

Giriş

İnsanlar yaxşı yaşamaq üçün ehtiyacları olan əşyaların hazırlanmasında istifadə etdikləri və onları emal edərək əmələ gətirdikləri hər şeyə material deyilir. Tikintidə işlədilən hər hansı material inşaat materialı adlanır.

Bir binanın yaxud tikilinin ömrü işləfilən materialların keyfiyyəti və yerli-yerində istifadəsi ilə artıla bilər. Əsrlərlə öncə tikilmiş bina və tarixi abidələrin dövrümüze qədər çatmasının sirri, onların tikintisində işlədilən materialların düzgün seçilməsində axtarılmalıdır.

Tikinti materialları cəmiyyətin inkişafı və iqtisadiyyatı potensialının artmasına və insanların həyat səviyyəsinin yüksəlməsinə həlledici təsir göstərir. Onlar sənayenin və kənd təsərrüfatının bütün sahələrində istehsalatın yeniləşməsinə müəyyənləşdirici rol oynayır.

Bu məsələlərin həyata keçirilməsi üçün inşaat materiallarının alınma texnologiyasının və tətbiqinin nəzəri əsasları haqqında dərin elmi biliklərə malik mühəndis-texnoloq kadrları lazımdır. Texnoloji proseslərin idarə edilməsi və lazımı xassəli inşaat materialı istehsal edilməsi üçün istehsal proseslərinin fiziki-kimyəvi əsasları haqqında əsaslı biliklər tələb olunur.

Tikinti materialları cəmiyyətin inkişafı və iqtisadiyyatı potensialının artmasına və insanların həyat səviyyəsinin yüksəlməsinə həlledici təsir göstərir. Onlar sənayenin və kənd təsərrüfatının bütün sahələrində istehsalatın yeniləşməsinə müəyyənləşdirici rol oynayır. Tikinti materialları istehsalının inkişafı ölkənin iqtisadi potensialının inkişaf səviyyəsini göstərən amillərdən biridir. Tikinti materialları sənayesinin qarşısında duran əsas məqsədlərdən biri də yüksək texniki göstəricilərə və daha az enerji sərfinə malik material istehsalına nail olmaqdır.

Respublika tikintini təchiz edən sənaye hazırda mineral yapışdırıcıları, yığma dəmirbeton, qeyri –filiz materiallar, şüşə materialları , keramika və s. istehsal etmək gücünə malik

1. Quru inşaat qarışıqları

Bizim ölkədə dəyişən iqtisadi şərait (vəziyyət) maddi-xammal ehtiyatlarının səmərəli istifadə edilməsi üçün tikinti sənayesinin maddi-xammal bazasının yenidən qiymətləndirilməsi zərurətinin irəli çıxmasına səbəb olmuşdur. Göstərilən məqsədə nail olmağın yollarından biri ənənəvi tikinti materialları ilə müqayisədə daha effektiv və ucuz başa gələn yeni növ tikinti materiallarının yaradılmasından ibarətdir. Əminliklə demək olar ki, nəzərdə tutulan məqsədə inkişaf etməkdə olan quru inşaat qarışıqları texnologiyasını da aid etmək olar

Quru qarışıqların tətbiqi ilə həyata keçirilən texnologiyaların məqsədləri aşağıdakılardır:

Keyfiyyətin yüksək səviyyəsi və onun stabilliyi.

Yüksək əmək məhsuldarlığı əldə etməklə məhsulların asan yolla emal edilməsi.

Tikinti materiallarının daşınması və istifadəsinə sərf olunan xərclərin optimallaşdırılması.

Tikinti işləri metodlarına və hazır obyektlərə olan tələblərə müvafiq məhsulun xassələrinə nail olmaq.

Qeyd etmək lazımdır ki, xaricdə o cümlədən, Almaniya Federativ Respublikası, Fransa, Finlandiya və digər ölkələrdə tətbiq edilən beton və məhlul qarışıqların həcmnin 90%-ni quru qarışıqlar təşkil edir. Əsas diqqət polimer əlavəli və modifikasiya olunmuş quru qarışıqların istifadə olunma metodlarına yönəlmişdir.

Quru inşaat qarışıqları-(QİQ)zavod şəraitində hazırlanan mineral yapışdırıcı və ya polimer əlaqələndiricilərdən dolduruculardan, əlavələrdən (modikatorlar, şaxtaya davamlı polimerlər, boyaq maddələri vəs.) ibarət tozaoxşar kompozisiyalardır. İstehsal yerində quru inşaat qarışıqları tələb olunan u-yapışdırıcı nisbətində və ya konsistensiyasına qədər su ilə qarışdırılır və tətbiq sahəsinə uyğun olaraq işlədilir.

Quru qarışıqların tətbiq sahəsi olduqca genişdir. Onlardan beton, suvaq,hörgü,piltələrin döşənməsi,döşəmə örtüklərinin salınması, birləşən nöqtələrin bağlanması və s. kimi həyata keçirilməsində istifadə olunur.

Quru qarışıqların istifadəsində yerli xarici ölkələrin təcrübəsi göstərir ki,onlar yüksək effektivliyə və işlərin aparılmasında ənənəvi metodlarla müqayisədə üstünlüklərinə malikdirlər.

Quru inşaat qarışıqlarının hazırlanması üçün tələb olunan texnoloji və istismar xassələrə malik tətbiq mərhələsində olduğu kimi, son məhsulun (məhlul və kleylibitişik yerləri, suvaq örtükləri tökmə döşəmələr və s.)alınmasını da təmin eden,materiallardan istifadə etmək lazımdır. Bunadan başqa, mövcud məsələnin həlli üçün tərkibin tələb olunan bircinsliyin, saxlama şəraitini və tətbiq texnologiyasını təmin edilməsi vaci

2. İnşaat məhlulları

Yapışdırıcı maddə, su və xırda dolduruculardan ibarət olan bərkimiş qarışığa inşaat məhlulları deyilir. Bərkiyənə qədər bu qarışığa məhlul qarışığı deyilir. İnşaat məhlulları iki növdə hazırlana bilər: bunlardan biri lazımi axarlıqlı, istifadə olunmaq üçün hazır məhlul qarışığı halında; ikincisi isə quru məhlul qarışığı halında olur ki, lazımi vaxtda su və istənilən əlavələrlə qarışdırılaraq işlədilir.

İnşaat məhlulları mərkəzləşdirilmiş beton-məhlul zavodlarında və ya məhlulqarışdırıcı qovşaqlarında hazırlanır. İşlərin həcmi az olduqda məhlulu iş yerində və ya səyyar mexanikləşdirilmiş qurğularda hazırlamaq mümkündür.

