisu rašanās varbūtība stipri samazinās. Betona mitrināšana jā sāk ne vēlāk kā pēc 10-12 stundām, bet karstā un vējinātā laikā-jau divas, trīs stundas pēc betonmasas iestrādāšanas.

**68. Betona kvalitātes kontrole.**

Brīvs domu lidojums.

**69. Betonēšanas darbi pie negatīvām temperatūrām.**

Betonēšana pie negatīvām temperatūrām ir tāda betonēšana, kad diennakts vidējā temperatūra ir zemāka par +5 °C, bet naktī temperatūra ir zemāka par 0 °C. Šādos apstākļos nenotiek hidratācijas process, betons pārstāj cietēt un tajā rodas iekšējie spriegumi. Ir vairākas metodes, kuras izmanto šādos apstākļos: -termosa metode-betonmasu, kuras temperatūra ir no +30 līdz 35 °C, iestrādā siltinātos veidņos;

-betonmasas elektrosildīšanai izmanto elektrodus-gan iekšējos (stieņu, kabelu

un stieņu elektrodus), gan ārējos (uzsūtus un peldošos elektrodus);

-betona apsildīšana ar tvaiku-betona apsilda, ievadot tvaiku starptelpā starp dubultveidņiem, kā arī speciālos kapilārveida kanālos;

-aukstos betonus gatavo ar lielu pretsasalšanas piedevu daudzumu, bet nesildot ūdeni un pildvielas.

**70. Betona cietēšanas pātrināšana.** Ir vietas, kurās betonējot tiek uzstādītas prasības vai nu ekoekonomisko apspērumu dēļ vai arī kādu citu faktoru dēļ. Kā rezultāta šādās vietās tiek izmantots betons ar noteiktām īpašībām, kuras iegūst pievienojot dažādus ķīmiskus savienojumus. Betona cietēšanas pātrināšanai tiek izmantotas ķīmiskās piedevas, kuras pātrina ķīmiskos procesus betonā ( hidratāciju, tas ir ūdens reaģēšanu ar cementu). Pievienojot ķīmiskās piedevas betonam hidratācijas process notiek straujāk nekā parastā betonā, tādejādi šāds betons ir ar specifiskām īpašībām – ātra cietēšana un salīdzinoši īsajā cietēšanas procesā tiek iegūta pat līdz 200% lielāka stiprība nekā parastajam betonam I cietēšanas dienā ( salīdzinot: par 100% tiek pieņemta parastā betona stiprība), tādā jau pirmajā cietēšanas dienā tiek iegūts 2reizes stiprāks betons. Šādu betonu var izmantot vietās kurās nepieciešama ātrā betona cietēšana, bet stiprība betonam pēc 92 dienām ir tāda pati, kā parastajam betonam.

**71. Betona izstrādājumu fizikāla korozija.** Betona ķīmiskā korozija saistās ar betona sagrūšanu no iekšpusēs, savukārt fizikāla korozija saistās ar betona sagrūšanu no ārpusēs. Pirmā un viszināmākā betona sagrūšana saistās ar betonam pielikto slodzi ( pārslodze, cikliskās slodzes) kas noved pie betona plaisāšanas un vēlāk sagrūšanas. Plaisu rašanās betonā var izraisīt temperatūras ( cikliskā sasaldēšana un atkušana) kā rezultātā tiek grauta betona iekšēja struktūra un noved pie betona plaisāšanas, tālāk seko stiprības zudumi un sagrūšana. Betona fizikālā sagrūšanu ietekmē arī tilpuma izmaiņas ( sāls kristālu veidošanās – kristalizācijas process, kas noved pie betona plaisāšanas no iekšpusēs). Virsmas nodilums – erozijas ietekmē ( gāzu, šķidrums plūsma), abrazīvais nodilums – mehāniskai nodilums, kavītaicija – rodas pie gaisa plūsmas, piesaistot gaisa burbulīšus ar lielu spiedienu.

**72. Betona izstrādājumu ķīmiska korozija.** Betona ķīmiska korozija notiek betona struktūrā. Betona ķīmiskas korozijas procesa iespējami masas zudumi, stiprības zudumi, defromācijas. Betona stiprībai liela ietekme ir CaOH, kura izskalošana no betona samazina tā stiprību un var novest pie betona sabrukšanas. Betona stiprībuietekmē arī dažādi sāļi, kuri var kristalizēties betonā un taadejaadi radot iekšējos spiekus, kuri sagrauj betona strukturu no iekšas. Sāļu ietekmebetona var veidoties ūdeni skistos Ca sāli, kuri ūdeni izskisloti tiek izskaloti no betona un taadejaadi nodrosinot betona koroziju. tiesi sāļu gruajosasietekmes rezultata nav pieļaujama betona pagatavosana izmantojot juras ūdeni vai pazemes ūdenus, kuru sastava ir agresīvas vielas, kuras var graut betona strukturu reagejot ar betonā esossajaam vielaam. Piem., sulfātu ietekmes

rezultata betona var rasties plaisas, palielnaas uodens caurlaidiba, kas var novest pieCaOH izskalošanas vai ari mazos apmēros sada konstrukcija bus uodens caurlaidiiga un nenodrosinas savas funkcijas. Sulfatu ietekme iespējama betonusaistvielu ipasibu zudumi,kuri izsauc materiala sabruksanu.

**73. Dzelzsbetons, dzelzsbetona ipasibas.**Dzelzsbetons sastav no betona un stiegrojuma. Dzelzsbetona iipasibas atkarigas gan no izmantotaa betona, gan arii no izmantotaa stiegrojuma veida ( auksti /karsti velmeetais stiegrojums, gludais/profiletais stiegrojums, kaa ari dazzaadi piemaisijumi). kaa arii no taa vai ssiis konstrukcija ir vai nav iepriekspriegta. Parastajam

dzelzsbetonam piemiit zema plaisanasan noturiba, tas netraucee,ja ssaadai konstrukcijainav jaanodrossina uodensnecauraidiiba vai paugstinaata korozijizturiba,bet preteejaa gadijumaa sso defektu var iespējams noverst pielitotot izkliedo stiegrojumu.plaisu rasanaas un uodens filtraacija strap taam var novest pie stiegrojuma korozijas. dzelzsbetona iipasibas ir arii atkarigas no betona sasaistes ar stiegrojuma stieniem. profiletiem stieniem ssi sakere ir lielaaka nekaa gludiem stieniem un liidz ar to ssiis stiegrojums veic labaak savas funkcijas. Slogotu konstrukciju gadijumaa betons un stiegrojums straadaa kopiigi - to iekssienee notiek speeku paardaliisana. Rukums un ssslude dzelzsbetona konstrukcijaa ir mazaki,jo stiegrojums betonaa kavee rukuma un sssludes izplatibu

**74. Stiegrojums, diagramma.** Stiegrojums satav no nesosajiem stieniem, kuri ir izvietoti atkariba no pieliktajiem spekiem un montazas stieniem, kuri savieno nesosos stienus kakrkaas un sietos. Siem stieniem nav lielaa nozimes stipribas nodrosinasana.stiegrojuma izgatavosanai izmanto gan gludos gan profiletos un pec izgatavosanas metodes iedala - auksti un karsti velmetos. Stiegrojuma stieniem var buut klaat piekauseejumi - taa pastiprinot sos stienus radot nepiecieamas ipasibas.

**75. Terauda stiegrojuma markas un klases.**Karsti velmeto stiegru markaas norada to kimisko sastavu. divi cipari kreisajaa pusee noradaa oglekla saturu % simtdallaas, bet burti un cipari peec ssiem skaitliiem - leggeejoso elementu saturu - piemeram: X-hroms, C-silicij, T-titaans un tamliidziigi. Taa kaa ssie apziimeejumi ir paarnemti no GOST standarta,tad sso vielu apziimeejumi ir ar krievu alfabeta burtiem. Stienu stiegrojumu klasees iedala \_ pec to veida - karsti velmetas, termiski pastiprinaatie teraudi,stieples, troses. A-III ir stienveida karstvelmeta gludaa, At-IIIC ir termiski pastiprinataa periodiski profileta stiegra.Bp-I ir parasta oerodiska profila stiegrojuma stieple, K-7ir stiegrojuma troses.

**76. Stiegru izstradajumi.**Stiegru izstradajumi betona konstrukcijas izmanto ne tikai kaa stienus - gludos vai profiletos, bet ari izmanto stiegrojuma stieples, stiegrojuma troses, taapat kaa stiegrojuma stieni arii stiegrojuma troses un stiegrojuma stieples ir gludas un profiletas. stiegrojuma stieples un troses var izmantot lai veidotu stiegrojuma sietudzelzsbetona panelos lai paaugstinatu plaisu noturiibu. Atseviskii stiegrojuma stieples var

izmantot karkasu sasiesanaai dzelzsbetona konstrukcijaa, kuraas nebutuieteicama stiegru sametinasaana.

**77. Stigru karkasi un sieti.**Stiegru karkasus izmanto, piemeram, siju veidosana, tie sastav ni nesosa stiegrojuma un karkasa stieniem - kuras uzdevums savienot nesoso stiegrojumu veidojot karkasu. Stiegru karkasu izmanto telpiskas detalas, ka jau minets - siju, bloku betonesana vai jebkura detaļa kura stiegrojums nav viena limeno,bet izvietots nosaciti pa x,y un z asi. Savukart siets salidzinosi butu izveidots tikai x un y asis - tas ir nesosais stiegrojums novietots gareniski, bet montazas stiegrojums skersam - veidojot rezgotu konstrukciju - izmanto gridu, platnu betonesana.montazas stienus un nesosos stienus savieno sasienu vai sametinot.

**78. Betona rukums un sludes ietekme uz stiegrojumu.**betona rukums ir neizbegama paradiba un tas veido stiopes spriegumus, savukart stiegrojuma rodas spiedes spriegumi. taakaa sis proces notiekbez areja speka ieadribas, tad sis proces ir lidzsvara. protams pie labi izveleta betona un stiegrojuma proporcijam. palielinoties stiegrojuma daudzumam, spiedes spriegumi samazinas, bet betonaa esossie stpes spriegumi palielinās, un liidz ar to betonam sasniedzot robezstipribu var paraadiites plaisas ( bez arejas slodzes ietekmes). rukuma ietekme galvenokart skar garas dzelzsbetona konstrukcijas,taadeel projektējot sadaskonstrukcijas japaredz rukuma svuju ierikosana. ja uz dzelzsbetona konstrukciju ilgaa periodaa darbojas slodze, tad betonaa notiek spriegumu pardalisana starp betonu un stiegrojumu, kaa rezultataata stiegrojuma rodas papildus spriegumi, kuri var novest pie stiegrojuma pluuastamibas.

**79. Dzelzsbetona korozija.** Dzelzsbetona korozija sevi ieklaui, gan stiegrojuma, gan betona koroziju. udenim filtrējoties caur betonu tas skar stiegrojumu, un ja ssiis stiegrojumsnav apstradats ar uodens aizsargajosam vielaam, tad notiekot metala korozijai, metala stiegrojuma tilpums pieaug, taadejaadi sagraujot betonu no iekssienes un tas saak drupt. betona koroziju arii var notik uodens ietekmee - uudenim skalojoties garaam - tilta balstiem, kanaaliem, vai filtrējoties cauri var tik izskaloti betonam nepiecieamaaa CaOH izskidinaasana, kas noved pie betona strukturas pavajinasanas, kas noved pie betona drupsanas.betona korozija var notik ari salu ietekmee - sali savienojumos ar udeni skalojas cauri betonam un to kristalizaacijas rezultataaa betona iekssienee rodas lieli spriegumi, kuri sagrauj betonu

**80. Dzelzsbetona konstrukciju priekscrocibas un trukumi.**

No saliekamaam dzelzsbetona konstrukcijaaam ir iespējams izgatavot visas maajai vajadzigas detalas - sienas, pamatus, jumtus u.c. Sadi izgatavotukonstrukciju priekscrocibu var mineet salidzinosi atru montazu, nepiecieams mazak darbaspeka, bet ir nepiecieama tehnika ssaadu konstrukciju uzstadsanaai.Taa kaa saliekamas konstrukcijas razo vairumaa un tikliidz nepiecieamaa kada specifiskas formas detaļa,tad ssaadu detallu izgatavosana var buut daarga unnepraktiska. Bet salidzinot ar monolita betona detalām,

var iztik bez veidniem un nav jaagaida liidz betona konstrukcija buus sacietejusi. Saliekamo konstrukcijuiizmantosana musdienas ir dargaka par monolitajam konstrukcijam ( pamatos).

**81. Dzelzsbetona konstrukciju razosanas vesture.**

**82. Saliekamas dzelzsbetona un betona konstrukcijas un detalas, priekrocibas un trukumi.**No saliekamaam dzelzsbetona konstrukcijaaam ir iespējams izgatavot visas maajai vajadzigas detalas - sienas, pamatus, jumtus u.c. Sadi izgatavotu konstrukciju priekscrocibu var mineet salidzinosi atru montazu, nepiecieams mazak darbaspeka, bet ir nepiecieama tehnika ssaadu konstrukciju uzstadsanaai.Taa kaa saliekamas konstrukcijas razo vairumaa un tikliidz nepiecieamaa kada specifiskas formas detaļa,tad ssaadu detallu izgatavosana var buut daarga un nepraktiska. Bet salidzinot ar monolita betona detalām, var iztik bez veidniem un nav jaagaida liidz betona konstrukcija buus sacietejusi. Saliekamo konstrukcijuiizmantosana musdienas ir dargaka par monolitajam konstrukcijam ( pamatos).