İstənilən markalı məhlul tərkibini ən az sement sərf etmək şərti ilə hər bir əsaslı üsulla seçmək olar. Bu zaman tələb olunan şəraitə uyğun möhkəmlik, axarlıq və susaxlama qabiliyyəti təmin edilməlidir.

İnşaat məhlullarını hazırlamaq üçün sabit barabanda materialları məcburi qarışdırılan məhlulqarışdırıcılardan istifadə olunur. Belə məhlulqarışdırıcıların əsas göstəricisi qarışdırıcı barabanların həcmidir ki, o da qarışığı əmələ gətirən materialların həcməli cəminə bərabərdir. Adətən, məhlulqarışdırıcıların tutumu 150, 375, 750 və 1500 l olur. Dövri, fasiləsiz işləyən, sabit və köçürülən məhlulqarışdırıcılar ancaq sabit olmalıdır.

Adi məhlulların qarışdırılma müddəti 1,5-2,5 dəqiqədir. Kələ-kötür səthli yüngül qumlardan hazırlanan məhlullar çətin qarışdığı üçün onların qarışdırılma müddəti 2,5-3,5 dəqiqədən az olmamalıdır. Məhlullara dispers əlavələr qatıldıqda qarışdırılma müddəti 3,5-6 dəqiqə olmalıdır.

Məhlul qarışıqlarını avtomatik sürətdə boşaldılan xüsusi avtosisternlərdə və ya özünəboşaldan yük maşınlarında daşıyırlar.

Məhlulların keyfiyyətinə nəzarət materialların keyfiyyətinin, dozalanmanın və qarışdırma vaxtının yoxlanılmasından ibarətdir. Bunardan başqa məhlul qarışığının axarlılığını, bərkimə vaxtını və bərkimiş məhlulun möhkəmliyini də müəyyən edirlər.

Çox zaman inşaat məhlullarına müxtəlif müxtəlif növ əlavələr məs: dispers (əhəng, gil), hidravlik və səthi aktiv əlavələr (hidrofob və hidrofil) əlavələr qarışdırılır. Məhlullar üçün yapışdırıcı olaraq sement, əhəng, gips və s. xırda doldurucu kimi qum, xırdalanmış poşa və s. götürülür. Beləliklə inşaat məhlulları betonun 1 növüdür. Lakin burada iri doldurucu (çınqıl, qırmadaş) yoxdur. Götürülən yapışdırıcının və əlavənin növündən asılı olaraq sement, əhəng, sement-əhəng, sement-gil və s. məhlullar var.

Yapışdırıcı maddənin xassəsindən asılı olaraq havada bərkiyən və suda bərkiyən məhlullar vardır. Havada bərkiyən və suda bərkiyən məhlullar (əhəng məhlulu, gips məhlulu) quru istismar şəraitində olan konstruksiyalar üçün suda bərkiyən məhlullar isə nəm şəraitdə istifadə olunan konstruksiyalar üçün istifadə olunur. İşlədilən doldurucunun növündən asılı olaraq ağır və yüngül məhlullar vardır. Ağır məhlulların orta sıxlığı 1500 kq/m^3 -dan çox olur və binaların hazırlanılması üçün adi ağır qumlar işlədilir. Yüngül məhlulların orta sıxlığı 1500 kq/m^3 –dan az olur. Və onların hazırlanılması üçün vulkan tufları poşa keramzit və başqa bu kimi yüngül məsaməli qumlardan istifadə olunur.

Adətən yüngül məhlullar konstruksiyanın istilik keçirmə qabiliyyətini azaltmaq məqsədilə işlədilir. Tərkibinə görə sadə və mürəkkəb qarışıqları olur.

Sadə qarışıqların tərkibində ancaq bir yapışdırıcı olur. Məsələn sement məhlulu.

Mürəkkəb qarışıqların tərkibin iki və daha çox ola bilər. Məs: əhəng-gil məhlulu, sement əhəng məhlulu.

Təyinatına görə hörgü məhlulları, bəzək məhlulları var. Bəzək məhlulları müxtəlif növlü suvaqlar, memarlıq hissələri hazırlamaq və dekorativ suvaqla üçün istifadə olunur. Hörgü məhlulları isə daş və kərpic hörgülərində iri elementdən tikilən hörgülərdə tətbiq olunur. Adi suvaq məhlullarından başqa xüsusi əhəmiyyətə malik suvaq məhlulları vardır. Rəngli məhlullar su keçirməyən məhlullar, akustika, rentgəndən mühafizə.

Terrazit tikintiyə hazır, quru qarışığı şəklində çətdirilir və su ilə qarışdırılır. Terrazitin rəng və fakturası qumdaşı və tuf ilə eynidir, amma parıltılı olur. Bu parıltı slyudun tətbiqi ilə alınır. Terrazit suvağında yapışdırıcı maddə kimi əhəng-puşonkadır (20-30% sement əlavə edilməklə). Doldurucu kimi mərmər qırıntısı və kvars qumu istifadə edilir. Terrazitin rənglənməsi üçün piqment, bəzən isə ancaq rəngli mineral un (mərmər, daş, qranit) əlavə edilir.

İstehsal olunan terrazit qarışıqlarını nömrələr və hərflərlə ayırd edirlər:

№1 və ya M(xırdadənəli) doldurucu dənəsinin ölçüsü 1...2mm

№2 və ya C(orta dənəli) 2...4 mm, №3 və ya (iri dənəli) dənəsinin ölçüsü 4..6 mm

Beləliklə №1 nömrəli qarışığın istifadəsi zamanı xırda faktura alınır, №2 orta, №3 iri.

Terrazit suvağı üçün olan qarışığın tərkibləri, həcmə görə hissələr

| Material | Ağ (K) | Sarı (C) | Açıq sarı(c) | Qəhvəyi(M) | Açıq boz(M) | Tünd boz (M) |
|------------------|--------|----------|--------------|------------|-------------|--------------|
| portlandsement | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| əhəng-puşolan | 3 | 4 | 3 | 3 | 2,5 | 1,2 |
| Kvars qumu | - | 9 | 5,5 | 11 | - | 2 |
| Mərmər qırıntısı | 6 | 4 | 3,5 | - | 9 | 2 |
| Mərmər tozu | 1,5 | 1 | - | - | 3 | - |
| Slyuda | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |

Rəng (sementin həcmindən) 3% marqanıs-oral oxra2 umbra 0,5-pertekis (peroksid). Terrazit məhlulunu çəkmək, əhəng-qumu məhlulunu çəkməkdən çətinidir. Beləki birincini əksər halda iri qranul ilə hazırlayırlar. Bəzən terrazit məhlulu maye şəklində olur və mala ilə 3-4 qat çəkirlər

3. Quru inşaat qarışıqlarının tərkibi

Terrazit suvaq məhlulunun tərkibi əhəng, portlandsement, kvarts qumu, mərmər xırdası və tozu, slyuda və müxtəlif rəngli boyaqlardan ibarətdir. Suvağın üzünü xüsusi kəsicilər, mıxlı fırçalarla emal edirlər və bununla müxtəlif fakturalı terrazit suvaqları alınır.