**83. Saliekamo Dzelzsbetona konstrukciju razosanas procesa organizacijas panemieni.**Dzelzsbetona konstrukcijas izgatavo rupnicas. Razosas posmi sevi ietver betona maisijuma pagatavosanu, attieciigaa stiegrojuma veida izgatavosanuizstradaajuma stiegrossanu, betona maisijuma ieklaasana un bliiveessanu un cietinaasanu. Saliekamo konstrukciju razosana var notikt peec diviem organizeešanas

panemieniem:1)ar plusmas panemienu parvietošanas veidnes vai uz parvietojamiem palikniem. plusmas panemiens ietver sevi vairakus produkcijas gatavosanas posmus - katraa posmaa tiek veikta kaada darbiiba, noteiktaa laika posmaa. Sajaa procesaa izgatavosanas procesaa izgatavojamas elementis teik paarvietots no viena posma pie otra - liidziigi kaa konvejera variantaa. konvejerus izmanto masas produkcijas razzosanaai. 2) stenda panneemiens stacionaaraas veidnees. Sajaa gadiijumaa veidnes nav paarvietošanas,bet tiek paarvietotas tehnologgiskas iekartas no viena stenda pie otra. Stenda panemienu pieliet gatavojot lielizmera detalas - fermas,sijas. kaa arii sarezigtas konstrukcijas. Pie stenda panneemiena vel var pieskaitit kasetu panemienu - izstradajumu izgatavo vertikalas veidnes. Sadas iekartas izstradaajumus veidnee un cietina - ar tvaiku vai elektriiibu. kasetu panemienu izmanto plakanu sienu razzosanaa.

**84. Ieprieks sapriegtas konstrukcijas, priekscrocibas un trukumi.**

Iepriekspriegtas dzelzsbetona konstrukcijas spriegojums pirms ievietosanas betonaa tiek maksliigi radiits ieksejais sprieguma stavoklis, kuru panak arstiegrojumu izstiepsanu. Sadas konstrukcijas loti labi kalpo vietas kuras rodas stiopes spriegumi. Metala spriegojums censas atgūt savu stavokli pirms izstiepsanas, taadejaadi it kaa raujot kopaa betonu,bet stiopes speeki savukaart to stiej un rodas lidzsvara staaavoklis, kurss savukaart nebuutu iespējams parastaam dzelzsbetona



konstrukcijam. Iepriekšspriegta betona pozitīva īpašība - tiek paaugstināta konstrukcijas stingrība un samazina konstrukciju plaisasana. Izmantojot augstakas stiprības stiegrojumus samazina stiegrojuma daudzums, samazina arī betona paterinss, kas savukārt samazina konstrukcijas svaru. Ar šādu konstrukcijām ir iespējams veidot garaaķu laidumus. Trukumi - sadu konstrukciju izgatavosana nepieciešamas specialas iekārtas, kvalificēts darbspēks, kā arī razzosana procesa palielina konstrukciju izgatavosana laiku.

#### 85. Iepriekšspriegto konstrukciju izgatavosana.

Ir divi varianti kad notiek stiegrojuma iepriekšspriegsana izgatavojot šādas konstrukcijas. Pirmais variants, kad konstrukcijas tiek iepriekšspriegtas, ievietotas veidņos un tad tiek ielieti betons, betonam sacietējot tiek atbrīvotas stiegras no iespiļējumiem. Otrs veids ir stiegru saspiegsana sacietējumam betonam, kura betona konstrukcija tiek spiesta, savukārt stiegras spriegotas un beigaas kanāls (kura atrodas stiegras) tiek aizbetonēts. Ir vairāki stiegrojuma saspiegsanas paņēmiņi - mehāniskais (donkrati, stiepejiekārtas), elektriskais (ar strāvu), fizikāli-kimiskais, šādu gadījumā izgatavojot betona masu tiek pievienotas komponentes - pirma, kura palielina rukumus, tas ir betons cēnss aizņem mazaķu tilpumu, un otra tiecas palielināt betona strukturas tilpumu, bez strukturasagrausanas vai pavaaģanas. Šāda betona konstrukcijā stiegrojumam notiek pasaspiegsanas - stiegrojums izstiepijas, bet betons saraujas.

#### 86. Saliekamo konstrukciju pamatīpšības.

Tā kā saliekamās konstrukcijas tiek gatavotas veidņos, tad pirmā no to raksturojošajām īpašībām ir precizās formas ar gludām virsmām, kas nodrošina precīzu to izmantošanu. Salīdzinot ar detaļām, kuras betonē būvlaukumā uz vietas, saliekamo konstrukciju uzstādīšana ir salīdzinoši ātra un nav nepieciešams gaidīt kad atiecīgais elements ir sacietējis, kā tas būtu, ja izmantotu veidņu betonēšanu uz vietas. Piem.: pamatu betonēšana ar betonu, lai varētu veikt tālākus būvniecības darbus nepieciešams, lai betons būtu pilnībā sacietējis. Savukārt saliekamajiem pamatiem šī prasība atkrīt, bet nepieciešams piegriezt vērību šuvju sacietēšanai. Lai efektīvāk izmantotu priekšrocības, kuras sniedz saliekamās konstrukcijas, tās tiek kombinētas ar specifiskiem materiāliem - siltumizolācijas, skanasizolācijas, hidroizolācijas materiāliem, tādējādi uzlabojot saliekamo konstrukciju ekspluatācijas īpašības un iekonomējot laiku, kurš būtu nepieciešams, lai šādas īpašības dabūtu gatavām konstrukcijām pēc to uzstādīšanas.

#### 87. Saliekamo konstrukciju skaņu izolācija

Atkarībā no trokšņa avota novietojuma konkrētajā ēkā vai ārpus, tos iedala iekšējos un ārējos. Galvenie iekšējie trokšņu avoti ir ēkas inženierkomunikācijas un iekārtas, kā arī dažādi sadzīves trokšņi, bet izplatītākie ārējie trokšņu avoti ir

transporta maģistrāles, rūpniecības un komunālās sfēras uzņēmumi. Elastīgas metāla konstrukcijas skaņu izolē labāk nekā masīvas, stingras koka konstrukcijas. Lietojot koka konstrukcijas ir ieteicams izmantot elastīgas starplikas (piem. Mīkstā vate Isover KH, mīkstā lente Isover SK-C), lai varētu samazināt nevēlamo stingo kontaktu starp starpsienas loksņēm. Liela ietekme ir arī staņņu izvietojumam. Labāks rezultāts tiek sasniegts, izmantojot dubultus, atdalītus karkasus, jo tie samazina stingrā kontakta starp sienas loksņēm ietekmi, tajā pašā laikā tiek arī likvidēts skaņas tiltiņš. Izmantojot divu kārtu starpsienas (apdarināšana no vienas puses ar divām vai vairākām ģipskartona loksņēm), vienmēr ir panākams labāks rezultāts, salīdzinot ar vienkārtīgām starpsienām. Ir svarīgi hermetizēt visas šķirbas, iekļaušumus. Jebkāda šķirba ir skaņas tiltiņš, tādēļ arī dažu mm iekļaušumi, caurumi pasliktina starpsienas gaisa skaņas izolāciju par vairākiem decibelu. Nav pieļaujama celtniecības pārpalikumu un grūžu atstāšana starpsienās. Tas palielina pildvielas stingrumu, kas savukārt palielina rezonējošās frekvences un pasliktina starpsienas skaņas izolācijas īpašības.

#### 88. Ēku pamati

Pamatu izmaksas ir diezgan liela un veido 15-25% no ēkas celtniecības izmaksas. Ēkas pamatiem var būt dažāda konstrukcija, un tie var būt izgatavoti no dažādiem materiāliem, tomēr dažādiem pamatu veidiem galvenie elementi ir praktiski vieni un tie paši. Ēkas pamatu izvēle ir atkarīga no ļoti daudziem faktoriem, bet galvenie no tiem ir būvējamās ēkas raksturs (dzīvojamā māja, saimniecības vai cita ēka), nepieciešamā pamatu ilgizturība (pastāvīgie vai pagaidu pamati), būvpatnes īpašības un blakusesošo ēku tuvums, gruntsūdens līmenis un tekošo ūdeņu tuvums, vieglāk pieejamie pieejamie būvmateriāli, pieļaujamā pamatu izmaksas un būvniecības ilgums, paredzētā pagraba izveide un sienu biežums. Praksē visbiežāk cenšas izmantot lentveida, stabveida, plātņveida un pāļu pamatus. Kādi ir galvenie iemesli, kuru dēļ masīvos pamatus cenšas aizvietot ar saliekamām dzelzsbetona pamatiem? 1. Lielais būvmateriālu daudzums, kas vajadzīgs masīvu pamatu būvei. 2. Saliekamos dzelzsbetona pamatus var celt arī ziemā bez īpašas materiālu sildīšanas un speciālu vielu pievienošanas pret sasaldēšanu. 3. Saliekamu pamatu būvi var pilnīgi mehanizēt un ievērojami samazināt kā pamatu, tā arī zemes darbu apjomu. Tos veido no diviem bloku pamattipiem - pamatu pēdas un pagraba sienu blokiem.

#### 89. Sienas no lieliem blokiem un paneļiem

Praksē pazīstamas dažādas ēku konstrukcijas, kuru sienas veidotas no paneļiem. Šo ēku konstruktīvās shēmas var iedalīt trīs lielās grupās: 1) karkasu-paneļu, 2) paneļu, 3) jauktās konstrukcijas. Pie pirmās grupas pieder ēkas, kurās nesošā konstrukcija ir dzelzsbetona karkass, uz ko balstās kā ēkas pārseguma elementi, tā arī sienu paneļi. Sienu paneļi šeit kalpo kā ierobežojošie elementi. Otrajā grupā ietilpst ēkas, kurās kā nesošās, tā arī norobežojošās konstrukcijas ir sienu paneļi. Šeit pazīstamas arī dažādas

apakšgrupas, kur nesošās ir it visas sienas (ārējās un iekšējās sienas, gareniskās sienas un šķērssienas) vai arī tikai ārējās un iekšējās gareniskās sienas - šķērssienas. Trešajai grupai pieskaitāmas ēkas, kur nesošo konstrukciju lomu pilda karkasa elementi kopā ar sienu paneļiem dažādās kombinācijās.

#### 90. Saliekamās kāpnes

Kāpņu laidu elementus izgatavo no dzelzsbetona, lietojot kā stiegrojumu metinātus režģus. Saliekamu kāpņu podestus parasti izveido kā stiegtas dzelzsbetona plātnes ar ribām pa perimetru. Saliekamo kāpņu konstrukcijas (laidus un kāpņu podestus) savieno savā starpā, sametinot tajās iebetonētus metāla elementus.

#### 91. Griestu pārsegumi, iedalījums

Dzīvojamā, civilo un daudzstāvu rūpniecības ēku celtniecībā griestu pārsegumi ir viena no galvenajām konstrukcijām. Pārsegumiem jāpilda vairākas funkcijas. Tiem jābūt pietiekami izturīgiem un stingriem, lai varētu uzņemt slodzi, jāatdala viens stāvs no otra, jāizolē telpas no skaņām, jābūt ugunsdrošiem, izturīgiem pret trupēšanu, ērti montējamiem utt. Izvēloties pārseguma konstrukciju veidu, jānodrošina: 1) masveida ražošanas iespējas; 2) minimāls cementa un tērauda izlietojums; 3) minimāla montāžas darbu ietilpība; 4) minimāla pārsegumu izmaksas; 5) iespēja pilnīgāk izmantot celtnes. Pēc konstrukcijas veida saliekamus pārsegumus var iedalīt šādās pamatgrupās: 1) siju pārsegumi; 2) plātņu pārsegumi; 3) paneļu pārsegumi; 4) telpisku konstrukciju pārsegumi.

#### 92. Plātņu un paneļu pārsegumi

Viena no efektīvākām pārseguma konstrukcijām ir paneļi, kuru laukums ir 20-25 m<sup>2</sup>. Šādu paneļus var ātri samontēt, atkrīt šuvju aizpildīšana, apmešanas darbi utt. Industrializācijas pakāpe šeit ir visaugstākā. Paneļu pārsegumus pēc konstrukcijas iedala dobajos, pilnsienas un ribotajos paneļos. Individuālo ēku būvniecībā visplašāk izmanto dobos dzelzsbetona pārseguma paneļus. Tiem ir apaļi dobumi, kuriem viens gals ir sašaurināts. Paneļa galos dobumi jāaizpilda ar betonu ieliktniem vai jāaizmūrē. Šādu pārseguma paneļu izgatavo 2,4-6,4 m garus, 0,8-2,4 m platus un 16-22 cm biezus. Uz šiem paneļiem var balstīt starpsienas, virtuves iekārtas, sanitārtehniskos mezģus, kā arī vieglas apkures krāsnis un kamīnus. Uz sienām paneļi jābalsta tikai galos, un nav pieļaujama papildu balstu ierīkošana paneļu vidū. Minimālais paneļu balstīšanās garums - 12 cm. Pilnsienas pārseguma paneļi parasti ir paredzēti balstīšanai kontūrveidā uz ēkas šķērssienām un garsienām. Tos plaši izmanto lielpaneļu starpstāvu pārsegumu ierīkošanai. Pilnsienas paneļus izgatavo no dzelzsbetona vai stiegtā keramzītbetona, agloporītbetona vai kāda cita līdzīga materiāla. Ribotajiem pārseguma paneļiem ribas var būt augšpusē vai apakšpusē. Šos paneļus ir ērti lietot tādiem starpstāvu pārsegumiem, kam dēļu paredzēts ierīkot uz guļņiem, kā arī bēniņu pārsegumiem. Nepieciešamo stiegrojuma daudzumu var atrast speciālās tabulās, kur var atrast nepieciešamo stiegru skaitu un diametru atkarībā no sijas laiduma.

#### 93. Celtniecībā izmantojamo koku sugu raksturojums

SKUJU KOKI

aizņem mūsu republikas mežu lielākās platības. Šo sugu koksnes augstā kvalitāte nosaka to izmantošanu celtniecībā un kokapstrādes rūpniecībā. Visvairāk no skuju koku sugām izmanto priedi, lapegli, egli, baltegli un ciedru. **Priede** – visplašāk izplatītākā skuju koku suga. Tai raksturīga sārtā vai brūngansarkana kodolkoksnē un dzeltenbalta apļieva. Priedes koksnē ir labas fizikāli mehāniskās un ekspluatācijas īpašības, un tā viegli apstrādājama. No šīs koksnes izgatavo nesošās konstrukcijas, finieri uc. **Lapegļes** koksne pēc ārējā izskata atgādina priedes koksnē, taču tai ir lielāka tilpummasa un stiprība. Tā kā lapegļes koksnē ir paaugstināta izturība pret trūpi mainīga mitruma apstākļos, to izmanto hidrotehniskajās un apakšzemes būvēs, kā arī guļņu izgatavošanai. **Egle** ir izplatīta skuju koku suga, tās koksnē raksturīga neliela sveķainība un relatīvi augsti stiprības rādītāji. Mitrās vietās egles koksne ātri trūp. No egles koksnes izgatavo būvkonstrukcijas, kas ekspluatējami sausā vidē. **Balteglei** ir balta koksne, kas pēc ārējā izskata ir līdzīga egles koksnē, bet kam atšķirībā no tās nav sveķu eju. Balteglei koksnes mehāniskās īpašības ir gandrīz tādas pašas kā eglei, taču baltegles koksne ir vēl neizturīgāka pret trūpi. Celtniecībā to izmanto tādiem pašiem uzdevumiem kā egles koksnē. **Ciedram** ir viegla, izturīga un labi apstrādājama koksne. To lieto galdniecības izstrādājumu un mēbeļu ražošanā. LAPU KOKUS celtniecībā izmanto daudz retāk nekā skuju kokus. No daudzveidīgajiem lapu kokiem šai nozarē lieto galvenokārt ozolu, osi, dižskabārdi, bērzu un apsi. **Ozolam** ir smaga, blīva, cieta un ļoti izturīga iedzeltena koksne ar skaistu tekstūru. Tā labi saglabājas kā gaisā, tā arī zem ūdens. No ozola izgatavo augstvērtīgus galdniecības izstrādājumus, parketu, apdares saplāksni, mēbeles. **Oša** koksne ir smaga, sīksta, cieta un izturīga. Pēc izskata un uzbūves tā atgādina ozola koksnē, tikai tai ir gaišāka nokrāsa. Oša koksnē izmanto galdniecības izstrādājumu un mēbeļu ražošanai. **Dižskabārdim** ir blīva, izturīga sarkanīgi balta koksne. No tās izgatavo parketu, augstvērtīgus galdniecības izstrādājumus, mēbeles. **Bērzs** ir mūsu mežos visplašāk izplatītākā lapu koku suga. Bērza koksne ir cieta, izturīga un sīksta, taču tai nav ilgs mūžs mainīgos mitruma un zūšanas apstākļos. Tās krāsa ir dzeltenīgi vai sarkanīgi balta. No bērza koksnes izgatavo līmēto saplāksni, galdniecības izstrādājumus, mēbeles. **Apsei** ir mīksta, viegla zaļganbalta koksne, kas sausā vidē ir samērā izturīga, bet mitrumā ātri trūp. Šo koksnē izmanto finiera, plānu jumta dēlīšu (šindeļu) un taras izgatavošanai. No citām lapu koku sugām celtniecībā dažreiz izmanto papeli, alksni, liepu un kļavu. No šo sugu koksnes izgatavo pagaidu konstrukcijas (sastātnes, nojumus, nožogojumus) un arī atsevišķus ēkas iekšējās apdares elementus (grīdlīstes, durvju apmales, plankas, margu rokturus).

**94. Koksnes uzbūve** Koksne ir sarežģīti kokaudu audi, pa kuriem augšupejošā plūsmā pārvietojas ūdens un tajā izšķīdušās minerālvielas. Koksne veido galveno stumbrā, sakņu un zaru masu. Par kambiņu sauc veidotājus saknēs un stumbrā. Tas izvietots starp koksnē un mizu cilindriskā slāņa veidā.

Kambijam ir liela nozīme koka augšanā. Uz ārpusi tas veido lūksni, uz iekšpusi – koksnē. Koksnes šķērsgrīzumā var izšķirt koncentriskas pieauguma joslas, ko sauc par gadskārtām. Ārējā daļā tās ir gaišākas, bet centrālajā daļā – tumšākas. Gaišāko koksnes daļu sauc par apļievu, tumšāko – kodolkoksnē. Apļieva sastāv no jaunām dzīvām šūnām. Augošā kokā pa apļievu pārvietojas ūdens ar izšķīdušām minerālvielām. Kodolkoksnē veido atmirušas šūnas un tajā nenoris fizioloģiski procesi. Taču kodolkoksnē nodrošina stumbrā stiprību. Koku sugas atkarībā no tā, vai tām ir kodolkoksnē vai tās nav, iedala kodolkoksnē kokos (priede, ozols, lapegle, ciedrs) un apļievās kokos (bērzs, alksnis, apse, liepa). To koku sugas, kuriem šķērsgrīzumā ir vienāda nokrāsa, bet dažāds mitruma saturs centrālajā un perifērijas daļā, sauc par kokiem ar nobriedušu koksnē (egle, dižskabārdis, baltegle). Serde atrodas stumbrā centrālajā cilindra vidū visā tā garumā. Serdi veido mīksti, irdeni audi, kuriem ir maza stiprība, un tā viegli trūp.

**95. Koksnes fizikālās īpašības, koksnes mitrums** Koksnei kā anizotropam materiālam ir ļoti daudzveidīgas fizikālās un mehāniskās īpašības, kuras jāievēro, izmantojot koksnē dažādās ēku un būvju konstrukcijās. Koksnes galvenās fizikālās īpašības ir tās krāsa un tekstūra, blīvums, tilpummasa, mitrums, higroskopiskums, rukums un briešana, siltumvadītspēja un izturība pret agresīvas vides iedarbību. Mitrums ir ūdens masas daudzums, ko attiecīgajā momentā satur koksne. Izšķir 3 koksnes mitruma veidus: kapilāro (brīvo) mitrumu, kas aizpilda šūnu dobumus un starpsūnu telpu, higroskopisko mitrumu, kurš atrodas šūnu sienpāšās, un ķīmiski saistīto mitrumu, kas ietilpst koksnē veidojošo ķīmisko vielu sastāvā. Pēc mitruma pakāpes izšķir slapju (pludinātu) koksnē, tikko cirstu koksnē (mitrums 35% un vairāk), gaisausu koksnē (mitrums 15-20%), istabsausu koksnē (mitrums 8-12%) un absolūti sausu koksnē, kas izžvēta laboratorijā līdz patstāvīgai masai 100-105 °C temperatūrā. Koksnes mitrums 12% ir pieņemts par nosacīto standart mitrumu; rādītāji, kas iegūti nosakot stiprību un tilpummasu jāreducē uz standarta mitrumu. Celtniecībā atļauts lietot koksnē ar 15-20% mitrumu. Paaugstināts koksnes mitrums izraisa koka konstrukciju un detaļu samešanas, rukumu un plaisāšanu pēc to izžūšanas, kā arī veicina koksnes bojāšanos dažādu sēņu iedarbībā.

**96. Koksnes fizikālās īpašības, koksnes ūdensuztve** ir higroskopiskums Koksnei kā anizotropam materiālam ir ļoti daudzveidīgas fizikālās un mehāniskās īpašības, kuras jāievēro, izmantojot koksnē dažādās ēku un būvju konstrukcijās. Koksnes galvenās fizikālās īpašības ir tās krāsa un tekstūra, blīvums, tilpummasa, mitrums, higroskopiskums, rukums un briešana, siltumvadītspēja un izturība pret agresīvas vides iedarbību. Higroskopiskums raksturo sausas koksnes spēju uzstākt mitrumu no apkārtējās vides vai arī atdot mitrumu sausākam apkārtējam gaisam. Mainoties apkārtējās vides mitrumam, atbilstoši mainās arī koksnes mitrums. Maksimālo higroskopiskā mitruma daudzumu koksnē sauc par šķiedru piesātinājuma

punktu jeb higroskopiskuma robežu. Šī robeža dažādām koku sugām ir no 25-35%. Mitrumu, ko koksne iegūst, ilgu laiku atrodies gaisā ar patstāvīgu relatīvo mitrumu un patstāvīgu temperatūru, sauc par līdzsvara mitrumu. Koksnes mitruma izmaiņa no 0 līdz šķiedru piesātinājuma punktam, bet pēc tam no šķiedru piesātinājuma punkta līdz 0 izraisa koksnes tilpuma izmaiņas, kuru ietekmē koksne uzbriest

**97. Koksnes rukums un briešana** Sakarā ar koksnes uzbūves nevienādīgumu, koksne dažādos virzienos rūk un birst atšķirīgi. Lineārais koksnes rukums šķiedru virzienā ir tikai 0,1-0,3%, radiālajā virzienā 3-6%, tangenciālajā virzienā 6-12%. Tā kā koksnes rukums radiālajā virzienā ievērojami atšķiras no rukuma tangenciālajā virzienā, tad žūstot koksne sametas. Ja koksnē žāvē intensīvi, rodas plaisas serdes virzienā. Tas savukārt samazina koksnes stiprību un pazemina tās kvalitāti. Koksnes rukuma ietekmē starp atsevišķie koka konstrukciju elementiem rodas plaisas, bet birstot, tie izkļaujas. Lai samazinātu koksnes higroskopiskumu un ūdensuztve, koka konstrukcijas krāso ar ūdensizturīgām krāsām.

**98. Koksnes žāvēšana** Koka konstrukciju ilgziturbu var palielināt, veicot drošus pasākumus koksnes aizsardzībai pret sairšanu. Pie šiem pasākumiem pieder koksnes žāvēšana, antiseptēšana, uguns aizsargvielu seguma izveidošana, konstrukciju pasargāšana no samitrināšanās ekspluatācijas procesā, kā arī līmētu koka konstrukciju lietošana. Koksnes žāvēšana ir viens no galvenajiem pasākumiem koka konstrukciju un izstrādājumu ilgziturbas palielināšanai un kvalitātes paaugstināšanai. Var būt dabiskā un mākslīgā koksnes žāvēšana. Dabiskā žāvēšana notiek atklātās vietās, nojumēs un slēgtās telpās, līdz koksne kļūst gaisausa. Dabiskai žāvēšanai nepieciešams ilgs laiks – nedēļas un pat mēneši, tāpēc to izmanto gadījumos, kad koksne rūpīgi un ilgstoji jāiztur, vai arī tad, ja darbu apjoms ir neliels. Mākslīgā žāvēšana noris žāvēšanas kamerās, izmantojot karstu gaisu, gāzi, tvaiku vai augstfrekvences strāvu, kā arī iegremdējot koksnē sasildītā petrolatūmā. Visplašāk izplatīta ir mākslīgā koksnes žāvēšana nepārtrauktas vai periodiskas darbības žāvēšanas kamerās, kuras noslēdz ar hermētiskām durvīm un kuras ir apgādātas ar iekārtu gaisa temperatūras un mitruma regulēšanai un no koksnes iztvaikojušā mitruma aizvadīšanai. Mākslīgās žāvēšanas galvenās priekšrocības salīdzinājumā ar dabisko žāvēšanu ir daudz īsāks žāvēšanas laiks, iespēja iegūt koksnē ar mazu galīgo mitrumu (6-8%), nodrošināt izkaltētās koksnes augstu kvalitāti, iznīcināt sēņu infekciju un kaitīgos kukaiņus. Turklāt mākslīgai žāvēšanai (žāvēšanas kamerām) vajadzīgs daudz mazāks ražošanas laukums nekā koksnes žāvēšanai krautnēs.

**99. Koksnes ķīmiskā stabilitāte** Koksnes galvenais komponents – celuloze – ir ļoti stabila pret daudz ķīmisko vielu iedarbību. To nevar izšķīdināt ūdenī, acetona, ēterī, spirtā. Koksnē pret trūpi aizsargā, to pirms lietošanas apstrādājot ar dažādām antiseptiskām vielām. Šīm vielām jābūt tādām, kuras nepasliktina koksnes



fizikāli mehāniskās īpašības, kuras nevar izraisīt koka elementu metālisko savienojumu un nostiprinājumu koroziju.

**100. Kokmateriālu siltumtehnikās īpašības**Koksnes siltumtehnikās īpašības raksturo ar siltumvadītspējas koeficientu  $\lambda$ , W/(m°C), t.i., arsilutuma daudzumu, kas vienā laika vienībā izplūst caur vienu virsmas vienību, ja temperatūra vienā ķermeņa biezuma vienībā samazinās par 1 grādu. Sausas koksnes siltumvadītspēja ir neliela – 0,171 – 0,28 W/(m°C). Palielinoties koksnes mitrumam, tās siltumvadītspēja paaugstinās.

**101. Koksnes tilpumsa un blīvums**Koksnes blīvums dažādām koku sugām ir gandrīz vienāds – vidēji 1,55 g/cm<sup>3</sup>. Koksnes tilpumsa ir atkarīga no koka sugas, koksnes porainības, koksnes mitruma un citiem faktoriem. Vairumam koku sugu tilpumsa ir mazāka par 1, un parasti tā ir 0,37-0,7 g/cm<sup>3</sup>.