Əhəng. Tikinti işlərində ən çox işlədilən yapışdırıcı maddələrdən biri də əhəngdir. Təbii şəraitdə əhəng çox gec bərkidiyindən, möhkəmliyi və suyadavamlılığı çox olduğundan ondan uzun müddət möhkəm süni daş materialların əldə edilməsi mümkün olmur.

Avtoklavlarda buxarlanma yolu ilə hazırlanan silikat məmulatları üçün işlədilən əhəng yapışdırıcısı üyüdülmüş və habelə qismən söndürülmüş halda olur. İstifadə edilən əhəngin hidratasiyası orta sürətli, az ekzotermiyalı, müntəzəm sürətdə yandırılmış və sabit xassəli olmalı; sönmə vaxtı 20 dəqiqədən gec, tərkibində MgO 5%-dən çox olmamalıdır. Qalan xassələri isə standartın tələblərini ödəməlidir.

Əhəng – kireçdaşını $950\div 1100^{\circ}\text{C}$ temperaturda yandırmaqla əldə edilir. Əhəngadi əhəng daşından, mərmərdən, təbaşirdən, tuf, balıqqulağı və dolomitləşmiş əhəngdaşından alınır.

Əhəng iki cür alınır:

1. *Hidravlik əhəng*. Tərkibində 6-20% gil qatışığı olan mergelli əhəngdaşlarının $900\text{-}1100^{\circ}\text{C}$ temperaturda yandırılmasından alınan yapışdırıcı maddəyə hidravlik əhəng deyilir. Hidravlik əhəngin istehsalı aşağıdakı əsas mərhələlərdən ibarətdir: mergelli əhəngdaşının çıxarılması və hazırlanması, yandırılması və üyüdülməsi.

Hidravlik əhəngin tutması və bərkiməsi iki prosesdən ibarətdir: havada və suda bərkimə proseslərindən.

Havadə bərkimə prosesi hidrat bərkimədən-üyüdülmüş sönməmiş əhəngə xas olan bərkimədən ibarətdir. Bu növ bərkimədə əvvəlcə CaO hidratlaşır, sonra isə kalsium-hidroksiddəki nəmin buxarlanması nəticəsində onun kristallaşması və karbon qazının təsirindən karbonlaşması baş verir.

Suda bərkimə prosesi kalsium silikatları, alüminatları və ferritlərinin hidratlaşmasından və əmələ gələn hidratların gei halına keçməsinədən ibarətdir. Bu zaman baş verən fiziki proseslər digər yapışdırıcılarda, məs, portlandsementdə olduğu kimidir.

Hidravlik əhəngdən hazırlanmış məhlulu birdən suya qoymaq olmaz, çünki belə məhlul suda yuyulur və möhkəmliyini itirir. Buna görə həmin əhəngi suya qoyana qədər o, müəyyən müddət havada nəm şəraitdə saxlanılmalıdır.

Hidravlik əhəngin həqiqi sıxlığı $2600\text{-}3000\text{ kq/m}^3$, tökmə sıxlığı sıxlaşdırılmamış halda $700\text{-}800\text{ kq/m}^3$, sıxlaşdırılmış halda isə $1000\text{-}1100\text{ kq/m}^3$ -dur. O, sarımtıl və ya boz rəngli yapışdırıcı maddədir.

Hidravlik əhəngin sıxılmada möhkəmliyini təyin etmək üçün 1:3 nisbətli az plastiklikli məhluldan $70,7\times 70,7\times 70,7$ mm ölçülü kub nümunələr hazırlanır. 28 günlük nümunələrin sıxılmada möhkəmlik həddi güclü hidravlik əhəng üçün 5Mpa-dan, zəif hidravlik əhəng üçün isə 1,7 Mpa-dan az olmamalıdır.

Hidravlik əhəng, başlıca olaraq, hörgü və suvaq məhlullarının hazırlanmasında işlədilir. Belə məhlul yəüstü və yeraltı tikintilərdə işlədilə bilər.

2. *Hava əhənginin* 3 növü vardır: I, II və III tərkibindəki MgO-nin miqdarına görə hava əhəngi kalsiumlu, maqneziumlu və dolomitli əhəngə bölünür.

Sönməmiş əhəngin həqiqi sıxlığı yanma temperaturundan, tərkibində hissəciklərin olmasından asılı olaraq 3100-3300 kq/m³ olur. Sönmüş əhəngin həqiqi sıxlığı kristallaşma dərəcəsiindən asılıdır.

Yapışdırıcı maddənin plastikliyi dedikdə onun inşaat məhluluna və beton qarışığına rahat yayılma qabiliyyəti verməsi nəzərdə tutulur əhəngin plastikliyi onun yüksək susaxlama qabiliyyəti ilə əlaqədardır. Kalsium-hidroksidin çox xirda hissəcikləri öz səthində xeyli miqdarda su saxlayaraq məhlul və beton qarışığındakı doldurucu dənələri arasında sürtünməni azaldır. Əhəng sadə və mürəkkəb məhlulların hazırlanmasında əsas materiallardan biridir.

Əhəng məhlul və betonların möhkəmliyi onların bərkimə şəraitindən asılıdır. Sönmüş əhəngdən hazırlanan məhlul adi temperaturda (10-20°C-də) yavaş bərkiyir və bir aydan sonra onun möhkəmliyi çox az olur (0,5-1,5 Mpa). Hidrat bərkimə zamanı üyüdülmüş sönməmiş əhəngdən hazırlanan məhlulların 28 gündən sonra sıxılmada möhkəmliyi 2-3 Mpa-a çatır. Avtoklavda bərkimə zamanı sıxılmada möhkəmliyi 30-40 mpa və daha çox olan sıx əhəng-qum betonları hazırlamaq mümkündür. Əhəng məhlul və betonlarının uzunömürlülüyü əhəngin növündən və onun bərkimə şəraitindən asılıdır.

Əhəngdən hazırlanan məhlul və betonlar hava təsirinə davamlı materiallardır. Havada quru şəraitdə onların bərkiməsi, yəni kalsium-hidroksidin karbonlaşması üçün ən əlverişli şərait yaranır.