**102. Koksnes mehāniskās īpašības**Šķiedrainas uzbūves dēļ koksnes pretošanās spēja mehāniskajai iedarbībai dažādos virzienos ir atšķirīga. Turklāt koksnes mehāniskās īpašības ir atkarīgas no koksnes sugas, koksnes mitruma un vainām. Šīs koksnes īpatnības jāņem vērā, izmantojot kokmateriālus celtniecībā. Koksne labi pretojas spiedei šķiedru virzienā. To ievēro konstruējot pāļus, kolonnas, statņus u.c. Arī liecē un stiepē loksne labāk darbojas šķiedru virzienā. Šī īpašības izskaidrojama ar koksnes uzbūves īpatnībām: šķiedru daļiņas ir cieši saistītas garenvirzienā, bet atsevišķas šķiedras ir savstarpēji ir vāji saistītas šķērsvirzienā. Koksnes mehāniskās īpašības nosaka, pārbaudot speciāli izgatavotus paraugus laboratorijās. Koksnes mitrums ievērojami ietekmē tās mehāniskās īpašības. Mitrumam paaugstinoties līdz šķiedru piesātinājuma punktam, koksnes stiprība samazinās. Tas īpaši izpaužas statiskā liecē un spiedē. Mehāniskās īpašības lielā mērā pazemina arī koksnes vainas – zarainums, greižšķiedrainums u.c. Dažādām koku sugām koksnes izturība pret agresīvas vides (sāļu šķīdumu, sārnu un skābju) iedarbību nav vienāda. Skuju koku koksnei ir raksturīga lielāka korozijizturība nekā lapu koku koksnei. Ilgstošā skābju un sārnu iedarbībā koksne lēnām sairst. Sairšanas intensitāte ir atkarīga no šķīdumu koncentrācijas. Tā, piemēram, vāji sārmaini šķīdumi koksnei ir mazāk kaitīgi nekā sārmaini šķīdumi. Vājiem minerālskābju šķīdumiem koksne pretojas pat labāk kā betons. Saldūdenī tā saglabājās ilgāk, nekā jūras ūdenī.

**103. Dažādu faktoru ietekme uz koksnes stiprību.**Izšķir 2 galvenos faktorus, kas ietekmē koksnes stiprību. MITRUMA IETEKME. Koksnes stiprība un stingums samazinās, mitrumam palielinoties no 0-30%. Mitruma diapazonā 8-23% starp koksnes pretestību un mitrumu pastāv šāda sakarība:  $R_w = R_{12} / (1 + \alpha(W - 12))$ , kur  $R_{12}$  – pretestība koksnei ar standartmitrumu, kas pieņemts 12%;  $R_w$  – pretestība koksnei ar mitrumu  $W$ ;  $\alpha$  – pretestības relatīvā izmaiņa, mitrumam mainoties par 1%;  $\alpha = 0,04$  spiedē eglei, ozolam, dižeglei;  $\alpha = 0,04$  liecē visām koku sugām;  $\alpha = 0,03$  skaldē visām koku sugām;  $\alpha = 0,05$  spiedē priedei, lapeglei;  $\alpha = 0,015$  stiepē lapu kokiem;  $\alpha = 0$  stiepē skuju kokiem. TEMPERATŪRAS

IETEKME. Temperatūrai pieaugot, koksnes stiprība un stingums samazinās. Koka konstrukcijas nedrīkst lietot ceļos, kur vidējā temperatūra pārsniedz +50°C. Par standarttemperatūru pieņemti +20°C. Temperatūras diapazonā 10-50°C starp koksnes pretestību un temperatūru pastāv sakarība:  $R_t = R_{20} - \beta(t - 20)$ , kur  $R_t$  – koksnes pretestība temperatūrā  $t$ ;  $R_{20}$  – koksnes pretestība standarttemperatūrā, kas pieņemta +20°C;  $t$  – dotā temperatūra;  $\beta$  – pretestības relatīvā izmaiņa, temperatūrai mainoties par 1°C.

**104. Koksnes bojājumi;**Visas novirzes no normālas koksnes struktūras, ka arī bojājumus kas izmaina koksnes tehniskās īpašības, sauc par bojājumiem. Galvenie bojājumi ir zari, greižsiedrainums un paisas. Visus bojājumus, kas samazina koksnes stiprību, ievērtē sadalot zāģmateriālus 4 šķirās no kurām 1. 2. 3. izmanto nesošajās konstrukcijās. Stieptos elementus un stieptās zonas līmētās konstrukcijās izgatavo no 1. 2. šķiras zāģmateriāliem bet spiestos 2.3 šķiras.

**105. Kokmateriālu sortiments**Apalkoki. Celtniecībā lietojamo tievo apalkoku minimālais diametrs tievgalī 6...13cm ar gradiāciju 1cm, to garums 4...9m. Vidēja resnuma apalkoku diametrs 14...24cm ar gradiāciju 2cm. Resno apalkoku diametrs ir 26 cm un lielāks. Būvbalžu garums ir 4,6...6,5m ar gradiāciju 0,2m. Apalkokus pēc lietošanas principa iedala 4 grupās: 1. grupas apalkokus sazaģē un izmanto celtniecībā kā 1. – 4. šķiras materiālu. 2. grupas apalkokus izlieto finierskaidām. 3. grupas apalkokus pārstrādā celulozē, papīrā, plastikātā. 4. grupa tautsaimniecībai. Zāģmateriāli Par dēļiem sauc līdz 10 cm biezas zāģmateriālus, kuru l>2h. Pie latām pieder zāģmateriāli ar biežumu līdz 10 cm un l<2h. Par šķautņiem sauc zāģmateriālus, šķērsizmēri ir 10 cm un lielāki

**106. Uzlabotas koksnes materiāli - būvsaplākšnis.** Būvsaplākšni izgatavo no plānam (t=0,3...3,0mm) nepārskaita finierskaidu kārtām, kuru šķiedras parasti izvietotas savstarpēji perpendikulāri. Saplākšņa biežums var būt no 3...50 mm. Būvsaplākšņa izgatavošanai vislabākā ir berza koksne. Atkarība noizlietotās līmes iegūst dažādas izturības buvsaplākšņus. Tiem ir šādas markas: 1. paaugstinātas h2o izturības saplākšnis, kas salīmēts ar fenolformaldehīdu līmi; 2. vidējas h2o izturības saplākšņi, kas salīmēti ar karbamīd sveķu līmi; 3. zemas h2o iturības saplākšnis, kas salīmēts ar kazeīna līmi. Būvsaplākšņu izgatavošanai lieto finierskaidas ar dažādām šķirām.

**107. Uzlabotas koksnes materiāli: Bakelizētais saplākšnis:** Bakelizēto saplākšni izgatavo no bērza koka lobīto finierskaidu nepārskaita kārtām, kuru biežums nav lielāks par 1,5 mm. Atkarībā no izgatavošanas tehnoloģijas bakelizēto saplākšni iedala 7 markās! Bakelizētā saplākšņa biežums ir 5;7;10;12;14;16;18mm. Bakeliēta saplākšņa blīvums 1050kg/m<sup>3</sup>. Bakelizēto saplākšni un h2o izturīgo buvsaplākšni lieto nesošo konstrukciju- siju, loku ramju, velvju, kupolu, čaulu izgatavošanai telpām, kurās mitrums nepārsniedz 17%

**108. Uzlabotas koksnes materiāli Kārtainais koksnes plastikāts** Sastāv no plānām (biežums 0,4...1,5mm) bērza, retāk alkšņa, liepas vai dižskabāja finierskaidu kārtām kuras piesūcinātas ar sintētiskajiem fenolformaldehīda, rezorcīna, karbamīda vai epoksīda sveķiem un salīmetas savā starpā 150 grādu temperatūrā 15,0...20,0 Mpa spiedienā. Tādējādi iegūst blīvu, izturīgu materiālu kura tilpumsa ir ap 1300kr/m<sup>3</sup>

**109. Uzlabotas koksnes materiāli Kārtainais dekoratīvais papīra plastikāts** Iegūst sapresējot sakarsētas 140...150 grados speciālas papīra loksnes. Iekšējās loksnes piesūcina ar sintētiskajiem fenolformaldehīda sveķiem, ārējās loksnes- ar caurspīdīgajiem melamīna, karbamīda sveķiem. Sintetisko sveķu daudzums ir 30...45% no plastikāta masas. Kārtaina papīra plastikāta tilpumsa ir 1300...1400kg/m<sup>3</sup>. robežstiprība liece 100Mpa, stiepē 120Mpa, elastības modulis 5...10 Gpa

**110. Uzlabotas koksnes materiāli Kokšķiedru plātnes** Izgatavo no skaidās sasmalcinātām koksnes atlikām (atgriezumi, bojāti balķi), pievienojot tām sintētisko fenolformaldehīdsveķu saistvielu –6% no apsoluti sausu skaidu masas. Rūpniecās izgatavo sevišķi cietās kokšķiedru plātnes, cietās grūdu plātnes, puscietas izolācijas –apdares un izolācijas kokšķiedru plātnes. Sevišķi cieto kokšķiedru plātņu tilpumsa ir 950...1100 kr/m<sup>3</sup>.

**111. Uzlabotas koksnes materiāli Kokskaidu plātnes.** Izgatavošanai lieto dažādu koku sugu brāķētos kokmateriālus un kokapstrādes atliekas. Izejmateriālu sasmalcina skaidās, skaidās izzāvē līdz 7...8% mitrumam un apsmidzina ar koksētiem sveķiem. Sveķu pievieno 6...12% no sausu skaidu masas

**112. Modificēta koksne** Nesošo koka konstrukciju izgatavošanai parasti lieto skuju kokus. Modificēšanu izdara trejādi: 1.-saspiēzē (presē) koksnes šķiedru šķērsvirzienā, iegūstot blīvu materiālu ar paaugstinātu stiprību. 2.-piesūcina koksni (aizpilda sūnu tukšumus) ar ierītiem materiāliem 3.-piesūcina koksni artādām ķīmiskām vielām, kuras izmaina koksnes ķīmisko sastāvu un īpašības.

**113. Kokapstrādes rūpnīcas** Koka konstrukciju un detaļu izgatavotāj rūpnīcā ir šādi cehi: 1. kokzāģētava, kur balķus ar gateri sazaģē konstrukcijām vajadzīgā šersgriezuma dēļos un šķautnēs 2.-Zāvētava, kur zāvēšanas kamerās ar karstu gaisu zāvē līdz nepieciešamajam mitrumam. 3.- Sagatavošanas cehs, kur sagatavotos kokmateriālus ēvelē utt. 4.-Montāzas cehs, kur notiek savienojamo detaļu pielāgošana un montēšana 5.- Apdares cehs, kur detaļas notīra un krāso.

**114. Līmēto konstrukciju izgatavošana.** Koka konstrukcijas var būt 1-nesošās (sijas rāmji arkas kopnes) 2-norobežojošās (sienu un parsegumu paneļi). Kombinētajām konstrukcijām izmanto 8mm un biežāku saplākšni vai bakelizēto saplākšni. Līmētajām konstrukcijām paredzēto koksni zāvē 9...125 mitrumam speciālās zāvēšanas kamerās. Pēc tam veic zāģmateriālu šķirošanu. 3. tehnoloģiskā operācija ir zāģmateriālu defektu izgrīšana un dēļu pagarināšana ar zobveida zavienojumiem. Pedejais posms ir mehāniskā apstrāde: sānu virsmas frīzešana, galu apzāģšana

,caurumu urbšana.Tad elementa virsmu pārklāj ar caurspīdīgu laku,bet ar speciālu mastiku rūpīgi apstrādā elementa galus ,kuriem jāsaskaras ar metāla betona vai mūra virsmu.

**115.Plastmasas,vispārīgas ziņas**  
**Plastmasas** izgatavo no polimēriem – dabiskiem vai mākslīgiem.Pārstrādes procesā tās iegūst vajadzīgo formu un stabili saglabā to Plastmasas ir samērā jauni materiāli to tehnoloģija un lietošana attīstās un paplašinās.To ietošana buvniecībā palīdz samazināt celtniecības izmaksas un dažādu krasaino un melno metālu un kokmateriālu patēriņu samazināšanu.Plastmasu galvenie komponenti:polimēri(saistvielas),pildvielas , plastifikatori , cietinātāji krāsvielas un stabilizatori.

**116.Konstruktīvu plastmasas ,stiklplasti.** Pie šiem materiāliem pieder galvenokārt stīgotās plastmasas :stiklplasts ,slāņainais koksnes plasts , šūnu plasts , kā arī organiskais stikls ,lokšņu vinilplasts **Stiklplasts** ir ir materiāls ,kas sastāv no sintētiskajiem sveķiem (saistvielas) un stiklšķiedras (pildvielas)Stiklšķiedra piešķir materiālam lielu stīpību bet sveķi saista atsevišķās šķiedras sada slodzi starp tām un aizsargā no ārējās vides iedarbības.Atkarība no pildvielas veida iedala 3stiklplasta pamat grupas :anizotropo stiklšķiedras materiālu, kapāto šķiedru materiālu u stikltekstolītu.

**118.Plastmasu trūkumi** Nelielā termozīdētībā(70...200c )Salīdzināmā ar stiklu un keramiku tām ir maza virsmas cietība .Tām raksturīga arī paaugstināta plūstamība :pat nelielu slodzi iedarbībā sākas plastmasu tecēšana Vairaku plastmasu būtisks trūkums ir paātrināta novecošana –virsmas tumšojās un spontāni plastmasas sairst.

**119Pastmasu uguns biestamība**  
Vairums plastmasu ir uguns bīstamas jo tam ir zema kušanas temperatūra un tās samērā viegli uzliesmo.Taču plastmasaam izgatavošanas procesā var pievienot dažādas stabilizātorus ,kas palielina plastmasu kušanas temperatūru un līdz ar to arī ugunsizturību.

**120.Siltumizolācijas un skaņas izolācijas materiāli:**Siltumizolācijas materiāliem ir raksturīga poraina uzbūve līdz ar to neliela tilpumsa (nav lielāka par 600kg/m3)un mazs siltumvadītspējas koeficients <0.18.Siltumizolācijas materiāli samazina sienu izmērus un norobežojošo konstrukciju svaru .Dazi piemēri:vate putuplats ,kaofins , kokšķiedras plātes fibrolīta plātnes,skaidbetons, putustikls utt.

Skaņas izolācijas starpliku materiāli:tos izmanto starpstāvu pārsegumos aizsardzībai pret troksni un vibrāciju ,ka arī izolējošajās konstrukcijās lai aizsargātu telpas no ārējiem trokšņiem – šiem materiāliem parasti ir poraina šķidrveida vai poraina sūkļveida struktūra (stiklšķiedras paklāji minerālvates paklāji .Skaņas absorbcijas materiāli lieto trokšņu līmeņa pazemināšanai

**121. Par siltumizolācijas materiāliem** sauc būvmateriālus ar zemu siltumvadītspēju (materiālus, kuri labi pretojas siltuma caurplūdei).

Viszemākā siltumvadītspēja ir bezgaisa telpai un gaisam, ja tas ir ieslēgts kādā materiālā. Tādēļ siltumu izolējošām konstrukciju materiālam jābūt ar lielu kopējo poru tilpumu. Siltumizolācijas materiālus lieto gan siltumzudumu novēršanai, gan aukstuma zudumu

novēršanai (otrājā gadījumā siltumizolācija jāliek lielāka). Izšķir neorganiskos un organiskos siltumizolācijas materiālus, kā arī ir jauktie materiāli. Organiskajiem materiāliem ir mazāka stīpība un termiskā izturība.

Siltumizolācijas materiālus pēc ārējā izskata un formas iedala beramajos un gabalmateriālos (var būt stīgi vai lokani). Izšķir arī materiālus konstrukcijām parastajos apstākļos un karstu virsmu izolācijai. Siltumizolācijas materiālus daļa 5 klasēs pēc to siltumvadītspējas koeficienta robežas no 0,03 kcal/m<sup>3</sup>\*h\*deg līdz 0,18 kcal/m<sup>3</sup>\*h\*deg. Parasti klasificē pēc materiālu tilpumsvara. Siltumizolācijas materiālu markas: 15, 25, 35, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, ... 700 (kg/m<sup>3</sup>).

**122. Siltumizolācijas materiāliem raksturīga stipri** poraina uzbūve (50-98%) un neliels tilpumsvars. Atkarībā no porām materiālam var būt šūnaina, graudaina, šķiedraina vai plākšņaina uzbūve. Materiālam ar šūnainu uzbūvi raksturīga vienveidīga un vienmērīgi izkliedētas poras (šūnu betons ,putu stikls...). Graudaina uzbūve ir beramajiem materiāliem. Šķiedraina uzbūve ir materiāliem no minerālajām vai organiskajām šķiedrām (azbests, minerālā un stikla vate...). Plākšņaina uzbūve ir materiāliem, kas satur vizlas lapiņas (porizētais vermikulīts). Priedes un egles koksne ir 50 – 60% gaisa ieslēgumu, tādat dabiski porains materiāls. Šķiedrainajos materiālos šķiedras parasti novietotas perpendikulāri siltuma virzienam. Nepieciešamo porainību rada mākslīgi ar dažādām metodēm (putu un ķīmisku vielu pievienošana, karsēšana augstās temperatūrās, pievieno izdegošas piedevas vai ūdeni).

**123. Porainība** nosaka vissvarīgākās siltumizolācijas materiāla īpašības: tilpumsvaru, siltumvadītspēju, stīpību, gāzu caurlaidību ... Lielākajai daļai siltumizolācijas materiālu siltumvadītspējas koeficients ir 0,025 - 0,18 kcal/m<sup>3</sup>\*h\*deg robežās. Stiprākie materiāli siltumu vada sliktāk nekā rupjporainie materiāli. Siltumvadītspējas koeficients materiālam ir atkarīgs no temperatūras (neorganiskiem materiāliem pozitīvās temperatūrās uz katru grādu pieaug par 0,002kcal/m<sup>3</sup>\*h\*deg, organiskajiem – 0,003). Siltumizolācijas materiālu samirkšana vai ūdens sasaldēšana porās stipri samazina siltumpretestību. Šķiedrainiem un plākšņainiem materiāliem siltumvadītspējas koeficients atkarīgs no siltuma plūšanas virziena (šķiedru garenvirzienā vai šķērsvirzienā). Stīpība dēļ porainības ir neliela. Materiāli, kur stīpība sasniedz 75-100kg/cm<sup>2</sup>, ir konstruktīvie siltumizolācijas materiāli. Svarīga ir arī termiskā izturība, materiālus parasti raksturo pielaujamā robežtemperatūra (pēc tās materiāls maina savu struktūru). Svarīga ir arī augsta siltumietilpība. Siltumizolācijas materiāliem ir liela gāzu un tvaiku caurlaidība. Organiskajiem materiāliem jābūt ar augstu bioloģisko noturību.

**124. Organiskajiem materiāliem** ir mazāka stīpība un termiskā izturība. Mitrumā šie materiāli sāk bojāties (pūt). Skat. 123.j. Izplatītākās izejvielas organisko siltumizolācijas materiālu

ražošanai ir koksne (bieži ražošanas atkritumu veidā) vai citas šķiedrainas augu valsts izejvielas. Pārsvārā ražo lielu plātņu veidā.

Niedru plātnes izgatavošanai izmanto rudens un ziemas periodā plautas nobriedušas niedres. Siltumvadītspējas koef. – 0,04-0,08 kcal/m<sup>3</sup>\*h\*deg.

Fibrolīta plātnes parasti izgatavo no koksnes ēvelšķaidām un neorganiskas saistvielas (portlandcements, magnezālās saistvielas). Siltumvadītspējas koef. – 0,085-0,17 kcal/m<sup>3</sup>\*h\*deg.

Koksnes šķiedru izolācijas plātnes izgatavo no zemas kvalitātes koksnes, koksnes rūpnieciskajiem atkritumiem, lauksaimniecības kultūru stiebriem. Koksnes šķiedru presē. Siltumvadītspējas koef. – 0,04-0,08 kcal/m<sup>3</sup>\*h\*deg.

Koksnes skaidu plāksnes iegūst presējot masu, kuras sastāvā ir 88-92% organiskas šķiedrainas izejvielas (skaidas). Siltumvadītspējas koef. – 0,04-0,08 kcal/m<sup>3</sup>\*h\*deg.

Siltumizolācijas izstrādājumi no kūdras (plātnes, bloki, čaulas, cauruļu segmenti). Ražošanā lieto kūdru no purvu augšējām slāņiem. Siltumvadītspējas koef. – 0,05-0,06 kcal/m<sup>3</sup>\*h\*deg.

Voiloku (tūbu) izgatavo no zemas kvalitātes dzīvnieku vilnas, augu šķiedrām un cietes kļistera. Iegūst materiālu audekla veidā. Siltumvadītspējas koef. – 0,05 kcal/m<sup>3</sup>\*h\*deg.

**125. Neorganiskie siltumizolācijas materiāli** ir mazhigroskopiski, nedegoši un nepūst. Skat 123.j. Šie materiāli ir minerālās un stikla vates, dažādi vieglbetona veidi, šūnu betoni uc.

**126. Minerālvate** – siltumizolācijas materiāls, kurš sastāv no mākslīgi izgatavotām minerālām šķiedrām. Šķiedru gatavo no izkausētiem kalnu iežiem vai metalurģijas šārņiem ar caurplūšanas vai centrālās daļas panēmieniem. Atkarībā no sablīvējuma tilpumsvars svārstās 75-150kg/m<sup>3</sup>, siltumvadītspējas koef. – 0,03-0,04 kcal/m<sup>3</sup>\*h\*deg. Minerālvate nedeg un nepūst, tā ir mazhigroskopiska un salizturīga. Minerālvate mēdz izmantot arī voiloka un stingru izstrādājumu ražošanā.

Stikla šķiedra ir minerālšķiedras paveids. Stikla vates siltumvadītspējas koef. – 0,035-0,045 kcal/m<sup>3</sup>\*h\*deg, tilpumsvars 75-125 kg/m<sup>3</sup>.

Putu (šūnu) stiklu iegūst kausējot stikla lauku vai vulkānisko iežu pulveri kopā ar gāzu veidotājiem (kalķakmens, antracīts). Porainība 80-95%. Sīkas mikroporas ir arī šūnu sienu, tas nodrošina augstu siltumizolācijas spēju, siltumvadītspējas koef. – 0,08-0,09 kcal/m<sup>3</sup>\*h\*deg, tilpumsvars 200-300 kg/m<sup>3</sup>, robežstīpība spiedē 5-30 kg/cm<sup>2</sup>. Mehāniski viegli apstrādājams, augsta ūdensizturība un salturība. Lieto sienu, pārsegumu, jumtu, saldētavu izolācijā.

**127. Azbestpapīru izgatavo** loksnes vai ruļļos no 5.-6. šķiras azbesta šķiedras, pievienojot līmi.Tilpumsvars 650-1200 kg/m<sup>3</sup>, siltumvadītspējas koef. 0,135 kcal/m<sup>3</sup>\*h\*deg. Siltumizolācijā izmanto azbestpapīra loksnes vai to izstrādājumus.

Azbestkartonu izgatavo 2-10 mm biežās loksnes no 4.-5. šķiras azbesta, pievienojot pildvielas un līmi. Siltumvadītspējas koef. – 0,13-0,15 kcal/m<sup>3</sup>\*h\*deg, tilpumsvars 900-1000

kg/m<sup>3</sup>. Lieto koka konstrukciju aizsardzībai pret uguni, cauruļvada izolācijai.

Azbesta voiloks veidots no vairākām vilņainām vai caurmotām azbestpapīra kārtām. Siltumvadītspējas koef. – 0,045-0,08 kcal/m<sup>2</sup>\*h\*deg, tilpumsvars 200-600 kg/m<sup>3</sup>. Cauruļvadu izolācija.

Azbesta-diatomīta jeb azbozūrita siltumizolācija (15% azbests, 85% malts diatomīts). Siltumvadītspējas koef. – 0,08-0,18 kcal/m<sup>2</sup>\*h\*deg, tilpumsvars 450-700 kg/m<sup>3</sup>.

Vulkanīts (15% azbests, 65% diatomīts, 20% kaļķi). Siltumvadītspējas koef. – 0,08 kcal/m<sup>2</sup>\*h\*deg, tilpumsvars 400 kg/m<sup>3</sup>.

Azbestcimenta siltumizolācijas plātnes. Siltumvadītspējas koef. – 0,075-0,09 kcal/m<sup>2</sup>\*h\*deg, tilpumsvars 300-500 kg/m<sup>3</sup>.

Porizētie iezī iegūti karsējot kalnu iezus, kuru sastāvā ir ķīmiski iesaistīts ūdens. Izmanto kā bēruma siltumizolāciju, citu izstrādājumu gatavošanai.

Porizētais vermikulīts – iegūst porizējot kalnu iezī – vermikulītu. Siltumvadītspējas koef. – 0,09 kcal/m<sup>2</sup>\*h\*deg, tilpumsvars 100-400 kg/m<sup>3</sup>. Rūpniecisko iekārtu siltumizolācija.

Porizētais perlīts. Siltumvadītspējas koef. – 0,035-0,05 kcal/m<sup>2</sup>\*h\*deg, tilpumsvars 75-250 kg/m<sup>3</sup>. Augstas temperatūras objektu siltumizolācija, apmetuma javas, vieglbetona izgatavošana.

**128. 129. 130. 131.** Lieto iepriekšminētās minerālvates un stikla vates, kā arī putu stiklu. ....???

$$132. \quad \Delta T = T_i - T_e$$
$$q_T = \frac{T_i - T_e}{R_T}$$

$$R_T = R_{si} + \sum R_K + R_{se}$$

$$R_K = \frac{d_K}{\lambda_K}, \text{ kur}$$

$T_i$  – konkrētās telpas gaisa temperatūra

$T_e$  – āra gaisa temperatūra konkrētajā reģionā apkures sezonā

$q_T$  – īpatnējā siltuma plūsma

$R_T$  – kopējā termiskā pretestība

$R_{si}$  – iekšējās virsmas termiskā pretestība

$R_{se}$  – ārējās virsmas termiskā pretestība

$\sum R_K$  – summārā slāņa termiskā pretestība

$d_K$  – slāņa biezums

$\lambda_K$  – slāņa siltumvadītspējas koeficients

**133. Akustikas materiāli** spēj absorbēt sevī skaņas enerģiju, samazina gaisā un konstrukcijas materiālā radušās skaņas spēku un skaļumu. Iedalās skaņu absorbējošos un skaņu izolējošos

materiālos. Materiāli ir gan minerāli, gan organiski. Tiem jābūt ārkārtīgi porainiem, ar daļēji stingru vai mīkstu materiāla skeletu, bioloģiski un ūdens noturīgiem.