Adi temperaturda bərkiyən əhəng məhlul və betonlar nəm şəraitdə tədricən möhkəmliyini itirir və dağılır. Dönmə və donu açılma şəraitində bu proses daha intensiv gedir. Məhlul və betonlarda əhəngin karbonlaşma prosesi aktiv gədersə onlar su və şaxta təsirinə daha davamlı olur.

Əhəngin markaları 1:3 nisbətində hazırlanmış məhlulların sıxılmaya görə möhkəmlik həddindən asılı olaraq 4, 10, 25 və 50 olur. Bu markalar hidravlik əhəngə, həm hava əhənginə aiddir. Tikintidə əhəngin geniş tətbiqi onun yerli material olması ilə əlaqədardır.

Portlandsement. Sement əsas yapışdırıcı maddə hesab olunur. Havada və suda bərkiyən məhlul və betonların hazırlanmasında istifadə edilir. Hidravlik yapışdırıcı olan sementlərin başlıcı növləri: portlandsement, genişlənən sement, posa sementi, əhəngli pus olan sement və gil torpaqlı sementlərdir. Portland sement 12 cür olur. Bu sementlər əhəng və gil qarışığının yandırılması və yaranmış klinkerin toz halına çevrilməsi nəticəsində alınır. Bu toz su ilə qarışdırıldıqda bərkiyir. Birinci 3 gün ərzində bərkimə sürətlə gedir. Sonra isə tədricən 28 gün ərzində bərkimə tam başa çatır. Sement xəmiri nəmli havada +15°C – də normal bərkiyir. Sement xəmiri 0°C – də donu və onun möhkəmliyinin artımı dayanır. Ona görə zavod şəraitində beton məmulatları hazırlanarkən termik emal (buxarla isitmə) həyata keçirilir. Bir sutkadan sonra termik emalla hazırlanan məmulat 50-70% hesabı möhkəmliyə malik olur. Belə məmulat zavoddan istismara buraxılır. Məmulat qalan 50-30% möhkəmliyini 28 gün ərzində əldə edir.

Sementin möhkəmliyi onun markası ilə xarakterizə edilir. Sementin markasını 1:3 (sement:qum) nisbətində hazırlanmış sement məhlulunun 28 gündən sonra sıxılmada və əyilmədə möhkəmlik həddini təyin etməklə müəyyən edirlər.

200, 300, 400, 500, 600 markalı portland sementlər istehsal olunur. Sement 6 aydan çox olmayan müddətdə quru şəraitdə saxlanılır. 1 ildən sonra sement öz möhkəmliyinin 40 %-ə qədərini itirir. Tez bətkiyən posa portland sementin 3 gün ərzində sıxılmada möhkəmlik həddi 200 kq/ sm^2 , əyilmədə möhkəmlik həddi 35 kq/ sm^2 olmalıdır.

Portland sement növlərinin hər biri müəyyən bir tikinti sahəsində işlədilir.

Tərkibi alüminat, gips və əhəngdən ibarət olan genişlənən sementlər : tez bətkiyən – tunnel və metropoliten tikintilərində, bünövrə boltlarının betonlanması və s; gec bətkiyən genişlənən sementdən hidroizolyasiya suvağı hazırlanmasında, yığma dəmir-beton və beton konstruksiyaların bir – birinə birləşdirilməsində və başqa işlərdə istifadə olunur.

Müəyyən nisbətdə götürülmüş əhəngdaşı ilə gilin yaxud müəyyən tərkibli mergellərin laxtalaşana qədər yandırılmasından əldə edilən klinkerin gipslə, bəzən isə xüsusi əlavələrlə birlikdə narın üyüdülməsindən alınan hidravlik yapıcı maddəyə portlandsement deyilir. Sementin tutma müddətini nizamlamaq üçün klinkeri üyüdən zaman ona sementin kütləsinin 1,5-3,5%-i qədər (SO_3 -ə hesablamaqla) gips qatılır.

İnşaat işlərində müxtəlif növlü və xassəli sementlərdən istifadə olunur. Bu sementlərdən ən çox işlədirlənləri aşağıdakılardır: əlavələrsiz portlandsement, mineral əlavəli portlandsement, putsolanlı portlandsement, posalı portlandsement və alüminat sementi.

DÜİST30515-07-yə əsasən sementlər aşağıdakı əlamətlərə görə siniflərə bölünür: təyinatına, klinkerin növünə, maddi tərkibinə, sıxılmada möhkəmliyinə, bərkimə sürətinə, tutma müddətinə görə.

Klinkerin növünə görə portlandsement klinkeri və alüminat klinkerli sementlər vardır.

Dövlətlərarası standartda (DÜİST31108-2003) portlandsement klinkerli sementlər maddi tərkibinə görə beş tipə bölünür.

- Цем I-portlandsement(mineral əlavələrsiz);
- Цем II-mineral əlavəli portlandsement;
- ЦемIII-posalı portlandsement;
- Цем IV-putsolanlı sement;
- ЦемV-kompozisiya sement.

Portlandsement klinkerinin və əlavələrin miqdarına görə Цем II- ЦемV tipli sementlər A və B alttiplərə bölünür.

28 gündən sonra sıxılmada möhkəmliyinə görə sementlər dörd sinifə bölünür: 22,5; 32,5; 42,5; 52,5.

Alüminat klinkerli sementlər alüminat, yüksək alüminat və gips-alüminat sementlərinə bölünür.

Portlandsement əlavələrsiz yaxud aktiv mineral əlavələr qarışdırılmış halda istehsal oluna bilər.

Aktiv mineral əlavələr qarışdırılmış portlandsementin tərkibində 20%-ə qədər tez soyudulmuş və dənəvərləşdirilmiş domna posası, 10%-ə qədər çöküntü mənşəli və 15%-ə qədər vulkanik mənşəli əlavələr ola bilər.

Portlandsementin xassələri ilk növbədə klinkerin keyfiyyəti ilə müəyyən edilir. Klinkerin keyfiyyəti isə onun kimyəvi və mineral tərkibindən, xammal qarışığının hazırlanmasından, yandırılma və soyutma rejimlərindən asılıdır.

Portlandsement istehsal etmək üçün xammalın tərkibində 75-78% CaCO_3 və 22-25% gil olmalıdır. Belə təbii xammal mergeldir ki, təbiətdə çox az rast gəlinir. Yüksəkkeyfiyyətli portlandsement almaq üçün onun kimyəvi tərkibi və beləliklə, xammalın tərkibi müəyyən hədd daxilində sabit olmalıdır. Adətən, portlandsement klinkerinin kimyəvi tərkibi aşağıda göstərilən kimi olur:

CaO -60÷67%, SiO_2 -19÷24%, Al_2O_3 -4÷8%, Fe_2O_3 -2÷6%.