**134. Skaņas absorbēšanas materiāli** samazina uz tiem krītošās gaisa skaņas enerģiju. Jo materiāls poraināks, jo labāk spēj absorbēt skaņu. Arī daļēji stingrs vai mīksts materiāla skelets palielina skaņas enerģiju absorbēšanu uz skeleta deformācijas rēķina. Porainībai jābūt nemazākai par 75%, porām vēlams būt sazarotām vai savstarpēji savienotām ar izmēru 100µ. Skaņas absorbēšanas plātnes lieto telpās ar relatīvo gaisa mitrumu ne lielāku par 80%. Stingrajiem skaņas absorbēšanas materiāliem tilpumsvars ir 300-400 kg/m<sup>3</sup>, daļēji stingrajiem – 120-200, mīkstajiem – 70-100 kg/m<sup>3</sup>. Svarīgs skaņas absorbēšanas materiālu raksturlielums ir ugunsdrošība (degoši un nedegoši materiāli). Absorbēšanas koeficients  $\alpha = (E_{kop} - E_{atst})/E_{kop}$ . Dažādām frekvencēm  $\alpha$  atšķiras. Iedalās efektīvajos ( $\alpha > 0,6$ ), vidēji efektīvajos (0,4-0,6), neefektīvajos ( $\alpha < 0,2$ ). Ar materiālu papildu perforāciju var palielināt skaņas absorbēšanu. Efektīvākie materiāli – minerālvates plātnes ar sintētisko saisti, poliuretāna poroplasti uc.

**135. Skaņas izolācijas materiālus** lieto pārsvarā pārsegumos un starpsienās triecienu trokšņu un daļēji arī gaisa trokšņu slāpēšanai. Skaņu izolācijas spēja tieši proporcionāla norobežojošo konstrukciju svāra logaritmam. Lai konstrukcijas atvieglotu tās gatavo daudzkārtainas ar vairākām gaisa starpkārtām. Skaņas izolācijas materiālus pēc tilpumsvara zem 10 kg/m<sup>2</sup> pieslodzes iedala markās: 15, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 200 kg/m<sup>3</sup>. Par labāko tiek atzīta šķiedraino materiālu struktūra (ieslēgtā gaisa elastība, karkasa lokanība). Jo mazāks materiāla dinamiskais elastības modulis, jo labāk materiāls absorbē triecienu skaņu. Iedala 2 klasēs: A (dinamiskais modulis mazāks par 10kg/cm<sup>2</sup>) un B (10-50kg/cm<sup>2</sup>). Pēc deformācijas spiedē iedala mīkstos (relatīva def. virs 20%), daļēji stingrajos (5-20%) un stingrajos (mazāk par 5%). Par materiāla kvalitātes pasliktināšanos liecina statiskā elastības moduļa palielināšanās ar laiku. Kā efektīvus skaņas izolācijas materiālus lieto daļēji stingros minerālvates un stikla vates pakļājus ar sintētisko saist, caursūtās stikla šķiedras plātnes, poliuretāna un polivinilhlorīda putu plastus, poraino gumiju.

**136. Sauso javu maistījumi**, īpaši tie, kas satur hidrofobizējošas piedevas, ir ilgstoši glabājami neiesaiņoti, tie nesapikojas un nezaudē aktivitāti, turklāt uzlabojas dažas javu īpašības.

**137.**

**154. Ugunsizturīgie keramikas materiāli**-par tādiem sauc izstrādājumus, kurus izmanto rūpniecisko krāšņu celtniecībā, kurtuvēs un citās vietās, kur ir augsta darba temperatūra. Šos izstrādājumus klasificē pēc ugunsizturības, porainības, minerālsastāva un izgatavošanas veida. Pēc ugunsizturības iedala ugunsizturīgi (1580-1770C); vidēji izturīgi (1700-2000C); augstākās klases izturīgi (virs 2000C). Pēc porainības iedala īpaši blīvi; vidēji blīvi; blīvi; parastie; vieglie; siltumizolējošie. Lai iegūtu augstu temperatūru termoizolāciju lieto alumosilikātu un citus diegus, kuriem piemīt liela izturība, termiskā noturība un maza siltumvadītspēja.

**153. Skābju izturīgie keramikas izstrādājumi**-Pie šī veida pieskaita-1. skābjizturīgie ķieģeļi, kuru marka 150-250, skābjizturība ne mazāk kā 92-96%, ūdens uzsūce ne vairāk kā 8-12%. 2. skābjnoturīgas un termoskābju noturīgas flīzes ar marku 300. skābju noturība 96-98%; ūdens uzsūce ne vairāk par 6-9%; 3. trubas sk. izt. 97-98%; ūd. uzs. 3-5%. Šos izstrādājumus izgatavo no māla, kurš nesatur piemaisījumus, kas samazina ķīmisko noturību (ģipsis, karbonāti utt.) un tiek apdedzināti pie 1200C temperatūras. galvenā raksturīpašība- nešķīdība skābēs

**152. keramikas siltumizolācijas materiāli**-skatīties pie 154. jautājuma.

**151. klinkerķieģelis**-sauc arī par ceļu ķieģeli. ražo no grūti kausējamem māliem apdedzinot tos līdz cepšanai. Izmēri ir 220x110x65 vai 220x110x76mm. markas ir 400, 600 un 1000; ūdens uzsūce 2-6%; salturība (sasaldēšanas atkausēšanas cikli) 50-100. Lieto ceļu un ietvju

veidošanā, kā arī kanalizācijas kolektoru veidošanā.

**150. Keramikas kanalizācijas un drenas caurules**-drenāžas caurules izgatavo no ķieģeļiem, kas gatavoti no augsti plastiskiem māliem. Maza diametra trūbas formē uz horizontālās lentveida preses, bet lielās vertikālajā presē. Pēc žāvēšanas trūbas apde' dzina 950-1000C grādos. Salturība ne mazāka kā 15 cikli; ūdens uzsūce ne vairāk kā 15%. Pielieto meliorācijas darbos kā arī grunts nosusināšanā zem ēkām.

Kanalizācijas trūbas-izgatavo no plastiskiem ugunsizturīgiem vai grūti kausējamiem māliem. Formē vertikālās presēs, apdedzina 1250-1300C temperatūrā līdz saņemšanai. Gan no ārpusē gan iekšpusē noklāj ar skābjturīgu glazūru (drenāžas caurulēm tā nedara!!) Šīm trūbām ir jāiztur hidrostatisko spiedienu ne mazāku par 0.2Mpa. Ūdens uzsūce-1. šķirai < 9%; 2. šķirai < 11%. Kanalizācijas trūbu garums 800-1200mm; iekšējais diametrs 150-600mm. Šīm trūbām ienā galā ir paplatinājums.

**149. Sanitehniskā keramika**-vannas, podi un cits sanitārtehnisko mezglu aprīkoju izgatavo no fajansa, pusporcelāna un porcelāna. Galvenās izejvielas ir baltdegošais māls, lauka špat (tas no krievu val- kā latviski nezinu), kvarca. Tas viss tiek ņemts dažādās attiecībās. No fajansa, galvenokārt lejot, izgatavo podus, izlietnes utt. Lielu priekšmetu ražošanā- vannas- lieto 'šamotnij' fajansu, kurā kvarca vieta pievieno šamotu (10-15%). Virsū klāj glazūru, lai iegūtu ūdens neuzsūcošu virsmu. Pusporcelāns ir izturīgāks nekā fajans un ar lielāku blīvumu.

**148. Keramikas plāksnītes iekšsienų apdarei**- izmanto dažādu formu flīzes- kvadrātveida 150x150mm; taisnstūrveida 150x100 un 150x75mm. Flīzes, kuras izgatavotas ar liešanas metodi ir 2-3mm biezas. Ražošanā izmanto ugunsnoturīgus mālus ar kvarca smilšu piedevām. Virsējā puse tiek pārklāta ar glazūru. Glazūra flīzi padara par ūdens necaurlaidīgu un noturīgu pret vājām skābēm un šķīdinātājiem.

Pēc apdedzināšanas flīzes paliek porainas tādēļ tās pārklāj ar glazūru. Flīzes ar zīmējumiem kaltē un lai nostiprinātu krāsas, apdedzina elektriskajā krāsnī 700-780C temp. Šādas flīzes izmanto lai noklātu sienas virtuvēs, sanitārtehniskajos mežglos, telpās ar paaugstinātu mitrumu, laboratorijās

**147. Fasāžu plāksnes un plāksnītes**- izmanto sienas paneļu, bloku, ēku cokolu, lodžiju, arhitektūras elementu apdarei. saliekamo konstrukciju apdarei rūpnīcās izmanto paklājveida mozaikas flīzes 48x48 un 22x22mm plāksnītes ar biežumu 2-4mm. rievķieģeļa (veido gan glaz; etus gan neglazētus. flīžu lauskas nedrīkst būt vairāk par 60% no kopējā laukuma) tipa plāksnītes ar izmēriem 120x65x7, brekčija tipa paklāji tiek veidoti no flīžu drumslām.

**146. Fasādes ķieģeļi un akmeņi**- Tie ir izstrādājumi, kas gatavoti no māliem ar un bez piedevām vai minerālvielām, tos veido un pēctam apdedzina. pēc blīvuma un siltumtehniskajām īpašībām keramikos ķieģeļus un akmeņus sienām iedala 3 grupās-1. efektīvs blīvums ne vairāk kā 1400-1450kg/m<sup>3</sup> ar augstām siltumaiztures īpašībām; 2. nosacīti efektīvs blīvums 1450-1600kg/m<sup>3</sup>; 3. parastais ķieģelis ar

blīvumu virs 1600kg/m<sup>3</sup>. Keramikais ķieģelis-izmēri 250x120x65mm. Modulētais ķieģelis-250x120x88mm ir ar apaļiem tukšumiem tā, lai ķieģeļa masa nebūtu lielāka par 4kg. Cēltniecībā nedrīkst izmantot stipri bojātus ķieģeļus. ķieģeļus, atkarībā no to stiprības robežas pie saspišanas iedala markās-75;100;125;150;200;250;300;

**145. Efektīvie keramikas sienu materiāli**- "Tukšo" ķieģeļu ražošanas notiek no viegli kūstošiem māliem. Tukšumi ķieģeļos tiek orientēti vainu horizontāli vai vertikāli, tie var būt gan apaļi gan arī taisnstūrveida.

**144. Parastais māla ķieģelis**- Tie ir izstrādājumi, kas gatavoti no māliem ar un bez piedevām vai minerālvielām, tos veido un pēctam apdedzina. pēc blīvuma un siltumtehniskajām īpašībām keramikos ķieģeļus un akmeņus sienām iedala 3 grupās-1. efektīvs blīvums ne vairāk kā 1400-1450kg/m<sup>3</sup> ar augstām siltumaiztures īpašībām; 2. nosacīti efektīvs blīvums 1450-1600kg/m<sup>3</sup>; 3. parastais ķieģelis ar blīvumu virs 1600kg/m<sup>3</sup>. Keramikais ķieģelis-izmēri 250x120x65mm. Modulētais ķieģelis-250x120x88mm ir ar apaļiem tukšumiem tā, lai ķieģeļa masa nebūtu lielāka par 4kg. Cēltniecībā nedrīkst izmantot stipri bojātus ķieģeļus. ķieģeļus, atkarībā no to stiprības robežas pie saspišanas iedala markās-75;100;125;150;200;250;300; ķieģelīm ir jāiztur 15 cikli salturības.

**138. Sauso javu maisījumu iegūšana**- tā pamatā ir sausu vai iepriekš izžāvētu izejmateriālu samalcināšana un rūpīga samaisīšana, tādēļ izejmateriālu maisījums izveidojas par minerālo pūlveri, ko arī sauc par izejvielu miltiem. Portlandcimenta iegūšana- izejmateriālu, kaļķakmens, māla iegūšana karjerā un nogādāšana rūpnīcā; maisījuma pagatavošana no izejmateriāliem; maisījuma apdedzināšana krāsnī līdz apcepšanai- klinkera iegūšanai; klinkera samalšana pievienojot ģipsi- portlandcimenta iegūšana.

**139. Keramikas izstrādājumu ražošanas vispārīgā shēma**- tā sastāv no 4 posmiem-1. mālainās masas apstrāde (darbi karjerās, mehāniskā apstrāde); 2. veidošana (izšķir plastisko presēšanu, pussauso presēšanu un liešanas paņēmienu- pēdējo lieto, lai iegūtu ļoti plānus-2mm biezas apdares plāksnītes, kuras izmanto fasādes apdarei); 3. šīs masa žāvēšana (pirms apdedzināšanas vajag izžāvēt tā, lai māls nesatur vairāk par 5% mitruma, lai izvairītos no nevienmērīgas sēšanas un plaisāšanas apdedzināšanas laikā. izšķir tunelveida un kamerveida žāvētavas); 4. izstrādājumu apdedzināšana (noslēdzošais posms, tā laikā tiek formēta struktūra, kas arī nosaka izstrādājuma tehniskās īpašības. Maksimālā apdedzināšanas temperatūra 950-1000C ļauj keramikajai masai "sacepties" kopā.

**140. Keramikas izstrādājumu sienu materiāli**- Tie ir izstrādājumi, kas gatavoti no māliem ar un bez piedevām vai minerālvielām, tos veido un pēctam apdedzina. pēc blīvuma un siltumtehniskajām īpašībām keramikos ķieģeļus un akmeņus sienām iedala 3 grupās-1. efektīvs blīvums ne vairāk kā 1400-1450kg/m<sup>3</sup> ar augstām siltumaiztures īpašībām; 2. nosacīti efektīvs blīvums 1450-

1600kg/m<sup>3</sup>; 3. parastais ķieģelis ar blīvumu virs 1600kg/m<sup>3</sup>. Keramikais ķieģelis-izmēri 250x120x65mm. Modulētais ķieģelis-250x120x88mm ir ar apaļiem tukšumiem tā, lai ķieģeļa masa nebūtu lielāka par 4kg. Cēltniecībā nedrīkst izmantot stipri bojātus ķieģeļus. ķieģeļus, atkarībā no to stiprības robežas pie saspišanas iedala markās-75;100;125;150;200;250;300;

**141. Keramikas izstrādājumu jumtu segmateriāli un pārseguma materiāli-keramikais dakstiņš**- viens no vecākajiem, ilgturīgākajiem un uguns noturīgākajiem jumta segmateriāliem. Ražo rievkalto lentveida, rievkalto spiesto, plakano lentveida, viļņaino lentveida, S veida lentveidarietvotas kores. Dakstiņus apdedzina pie 950-1000C temperatūras. Kārniņam ir jāiztur ne mazāk kā 25 ciklus sasalšanas un atkuššanas ar ūdeni piesūcinātā stāvoklī. Dobbie pārsedzes elementi- akmeņi priekš armokeramikām sījām ar blīvumu ne lielāku par 1300kg/m<sup>3</sup>; akmeņi priekš velmēšanas ar blīvumu līdz 1000kg/m<sup>3</sup>

**142. Keramikas izstrādājumi ēku fasāžu apdarei**- izmanto sienas paneļu, bloku, ēku cokolu, lodžiju, arhitektūras elementu apdarei. saliekamo konstrukciju apdarei rūpnīcās izmanto paklājveida mozaikas flīzes 48x48 un 22x22mm plāksnītes ar biežumu 2-4mm. rievķieģeļa (veido gan glaz; etus gan neglazētus. flīžu lauskas nedrīkst būt vairāk par 60% no kopējā laukuma) tipa plāksnītes ar izmēriem 120x65x7, brekčija tipa paklāji tiek veidoti no flīžu drumslām.

**143. Keramikas izstrādājumi iekšējai apdarei**- izmanto dažādu formu flīzes- kvadrātveida 150x150mm; taisnstūrveida 150x100 un 150x75mm. Flīzes, kuras izgatavotas ar liešanas metodi ir 2-3mm biezas. Ražošanā izmanto ugunsnoturīgus mālus ar kvarca smilšu piedevām. Virsējā puse tiek pārklāta ar glazūru. Glazūra flīzi padara par ūdens necaurlaidīgu un noturīgu pret vājām skābēm un šķīdinātājiem. Grīdas flīzes izgatavo no grūti kūstoša un ugunsizturīga māla. Flīžu grīdas ir praktiski ūdens necaurlaidīgas. Flīzes ieklāj telpās ar paaugstinātu mitrumu un vietās, kur ir paaugstināta kustības intensitāte, piem., lielveikali. Trūkums ir liela siltumcaurlaidība- risinājums ir siltās grīdas. Turklāt flīžu ieklāšana ir ļoti darbietilpīgs process.

**155. Jumtu seguma un hidroizolācijas materiāli, vispārīgās ziņas.** Noteiktas prasības izvira jumta segmateriālu. Jumta segmateriāli pakļauti dažādu atmosfēras faktoru iedarbībai: saules radiācijai, vējam, temp. Svārstībām, sasaldēšanai un atkuššanai. Tādēļ izvira noteiktas prasības ne tikai jumta seguma segmateriālu stiprībai, bet arī atmosfēras noturībai. Bitumenozo ruļļu materiālu jumts parasti sastāv no vairākām kārtām, kuras veido tā saucamo jumta segumu. Ruļļu materiālus izgatavo no speciāla jumta kartona, kuru piesūcina ar izkausētām bitumena vai darvas kompozīcijām. Jumta kartonam nepieciešams labi uzsūkt sevī izkausētu bitumenu vai darvu. Tam jābūt ar pietiekamu stiepes stiprību. Jumta kartonu izgatavo no kokvilnas atgriezumiem, piejaucot tiem līnu un vilnas plūcus, papīra makulatūru un celulozes šķiedras. Ruļļu jumta segmateriālus dala 2 veidos: pārklātie

materiāli – aizsargāti pret atmosfēras iedarbību ar speciālu segkārtu; tos lieto jumta seguma augšējās kārtā; nepārklatītie materiāli – bez segkārtas; tos lieto jumta seguma apakšējos un vidējās kārtās. Materiāli ar segkārtu kalpo daudz ilgāk nekā bez tās. Atkarībā no sastāva, ar kādu kartons piesūcināts, izšķir bitumena un darvas ruļļu materiālus. Tagad arvien biežāk sāk pielietot bitumena-darvas un bitumena-gumijas kompozīcijas. Bitumena materiāli labāk pretojas saules staru kaitīgajai ietekmei un jumtu segumos kalpo daudz ilgāk, nekā darvas materiāli. Turpretī darvas materiāli, tā kā to sastāvā ietilpst antiseptizējošas vielas (fenoli), daudz labāk pasargā kartonu no pūšanas mitrā vidē. Hidroizolācijas materiāliem jābūt ne tikai ar labu ūdensizturību, bet arī ūdensnecaurlaidīgiem. Hidroizolācijas materiāliem jābūt arī pietiekami elastīgam, spējīgam neplaisājot un nepīstot sekot izolējamo ēkas daļu sēšanās, temperatūras un citām deformācijām.

156. **Bitumena segmateriāli.** Atkarībā no ruļļu materiāla pielietojuma segumā izšķir segmateriālus (ruberoids) un pamatnes materiālos (pergamīns). Pergamīns ir materiāls bez segkārtas. To izgatavo, piesūcinot jumta kartonu ar izkausētu mīksto bitumenu. Ražo tikai vienu marku – II-350. Pergamīnu lieto kā pamatkārtas materiālu zem ruberoīda jumta seguma vietās, kuras aizsargātas no saules iedarbības (tiešās). Ruberoīds ir materiāls ar segkārtu. To izgatavo, piesūcinot jumta kartonu ar izkausētu mīksto bitumenu un pēc tam pārklājot to no abām pusēm ar grūti kūstošu bitumenu. Lia palielinātu ruberoīda segkārtas siltuma, mitruma un gaismas izturību, bitumenam pievieno pildvielas – smalki maltu minerālu pulveri (slānekļa, dolomīta vai vizlas miltus). Lai uzlabotu jumta seguma izskatu, uz ruberoīda ārējās virsmas izveido zvīņainu smalkas vizlas uzklājumu. Visizturīgākais ir ruberoīds ar rupjgraudainu apkaisījumu. Bitumena jumtu segmateriālus lieto kapitāla tipa ēkām. Perspektīvs materiāls ir ruberoīds ar bitumena-gumijas segkārtu. Segkārtas materiālu iegūst, kopā oksidējot bitumena un gumijas šķīdumu. Šādam materiālam ir paaugstināta lokanība zemās temperatūrās.

157. **Darvas segmateriāli.** Izšķir jumta papi bez segkārtas un jumta papi ar segkārtu. Jumta papi bez segkārtas izgatavo no jumta kartona, piesūcinot to ar akmeņogļu vai degakmens darvu produktiem. Tā ir bez minerālā apbēruma. Pape-āda paredzēta jumta seguma pamatkārtai zem rupjgraudainās papes, kā arī tvaika izolācijai, bet hidroizolācijas pape – mitruma necaurlaidīgai kārtai virs ēku pamatiem un citur. Hidroizolācijas papes izgatavošanai lieto darvu ar augstāku mīkstapšanas temperatūru nekā papei-āda.

158. **Hidroizolācijas ruļļu materiāli ar pamatni.** Hidroizolu bez segkārtas izgatavo no azbesta kartona, piesūcinot to ar bitumenu. Hidroizols nepūst un ir ilggadīgāks par ruberoīdu. Hidroizolu lieto pazemes konstrukciju, metāla cauruļvadu pretkorozijas aizsargpārklājumos, kā arī daudzkārtainajos jumta segumos. Hidroizolu pielīmēšanai lieto karstu bitumena mastiku. Metāla izolu veido no metāla folijas apmēram 50 cm platas un

0,2-0,5 mm biezas lentas, pārklājot to ar grūti kūstošu bitumenu un izplucinātu īsšķiedrainu azbesta maisījumu. Metāla izola izturība palielinās, ja to pārklāj ar polimēra plēvi. Bitumenozie stikla audumi un voloki ir ruļļu materiāli. Tos izgatavo no stikla auduma vai stikla voloka, piesūcinot ar tīru bitumenu vai bitumenu ar gumijas sakausējumu.

159. **Hidroizolācijas ruļļu materiāli bez pamatnes.** Šiem materiāliem piemīt spēja plastiski deformēties, sekot pat ievērojamām izolējamo konstrukciju deformācijām. Tos lieto zemūdens un pazemes konstrukciju hidroizolācijai. No šīs grupas materiāliem visplašāk lieto izolu un brizolu. Tos izgatavo no bitumena, kuram pievieno gumiju. Pievienojot gumiju, paaugstinās bitumena mīkstapšanas temperatūra, pazeminās trausluma temperatūra, uzlabojas deformācijas īpašības un ilggadība. Būvniecībā lielāka loma ir lizolam. To izgatavo ruļļos vai arī kā aukstu vai karstu mastiku veidā. Ruļļu izoli iegūst, izlaižot caur valčiem bitumena-gumijas saistvielas, azbesta šķiedru un piedevu maisījumu. Izolu lieto pamatu, pagrabu, baseinu, rezervuāru hidroizolācijai. To līmē uz sausā un tīrām betona un dzelzsbetona konstrukciju virsmām, tāpat uz monolītam cementa-smilšu javas vai asfaltbetona izlīdzinošām kārtām. Paaugstinātas kvalitātes hidroizolācijas ruļļu materiālus iegūst, ievadot to sastāvā sintētiskos sveķus. Vel kvalitatīvākus hidroizolācijas materiālu veidus (plānas loksnes, plēves) var iegūt no sintētiskajiem sveķiem un plastmasām.

160. **Uzīzējamie materiāli.** Uzīzējamā hidroizolāciju veido no dažādām mastikām, emulsijām un pastām. Pēc lietotās saistvielas izšķir bitumena, darvas, bitumena-polimēru, darvas-polimēru un bitumena-gumijas mastiku. Mastikas, kuras izgatavo un lieto tikai izkausētā veidā, sauc par karstajām, bet bez iepriekšējas uzsildīšanas – par aukstajām. Bitumena mastikas gatavo no naftas bitumena, pildvielām un piedevām. Pildvielas var būt šķiedrainas (azbesta putekļi, koksnes šķiedras), putekļveida (talks, trepels), vai kombinētas. Pildvielas palielina mastikas siltumizturību un samazina trauslumu zemās temperatūrās, kā arī samazina īpatnējo bitumena patēriņu. Mastikas izgatavo no vienas markas bitumena vai dažādu marku bitumena maisījuma, ņemot vērā vēlamo mīkstapšanas temperatūru. Karstās bitumena-gumijas līmējošās mastikas izgatavo no bitumena un gumijas sakausējuma, dažreiz no polimēru piedevām; arī šajās mastikās ir pildvielas. Lai padarītu ērtāku karstu mastikas uzklāšanu, tām var nelieļās devās pievienot virsmas aktīvās vielas. Aukstās bitumena mastikas veido naftas bitumena koloids šķīdums organiskajos šķīdinātājos ar pildvielām un šķīdinātājiem. Lai paaugstinātu mastikas iestrādājāmību, tai pievieno plastificējošas un strukturējošas piedevas. Aukstās bitumena mastikas lieto ruļļu segmateriālu pielīmēšanai un salīmēšanai. Darvas mastikas izgatavo no darvas saistvielas (akmeņogļu piķa sakausējuma ar antracēnēļļu) un pildvielām. Karstās darvas mastikas lieto cauruļvadu izolācijai, kā arī lai pielīmētu un salīmētu ruļļu segmateriālus. Bitumena emulsiju veido ūdeni izkļiedēti sīki bitumena pilieniņi. Lai iegūtu bitumena emulsiju ūdenī,

lieto emulgatorus (sulfāta-spirta atslāni). Ar bitumena emulsiju var veidot aizsargājošas hidroizolācijas un tvaika izolācijas krāsojumus, gruntēt konstrukciju virsmas zem paredzamā hidroizolācijas seguma utt. Bitumena pastas lieto tāpat kā bitumena emulsijas. No bitumena pastām veido tvaika izolācijas un hidroizolācijas segumus, gruntē izolējamās virsmas, blīvē sadurvietais jumtos, kā arī uz to bāzes gatavo aukstās bitumena mastikas.

161. **Hermetizējošie materiāli.** Hermetizējošos materiālus lieto galvenokārt saliekamo konstrukciju saduru aizpildīšanai. Lai pasargātu būvi no ūdens tvaiku, lietus, sniega iekļūšanas un caurplūšanas, vertikālās un horizontālās paneļu sadurvietais nepieciešams hermetizēt. Hermetizējošiem materiāliem jābūt arī mitruma, tvaikus un gāzi necaurlaidošiem, siltuma un sala izturīgiem, ar nomainīgām īpašībām visā ēkas ekspluatācijas laikā. Tiem jābūt izturīgiem pret atmosfēras faktoru iedarbību, lētiem, izgatavojamiem no pieejamām izejvielām un ērti iestrādājamiem. Plastiskajam hermētiskajam mastikām izvirda vēl papildu prasības: laba adhēzija ar paneļu malu betona virsmām un spēja ievērojami pagarināties. Profilētajiem hermētiskajiem izstrādājumiem, kuru malas ir redzamas ēkas fasādē, bez visa tā vēl jābūt ar noturīgu, spējīgu pretoties saules staru iedarbībai. Hermetizējošos materiālus paredz lietot arī ēku iekšējo konstrukciju blīvēšanai. Tos var lietot arī tuneļu, kolektoru, vēdināšanas šahtu, rezervuāru un saliekamo konstrukciju salaidamos. Piemērotākais materiāls hermētisko izstrādājumu izgatavošanai ir polimēru, kā arī jauktās bitumena-gumijas kompozīcijas. Hermetizējošos materiālus iedala šādi: elastīgas starplikas, hermetizējošās mastikas un plēves. Visbiežāk lieto porainas polihlorprēna kaučuka grīstes ar plānu, blīvu apvalku. Tā kā grīstes ir elastīgas, tās blīvi pieguļ paneļu betona malām. Dobās grīstes mazāk elastīgas un tādēļ var lietot tikai paneļiem ar gludām un līdzinām malām. Elastīgai lentai raksturīgas noturīgas deformatīvas īpašības, tā ir visai ekonomiska, un to rekomendē vertikālu šuvju blīvēšanai. Polivinhlorīda profilētiem izstrādājumiem ir sarežģīta forma, kas nodrošina to noturību šuvē.