Sementin tərkibində təsadüf edilən MgO və SO_3 onun keyfiyyətinə pis təsir etdiyindən MgO -4,5%-dən, SO_3 -3%-dən çox olmamalıdır.

Portlandsement ən mühüm yapıcı olaraq inşaat sənayesində çox işlədilən materialdır.

Normal qatılığı. Sement məhluluna lazım olan suyun miqdarına onun normal qatılığı deyilir. Portlandsementin normal qatılığı 24-28%-dir. Portlandsementin normal qatılığı onun narınlığından, hidravli əlavənin növündən, mineraloji tərkibindən və s. amillərindən asılıdır. Digər bərabər şərtlərlə su tələbatı az olan sementlər daha keyfiyyətli hesab edilir. Siyin miqdarı çox olduqca sement daşının məsələliliyi də çox olur. Başqa mineral yapıcılarla nisbətən portlandsement daha az su tələbatına malikdir (gipsin su tələbatı 50-70%, püsolanlı portlandsementinki 35-40%-dir).

Portlandsementin tərkibində C_3A -nın miqdarının çox olması onun su tələbatını artırır, C_2S -in çox olması isə azaldır.

Portlandsementin narınlığı artdıqca, onun su tələbatı da artır. Portlandsement özünə çəkisinin 20%-nə qədər kimyəvi su birləşdirir. Artıq qalan su beton bərkityən zaman buxarlanır ki, bu da betonda məsələlərin yaranmasına və beləliklə də möhkəmliyin azalmasına və digər xassələrin (şaxtaya davamlıq, sukeşirməzlik, aqressiv təsirlərə dayanıqlıq və s.) pisləşməsinə səbə olur.

Sementin su tələbatını SAƏ kimi çox zaman SSC və C-3 abietat natriumdan istifadə edirlər. SAƏ sementə üyütmə zamanı və bəzən də beton hazırlanan zaman 0,1-0,3% miqdarında qatılır.

Sementin narınlığı. Portlandsementin narınlığı 008N₀-li ələkdən keçirilən zaman qalan qalıqla xarakterizə olunur. 10178-85N₀-li standartda əsasən sement 008N₀-li ələkdən keçirilən zaman qalıq 155-dən çox olmamalıdır.

Sementin dispersliyini xarakterizə edən digər bir kəmiyyət xüsusi səthdir. Sementin xüsusi səthi 1 qram seimntdəki hissəciklərin səthlərinin cəminə deyilir. Sementin narınlığı onun mineraloji tərkibindən asılıdır. Orta disperslikdə (2500-3500 sm²/q) C_3A -nın miqdarını 3%-dən 145-ə qədər artırıqda sementin ilkin möhkəmliyin in artması müşahidə olunur. 3 sutkadan sonra isə möhkəmliyin artması ləng gedir. Sementin xüsusi səthi 500 sm²/q-dan çox olduqda isə C_3A -nın miqdarının artması hətta tutmanın əvvəlində belə sementin möhkəmliyini artırmır.

Sementin tutması. Sement xəmirinin öz plastikliyini itirərək tədricən sıxlaşmasına sementin tutması deyilir. Sementin tutma müddəti şərti olaraq 2 dövrə bölünür: tutmanın başlanğıcı və sonu. Sementin tutma müddəti normal qatılıqlı sement

xəmirində, $20^{\circ}\text{C} \pm 2$ temperaturda Vika cihazı vasitəsilə təyin edilir. 10178-85 №-li standartda əsasən portlandsementin tutmasının başlanğıcı 45 dəqiqədən tez, sonu isə 10 saatdan gec olmamalıdır.

Portlandsementin tutma müddəti bir çx amillərdən asılıdır: klinkerin mineraloji tərkibindən, sementin tərkibindən (gipsin miqdarından), narınlığından, su sement nisbətindən, temperaturdan və s.

Portlandsementin tutmasını tənzimləmək üçün bəzi əlavələrdən istifadə edirlər. Xloridlər, karbonatlar, nitratlar CaCl_2 , NaCl , FeCl , NaCO_3 və s.) tutmanı sürətləndirir, sulfatlar isə ləngidir.

Portlandsementin möhkəmliyi. Portlandsementin su ilə qarışıqlıqlı təsiri nəticəsində bərkilərək möhkəm daşa çevilməsi onun əsas və əhəmiyyətli xassəsidir. Bərkilərən sement daşının mexaniki möhkəmliyi nə qədər çox olursa, onun keyfiyyətində o qədər yüksək olur.

Kvars qumu. Müxtəlif süxurların aşınmasından əmələ gəlmiş və dənələrinin ölçüləri 0,16mm-dən 5mm-ə qədər olan dənəvər süxura qum deyilir. Qumlar təbii və süni olur.

Təbii qumlar əmələ gəldiyi şəraitən və tapıldığı yerdən asılı olaraq aşağıdakı növləri vardır: dağ (dərə), çay, dəniz, dən və barxan qumları.

Dağ (dərə) qumları əmələ gəldiyi yerdə qaldığı üçün dənələrinin forması tibucaqlı və üzü kələ-kötürlüdür. Belə qum sementlə yaxşı yapışır və bununla da betonun möhkəmliyi çx olur. Lakin dağ (dərə) qumlarında gil, lil və toz hissəciklərinin, habelə üzvi qatışıqların miqdarı çox olduğundan əksər hallarda onları işlətməzdən qabaq yumaq lazım gəlir ki, bu da əlavə xərclərə gətirib çıxardır.

Çay və dəniz qumlarının dənələri uzun müddət su ilə yuyulduğundan dəyirmi və hamar səthli olur. Onlar təmiz, yəni tərkiblərində gil və üzvi qatışıqların miqdarı az olur. Lakin belə qumlar sementlə nisbətən zəif yapışır.

Dən və barxan qumları daha xırda dənəli olur. Belə qumlar beton üçün yararlı deyildir, ancaq iri dənəli qumlarla qarışdırmaq yolu ilə onları işlətmək olar.

Xüsusi hallarda qranit, sıx əhəngdaşları və başqa sıx quruluşlu süxurları xırdalamaq yolu ilə süni qum da hazırlana bilər.

Süni qumlar tibucaqlı və üzü kələ-kötür olduğundan beton üçün ən yaxşı qum hesab edilir. Belə qumlarda heç bir zərərli qatışıqlar olmur.

Qumun keyfiyyətinə onun tərkibində ola biləcək qatışıqlar: gil, lil və toz hissəcikləri, üzvi qatışıqlar, slüda hissəcikləri, sulfid və sulfat birləşmələri və s. habelə dənəli tərkibi təsir edir.