162. **Elastīgas hermetizējošās starplikas.** Elastīgās starplikas parasti ražo kā porainas vai monolītas dažādas konfigurācijas grīstes. Atkarībā no nepieciešamā šuves blīvuma elastīgās starplikas iestrādā ar speciālām līmējošām mastikām vai bez tām. Lieto šāda elastīgo starpliku veidus: poriozols, gērnijs, poliuretāna starplikas, kaučuka starplikas, uz kaučuka un poliizobutilēna bāzes veidotas horizontālo šuvju blīves. Poriozols – porains, ilggadīgs elastīgs materiāls, spējīgs saglabāt elastību plašā temperatūru intervālā no +80 C līdz – 50 C. Ražo sloksnēs. Poriozola virsma nosepta ar blīvu aizsargplēvīti, ar tiem bvar hermetizēt ārējo sienu šuves bez mastikas. Poriozolu lieto āršienų paneļu vertikālo un horizontālo šuvju hermetizēšanai, kā arī spraugu aizdrīvēšanai starp koka vai alumīnija logu aplodu un paneli. Gērnijs ir pelēki brūns porains līdzīgs materiāls ar gaisu un ūdeni necaurlaidošu virsmas plēvīti. To gatavo no izturīga nedegoša polihlorprēna kaučuka nairīta bāzes.

Tam raksturīgs augsts elastīgums, tas saglabā galvenās īpašības temperatūru intervālā no +70 līdz -40 C. Pielieto āršieni paneļu vertikālo un horizontālo šuvju hermetizēšanai. Horizontālo šuvju blīves izgatavo no nolietotiem gumijas izstrādājumiem vai gumijas rūpniecības atlikumiem, poru veidotājiem vai pildvielām. No porozola blīves atšķiras ar zemāku elastības moduli. To sastāvā ietilpstošais poliizobutilēns pagarina ekspluatācijas laiku. Putupoliuretānu izgatavo no elastīga putupoliuretāna, kuru piesūcina ar sintētiskajiem sveķiem. Tas ir viegli spiežams un viegli atgūst savu iepriekšējo formu, pēc 80-90 % saspiešanas. Kaučuka blīvenats izgatavo no uzputotas gumijas, kuru piesūcina ar sveķiem. Kaučuka blīventām piemīt apmēram tādas pašas īpašības kā putupoliuretāna blīventām, bet tās maksā lētāk un tādēļ plašāk tiek lietotas lielpaneļu ēku šuvju hermetizēšanai.

**163. Hermetizējošas mastikas.** Šīs mastikas labi aizpilda hermetizējuma vārgāko vietu – vertikālo un horizontālo šuvju krustojumu. Svarīga mastiku īpašība ir to laba adhēzija ar betonu pie pozitīvām un negatīvām temperatūrām, kā arī spēja nenotecēt no vertikālām virsām. Tas gatavo vai nu blīvējošas vai arī aizsargājošas. Būvniecībā plāsi lieto blīvējošas bitumena-gumijas mastikas (izols). Mastiku izolot, tāpat kā ruļļu izolot, gatavo no bitumena-gumijas saistvielas, pievienojot tai augsti molekulāru poliizobutilēnu, kolofoniju, kumarona sveķus. Šādu mastiku lieto gan karsta, gan auksta veidā. Poliizobutilēna mastiku gatavo, sajaucot augsti molekulāru poliizobutilēnu, gumijas šķīdumu un pildvielas. Tam ir laba adhēzija ar betonu, metālu un citiem materiāliem, liels relatīvais pagarinājums, neievērojama ūdens uzskūptspēja, absolūta tvaiku un gaisa necaurlaidība. Ar abām mastikām var hermetizēt jebkura veida lielpaneļu ēku vertikālās un horizontālās šuves, kā paneļu montāžas laikā, kā arī pēc konstrukciju samontēšanas. Gatavo mastiku glabā mucās, bet pirms lietošanas iepilda stiklplasta ampulā. Tiokola mastikas lieto hermetizējošo šuvju aizsargsegumiem. Gatavo uz polisulfīdu kaučuka-tiokola bāzes. Tam piemīt laba adhēzija, augsta atmosfēras noturība.

**164. Laku un krāsu materiāli, vispārīgās ziņas.** Vielas un sastāvus, kuri, plānā slānī parasti viskozi šķīdīstā, uzklāti uz apstrādājamās virsmas (koka, metāla, apmetuma, betona), veido ar pamatni cieši saistītu cietu plēvīti, sauc par lakām un krāsām. Būvniecībā lakas un krāsas lieto, lai piedotu telpām, ēkām, būvēm patīkamam skatu un skaistu izskatu, lai pasargātu būvkonstrukcijas un ēku daļas no korozijas. Lakām un krāsām pieskaitāmi šādi materiāli: 1) sastāvi krāsojamo virsmu sagatavošanai (gruntējumi, špaktelējošie sastāvi); pēc to uzklāšanas krāsojamās virsmas kļūst gludas un viendabīgas. 2) saistvielas un krāsaini pulveri, tā sauktie pigmenti; tos sajaucot, veidojas krāsas; 3) krāsas (vai precīzāk – krāsu sastāvi) – pastveida vai viskozi šķīdīstas masas, kuras spēj dot noteikta krāsu toņa pārklājumu; 4) lakas – parasti veido gludu un caurspīdīgu plēvīti; 5) laku un krāsu atšķaidītāji un šķīdinātāji.

**165. Laku un krāsu materiāli, saistvielas.** Laku un krāsu pārklājumu

īpašības ir atkarīgas no pielietoto saistvielu īpašībām. Krāsojošos sastāvus kā saistvielas var kalpot šādi materiāli: 1) neorganiskās saistvielas – kaļķi, cements, šķīstošais stikls; 2) dabisko izejvielu līmes – galdnieku līme, kazeīna līme; 3) pernicas – apstrādātas augu eļļas; 4) sintētiskie sveķi, celulozes modifikācijas un dažī citi polimēri. Laku plēvīti veido galvenokārt sintētiskie polimēru materiāli. Ilgu laiku laku un krāsu rūpniecībā galvenā izejviela bija dabiskie sveķi un augu eļļas. Bieži lakām lietoja samērā lēto no skuju koku sveķiem iegūto kolofoniju, bet pernicai un eļļas krāsām izmantoja linellu, kaņepju eļļu un citas pārtikas produktos lietojamās augu eļļas. Arī krāsojošos sastāvus, kuros agrāk lietoja tikai augu eļļas, pakāpeniski nomaina ar sastāviem, kuros kā saistviela kalpo sintētiskie sveķi, sintētiskie kaučukiņ un celulozes modifikācijas.

**166. Pigmenti.** Pigmenti – smalki malti krāsaini pulveri, dažreiz tos sauc par sausajām krāsām. Visbiežāk lieto neorganiskos pigmentus. Izšķir dabiskos un mākslīgos pigmentus. Dzelzs mīnījs, okers, mūmijis, krīts – dabiskie pigmenti; ultramarīns, zilums – mākslīgie pigmenti. Iekšdarbiem lieto lētākas pildvielas, piemēram, maltu krītu, kaļķakmeni vai ģipsi. Gaisā cietējošo kaļķi krāsu sastāvus vienlaicīgi kalpo gan kā saistviela, gan arī kā baltais pigments. Lieto galvenokārt balsināšanai. Kaļķu krāsa izceļas ar savu lētumu. Lai palielinātu krāsojuma noturību, kaļķiem pievieno pernicu. Krītu lieto iekšdarbiem līmes krāsu sastāvus, kā arī griestu balsināšanai, lai padarītu gaišākus citus pigmentus un arī izgatavotu logu ķīti, špaktelējošos sastāvus un citus. Krāsojot metāla konstrukcijas pret koroziju, alumīnija krāsu uznes un mīnija vai cinka baltuma gruntējuma. Dzelteniem pigmentiem pieskaitāmi galvenokārt okeri un dzeltenie hroma savienojumi (kroni). Brūniem pigmentiem pieskaitāma umbra, sarkanīem pigmentiem pieskaitāmi dzelzs un svina mīnījs, kā arī mūmijis, zaļiem pigmentiem pieskaitāmi hroma oksīds, kā arī dažī svina un cinka savienojumi, ziliem pigmentiem pieskaitāmi ultramarīns un gaiši zilie pigmenti. No melniem un pelēkiem pigmentiem plašāk lieto mangāna peroksīdu un sodrējus, retāk – smalki maltu māla slānekli. Galvenās pigmentu īpašības: Gaismizturība – krāsas spēja saglabāt nemainīgu toni pēc ilgstošas apstarošanas ar ultravioletajiem stariem; Nozīmīgs pigmentu rādītājs ir izturība pret sārmiem, skābēm un ūdens iedarbību. Daudzi pigmenti saskaroties ar kaļķiem sārmainā vidē maina savu krāsu. Vairākums dabisko pigmentu (okers, mūmijis, dzelzs mīnījs...), kā arī citi mākslīgie pigmenti ir sārmiturīgi. Augstai jābūt arī pigmentu ūdensizturībai. Atmosfēras izturība ir pigmenta spēja, nesabrūkot un nemainot krāsu, izturēt daudzķārtēju samitrināšanu un žāvēšanu, sasaldāšanu un atkausēšanu. Antikorozijas īpašības raksturo pigmenta spēju kopā ar atbilstošu saistvielu dot degumus, kuri droši aizsargā tērauda konstrukciju virsmu no rūšēšanas. Tērauda konstrukciju krāsojumiem jālieto pigmenti ar antikorozijas īpašībām. Vispārīgās pigmentiem izvirzāmās prasības: izteikts dispersums, segtspēja, krasotspēja, gaismizturība, nekaitība strādājošo veselībai.

**167. Laku un krāsu materiāli, šķīdinātāji un atšķaidītāji.** Šķīdinātājus lieto laku un dažū krāsu izgatavošanai, kā arī lai samazinātu laku un krāsu viskozitāti, tas ir, veidotu darbam nepieciešamo konsistenci. Kā šķīdinātājus lieto – krāšām žūstot, viegli iztvaikojošus organisko šķīdumus. Šķīdumus, kuri plēvīti veidojošas vielas nespēj izšķīdināt, bet spēj tikai samazināt krāsu viskozitāti, sauc par atšķaidītājiem. Šķīdinātāji – galvenokārt ogļūdeņražu produkti, piemēram, lauku petroleja vai vaitspirts. Kā atšķaidītāju parasti lieto pernicu un tās pavedus. Daži šķīdinātāji ir ugunsnedroši.

**168. Krāsu sastāvi ar neorganiskām saistvielām.** Kā saistvielu kaļķu sastāvus lieto veidzētos kaļķus. Krāsu toni iegūst, pievienojot sārmiturīgus pigmentus. Kaļķu krāsojumi nav sevišķi stipri un izturīgi. Cementu krāsu sastāvus kā saistvielu lieto portlandsementu. Cementa krāsas iestrādā uz iepriekš samitrinātas virsmas.

**169. Lakas.** Lakas savu nosaukumu parasti iegūst no plēvīti veidojošas vielas. Tā izšķir sveķu lakas (glīftāla), nitrolakas, bitumena lakas. Retāk lakaam nosaukumu dod lietotais šķīdinātājs. Tā urīnvielas-formaldehīda un poliesteru sveķu lakas lieto parketa un dēļu grīdu, saplākšņu un cietas koksnes galdniecības izstrādājumu apdarei. Nitrolakas sastāv no nitrocelulozes, viegli gaistošiem organiskiem šķīdinātājiem un plastifikatoriem. Ātri cietē veidojot spīdošu segumu. Iestrādājot nitrolakas ir ugunsnedrošas.

**170. Emaljas krāsas.** Emaljas krāsas ražo jau gatavas iekļāšanai ar otu vai arī ar smidzinātāju. Perhlorvinila emaljas krāsas spēj strauji nožūt (1-3 stundās). Segumi ir izturīgi pret ūdens un atmosfēras iedarbību, tomēr ilgi saglabā nepatīkamu smaku. Visu emaljas krāsu segumi ir izturīgi pret ūdens iedarbību; krāsotās virsmas var periodiski mazgāt.

**171. Silīcijorganiskie šķīdumi, krāsas un lakas.** Pēdējā laikā nozīmīgi iegūst silīcijaorganisko savienojumu bāzes iegūtie šķīdumi, krāsa un lakas. Silīcijorganisko sveķu molekulā pārmaiņus seko silīcija un skābekļa atomi. Tādēļ silīkona molekulām ir īpatnēja, no citiem polimēru sveķiem atšķirīga uzbūve: viena daļa, nosacīti nosauksim to par molekulas galvu, sastāv no silīcija dioksīda; betotru, kuru var nosacīti saukt par asti, veido organiskie atzarojumi. Apstrādājot materiālus ar silīcijorganiskiem savienojumiem, to atmosfēras izturība būtiski palielinās; koka izstrādājumiem vē pie tam kļūst grūtāk degoši. Hidrofobizējošais šķīdums ir nātrija etilsilikonāta ūdens šķīdums. Materiālu un izstrādājumu virsmas var apstrādāt arī ar gaistošo silīcijorganisko savienojumu tvakiem. Uz silīcijorganisko savienojumu bāzes gatavo arī dažādas krāsas un lakas.