Gil, lil və toz hissəciklərinin ölçüsü 0,16 mm-dən xırda olduğundan qum dənələrinin üzünü örtür və bununla da qumun sementlə yapışmasını zəiflədir. Adı betonda işlədilən təbii I sinif qumlarda gil, lil və toz hissəciklərinin miqdarı 2-3%-dən, II sinif qumlarda isə 3-10%-dən çox olmamalıdır (kütəyə görə). Əgər qumda göstərilən hissəciklərin miqdarı normadan çox olarsa, həmin qumu ya işlətmək, ya da xüsusi maşınlarla yumaq lazımdır. Nəzərə almaq lazımdır ki, gil, lil və toz hissəcikləri betonun möhkəmliyini və şaxtaya davamlılığını azaldır. Belə qumu işlətdikdə betonun itən ilən möhkəmliyini əldə etmək üçün daha çox sement sərf etmək lazım gəlir.

Üzvi qatışıqlar, xüsusilə, üzvi turşular betonun möhkəmliyini 25% və daha çox azaldır, hətta sementi dağıdır. Qumda üzvi qatışıqların olub-olmaması kolorimetrik (rəngləmə) üsulu ilə müəyyən edilir. Bu məqsədlə qum nümunəsi üzərinə 3%-li natrium-hidroksid məhlulu tökülür. Sınaq nəticəsində məhlulun rəngi açıq sarıdan tünd olmamalıdır.

Qumları natrium-hidroksid məhlulu ilə sınaqda heç rənglənməyən qumları mühüm beton işlərində işlətmək lazımdır. Qum nümunəsinin üstündə məhlulun rəngi açıq sarı olduqda belə qumu ancaq az əhəmiyyətli konstruksiyalarda işlətmək olar. Məhlulun rəngi tünd sarı, qırmızı və qəhvəyi olduqda qumu ancaq yaxşı yuduqdan sonra istifadə etmək mümkündür. Üzvi qatışıqları kənar etmək üçün qumu əhəng südü ilə yumaq lazımdır.

Slüda hissəcikləri parlaq olub, sementlə pis yapışır və mexaniki təsirlərdən asanlıqla parçalanır. Qumda slüda hissəcikləri 2%-dən (kütləyə görə) çox olmamalıdır. Slüda hissəciklərinin qumda olması petroqrafik tədqiqat yolu ilə təyin olunur.

Sulfid və sulfat birləşmələri betonun korroziyasına səbəb olur. Buna görə də qumda olan kükürd birləşmələrinin SO_3 -ə hesablanmış miqdarı (kütləyə görə) 1%-dən artıq olmamalıdır.

Dənəli tərkibi. Az sement sərf etməklə tələb olunan möhkəmlikli beton almaq üçün qumun dənəli tərkibi böyük əhəmiyyətə malikdir. Adi betonda qum iri doldurucu dənələri arasındakı boşluğu doldurur, qumun dənələri arasındakı boşluq isə sement xəmiri ilə dolmalıdır. Bundan başqa həmin sement xəmiri xırda və iri doldurucu dənələrinin səthlərini örtməlidir. Sement xəmirisərfini azaltmaq üçün az boşluqlu və dənələrinin səthləri cəmi az olan qumdan istifadə edilməlidir. İri qumun dənələrinin səthləri cəmi az, lakin boşluğu çox olur. Buna görə orta dənəli um daha yaxşı qum hesab edilir. Bu cür qum işlətməklə sıx quruluşlu və az sement sərf olunan beton almaq mümkündür.

Qumun dənəli tərkibi onda müxtəlif ölçülü dənələrin faizlə miqdarını xarakterizə edir. Dənəli tərkibi təyin etmək üçün 2kq miqdarında götürülmüş qum nümunəsini $110^{\circ}C$ temperaturda sabit kütləyə qədər qurudub, diametri 10 və 5mm olan dairəvi deşikli ələklərdən keçirirlər. ələklərdəki qalıqı çəkir və qumda 5-10 və 10 mm-dən iri dənələrin miqdarını 0,1% dəqiqliklə təyin edirlər.

Hər bir ələkdə qalan qalığa ayrı qalıq deyilir. ayrı qalıqın miqdarını tapmaq üçün ələkdəki qalıqın kütləsini (m_i) bütün ələnən qum nümunəsinin kütləsinə (m) bölmək lazımdır: $a_i + (m_i/m) \cdot 100\%$

Qumlar dənəli tərkibindən asılı olaraq iriliyinə görə siniflərə bölünür:

I sinif - ən iri, yüksək irilikli, iri, orta və xırda;

II sinif - ən iri, yüksək irilikli, iri, orta, xırda, çox xırda, narın və ən narın.

Qumun iriliyi ilə yanaşı onun boşluğu, yəni dənələri arasındakı boşluğun həcmi də mühüm əhəmiyyətə malikdir. Yaxşı qumlarda boşluğun qiyməti 30-38% olur. İri, orta və xırda dənələrin qarışığından ibarət olan qumun boşluğu 30%-ə qədər azala bilər. Eyni ölçülü dənələrdən ibarət olan qumun boşluğunun qiyməti 40-42%-ə qədər arta bilər.

İrilik modulu 1,5-2 olan qumdan sıxılmada möhkəmlik həddi 20 Mpa-a qədər olan betonların , irilik modulu 2,5 və daha çox olan qumlardan isə möhkəmliyi 30 MPa və daha çox olan betonların hazırlanmasında istifadə etməyə yol verilir.

Xırda qumlar betonun sutələbatını artırır və 8-20% artıq sement sərfinə səbəb olur. Belə qumların dənəli tərkibini yaxşılaşdırmaq üçün onlara iri qumlar qatırlar.

Qumda 10 mm-dən iri cıncıl və ya qırmadaş dənələrinin miqdarı 0,5%-dən, 5-10 mm ölçülü dənələrin miqdarı 5%-dən, 016 №-li ələkdən keçən dənələrin miqdarı isə 10%-dən çox olmamalıdır.

Qumun sıxlığı onun həqiqi sıxlığından, boşluğundan və nəmliyindən asılıdır. 150 və daha yüksək markalı betonların hazırlanmasına yaxud donma təsirinə məruz qalan konstruksiyaların betonuna işlədilən qumun quru halda tökmə halda sıxlığı 1550 kq/m^3 –dan, qalan hallar üçün isə 1400 kq/m^3 -dan az olmamalıdır. Qumu silkələdikdə sıxlaşır və bu halda onun tökmə sıxlığının qiyməti $1600-1700 \text{ kq/m}^3$ -a qədər arta bilər.

Qumun nəmliyi 5-7% olduqda , o ən böyük həcmə malik olur; nəmliyin azalması yaxud artması ilə onun həcmi kiçilir.

Mərmər xırdası. mərmər kristallik süxur olub, yüksək temperatur və təzyiq altında əhəngdaşı və doloitdən əmələ gəlmişdir. Mərmərdə kalsit yaxud kalsitlə dolomit dənələri yapışdırıcı maddəsiz bir-birinə çox möhkəm yapışmışdır.

Təmiz mərmərin rəngi ağdır. Tərkibindəki qatışıqlardan asılı olaraq, mərmərin rəngi çəhrayı, sarı qırmızı, qara və s. ola bilər. Bundan əlavə mərmərdə naxışlar və damarlar olur ki, bu da ona çox gözəl xarici görkəm verir.

Mərmərin sıxlığı $2600-2800 \text{ kq/m}^3$, sıxılmada möhkəmlik həddi isə 60-300 Mpa-dır. Bərkliyi 3-4-dür . Asan mişarlanır, çox sıx olduğundan yaxşı cilalanır və pardaqlanır. Mərmər, əsasən, daxili bəzək işlərində, döşəmələrdə, pilləkən pillərində, sürəhildə və s. yerlərdə işlədilir. Mərmər qumu və qırmadaşı dekorativ suvaq və beton hazırlamaq üçün istifadə olunur.

Xarici bəzək işlərində istifadə olunmuş pardaqlanmış mərmər, atmosfer təsiri və s. nəticəsində tez bir zamanda öz gözəlliyini və parlaqlığını itirir. Xüsusən, sənaye müəssisələrinin havasında olan kükürd qazı mərmərə daha pis təsir göstərir. Bu halda tüstü qazlarının və nəmin təsiri ilə mərmərin üzərində zəif qatılıqlı olsa da sulfat turşusu əmələ gəlir. Həmin sulfat turşusu mərmərin əsas tərkibi olan kalsiti daha yumşaq və suda asan həll olan gipə döndərir. Buna görə mərməri, sulfat korroziyasına məruz qalan şəraitdə xarici üzlük materialı kimi işlətmək məsləhət deyildir.

Slüdalər. Müxtəlif və mürəkkəb tərkibli sulu alümosilikatlardır. Dağ süxurlarının tərkibində iki növ slüda olur: muskovit və botit.

Daha tez-tez rast gəlinən slüda açıq, şəffaf, oda və kimyəvi davamlı muskovitdir. Muskovit şəffaf, ağ , gümüşü rəngdədir. Oda və kimyəvi təsirlərə davamlıdır. Yüksək elektrik-izolyasiya xassələrinə malikdir. Püskürülmüş və çöküntü süxurlarının tərkibində olur. Həqiqi sıxlığı $2800-2900 \text{ kq/m}^3$ -dur.

Dəmir-maqnezial slüdası-biotit sabit tərkibi olmayan, tünd, muskovitə nisbətən daha tez dağılan slüdadır. Biotit sabit tərkibi olmayan dəmir-maqnezial slüdası qrupuna daxildir. Onun tərkibində maqnezium və dəmir oksidlərinin qatışığı

olduğundan qeyri-şəffaf, tünd, bəzən izə qara rəngdədir. Aşınma prosesində biotit asanlıqla vermikulit və digər hiroslüdalara keçir. Vermikulit yandırıldıqda suyunu itirərək həcmi 18-25 dəfə artırır. Yandırılmış vermikulit (zonolit) istilik-izolyasiya materialı kimi istifadə edilir. Biotit bir çox püskürülmüş süxurların tərkibində olur. Həqiqi sıxlığı 2900-3200 kq/m³-dur.

Slüdaların əsas xüsusiyyəti onların asanlıqla nazik təbəqələrə və lövhəciklərə ayrılmasıdır. Slüdaların bərkliyi 2-3-dür. Süxurların tərkibində slüdaların olması onların möhkəmliyini aşağı salır, cilalanmasını və paradaqlanmasını çətinləşdirir. Bəzi hallarda bəzək işlərində içlədilən suvaq məhlullarına, onların bədi təssüratını gücləndirmək üçün slüdalar qatılır.

4. Quru inşaat qarışıqların istehsal texnologiyası

Quru qarışıqların istehsal texnologiyası aşağıdakı əməliyyatlardan ibarətdir:

1. Quruducu aqreqlərdə doldurucuların, əsasən də qumun 0,5% nəliyə qədər qurudulması
2. Tələb olunan miqdarda ələklərdə doldurucunun ələnməsi
3. Ələnməmiş qum dozalandıqdan sonra məcburi təsirli qarışdırıcıya yüklənir
4. Həmin qarışdırıcıya çəki dozatorunda dozalanmış quru inşaat qarışığının digər komponentləri yüklənir
5. Dozalanmış materialları tələb olunan bircinslilik dərəcəsinə qədər qarışdırılır
6. Alınmış qarışıq hazır məhsul anbarına verilir.

Qarışıqlar quru yerdə polimer əlavələr olunduqda isə 40°C-dən yuxarı olmayan temperaturda saxlanılır. Quru inşaat qarışıqlarının istehsalı 3 mərhələdən ibarətdir:

1.İlkin materialların hazırlanması

2.Qarıışıqların hazırlanması

3.Hazır məhsulun buraxılışı

Yapışdırıcılar bunkerini Nevmo nəqliyyatın köməyi ilə doldurulur. Əlavələr qaldırıcı nəqliyyatın köməyi ilə bunkerlərə doldurulur. Quruducu aqreqat kimi SBT—0,5 və PYV-270 tipli elektrik quruduculardan istifadə oluna bilər. Qum doldurma zonasından başlayaraq boşalma zonasına hərəkət edərək istilik emalına məruz qalır və material 0,1-0,5 % nəmliyə qədər qurudulur. Quru qumun qaldırılması üçün enevatordan istifadə olunur. Quru qumun ələnməsi üçün SB tipli vibrasiyalı ələkdən istifadə olunur. Hazır qarıışıqlar bunkerlərə doldurulur. Hazır məhsul kağız və ya polietilen kisələrdə konteynerlərdə lazım olan məntəqəyə çatdırılır.

4.1.Terrazit suvaq məhlulunun hazırlanması

Terrazitin hazırlanması

Terrazitin hamarlanması vaxtı yüksək keyfiyyətli bəzək işlərinin alınmasında böyük rol oynayır. Hamarlanmanı o zaman başlamaq lazımdır ki, yüngül təzyiq zamanı terrazit suvağının üzəri tökülməyə başlayır, mərmər qırıntıları və qum cod səth yaradaraq suvağın ümumi kütləsindən tökülməyə tökülməyə başlayır. Əgər hamarlanma daha tez olarsa, onda məhlul əziləcək və alətə yaşısaq. Belə hamarlanma işləyən səthin görünüşünü pozur. Əgər suvaq saxlanılırsa, çox quruyursa onda hamarlanma çətinləşəcək və əməyin səviyyəsi aşağı düşəcək. Terrazitin hamarlanması zamanı istifadə olunan alətin dişinin böyüklüyündən və tamamlayıcıların –qumun və mərmər qırıntılarının iriliyindən asılıdır. Hamarlanma zamanı işçi aləti onun ölçüsündən asılı olaraq, 1 və ya 2 əli ilə tutur və onu suvağın səthində işlədir. Alətə bərk basmaq məsləht deyil. Alət sərbəst hərəkət etməlidir.

İşləmə belə aparılmalıdır: suvağın səthinə alət qoyulur, yüngül basılır. Alət özdişləri ilə səthə bərkiyir və plonkanı çıxarır. Cod səth yaradır və yixarı səthdə olan slyuda və ya şüşəni açır, parlamaya başlayır. Bir istiqamətdə hamarlamaq lazımdır, yoxsa səthdələkə qalar, o da suvağın görünüşünü posar(bu əsasən günəşli günlərdə görünür) . Ən yaxşısı hamarlanmanı qayda ilə aparmaqdır; bu halda düz xətlər alınır, işlənmənin səthi şubanı xatırladır.

İşlənmədən sonra səthi süpürgə və ya cod şotqa ilə tozdan təmizləyirlər. Lövhələri üzlənmədən sonra mütləq divardan yığırlar, suvağın səthini su, məhlulun sıçramasından qorumaq üçün. İşləmə zamanı gözə toz düşə bilər, buna görə də qoruyucu eynək taxılır.

Terrazitin yuxarıda göstərilən üsulla işlənməsi çox vaxt aparır. Bunun daha asan yolu var.

Quru terrazit qarışığı adi üsul ilə hazırlanır. Qrunt üçün adi qarışıqdan başqa, rəngli quru qarışıq(eyni rəngdə terrazit) hazırlanır.

Səth hamarlayırlar. Sonra həmin qalınlıqda qrunut çəkilir. Təzə quru qrunta rəngli qrunut qatılır. Bu səthin eyni rəngdə olması üçündür. Rəngli qruntdan sonra smetana bənzər örtük ilə örtülür. Qatın qalınlığı 5-7mm olur. Sıçratma yaxşıca aparılmalıdır ki, səthdə boşluq olmasın.

Terrazit məhlulunun çəkilməsi

İlk növbədə sıçratma üsulu ilə çəkirlər, sonra (1-1,5saat) tutma müddəti başlayır, sonra qrunut çəkirlər. Terrazitin iriliyindən və terrazit suvağın qatının qalınlığından 2 və ya 3 qat qrunut çəkilir. Çəkilmiş qrunut yaxşı hamarlanır və sıxlaşdırılır. Əgər qrunutun üstündə boşluq varsa hamarlanır. əgər yenidən çoxlu xırda boşluqlar olarsa, onda yaxşıca hamarlanır.

Terrazit qatının tutmasından sonra onu sürtürlər. Sürtmə əksər hallarda suvaq işləri xırda terrazitlə işləyəndə vacibdir. Yenidən emal işləri xırda dişli tsikllərlə aparılacaq. Sürtmə çox ehtiyatla və həm də sürətlə aparılmalıdır. Belə ki, məhlulun tərkibinə daxil olan əhəng –pişonka sürtülməyə başlayır və səthdə ağ ləkə yaranır və bu suvağın görünüşünü pozur. məhlulun bərkiməsindən sonra (buna 3-6 saat sərf olunur) hamarlanma başlayır.

5.İstehsal prosesinə texniki nəzarət

Sement zavodlarında istehsalata nəzarət xammal karxanasından başlanır. Bu zaman karxanadakı xammalın kimyəvi tərkibi və xassələri haqqında məlumat tərtib edilir. Bu məlumatlara uyğun olaraq karxana toru tərtib edilir. Karxana torunda karxanada yerləşən süxurun müfəssəl xarakteristikası, yerləşmə

dərinliyi, gücü, ayrı – ayrı təbəqələrin enmə bucağı və açma süxurların miqdarı haqqında məlumatlar verilir. Karxana toru karxananın istifadəyə verilməsindən əvvəl tərtib olunur və hər 3...5 ildən bir təzələnir.

Xammal qarışığının verilmiş tərkibinin alınması üçün laboratoriya karxana torunu rəhbər tutaraq karxananın müxtəlif sahələrindən istehsalata lazım olan nisbətlərdə materialların verilməsi haqqında karxana sexinə məlumat verir. Karxana torundakı süxurun tərkibi və xassələri haqqında verilənlərlə yanaşı zavoda daxil olan materialların gündəlik analizi aparılır.

Xammalın keyfiyyətini qiymətləndirmək üçün xammal qarışığının tərkibinin dövrü olaraq korrektivləşdirilməsi üçün laboratoriyada ayda bir dəfə əhəng daşının, gilin və dəmir yanığının tam kimyəvi analizi aparılır.

Xammalın kimyəvi tərkibinə və xassələrinə görə xammal qarışığının tərkibi hesablanır və tələb olunan tərkibli qarışıqın hazırlanması üçün xammal komponentlərinin lazımi nisbətləri təyin edilir. Hesabatın nəticələrinə uyğun olaraq xammal qarışığının tərkibinə əsasən laboratoriyanın göstərişi ilə nizamlanır.

Verilmiş kimyəvi tərkibdə, üyüdülmə narınlığında, optimal nəmlikdə xammal qarışığının hazırlanması prosesinə əməli və texnoloji nəzarət nəyata keçirilir. Belə nəzarətin həyata keçirilməsi zamanı sobaların sabit işi, yüksək məhsuldarlığı və yüksəkkeyfiyyətli klinker alınması təmin edilir.

Xammal unu nümunələri hər dəyirmandan növbədə 4...8 dəfə götürülür. Hər dəyirman üçün ortalaşdırılmış nümunədən növbədə 2...4 dəfə xammal ununun titri və bütün dəyirmanlar üçün ortalaşdırılmış nümunədə Fe_2O_3 – ün miqdarı təyin edilir. Anbarlarda xammalın ortalaşdırılmasına böyük fikir verilir, həmçinin xammalın xırdalanma dərəcəsinə nəzarət edilir. Çünki, xırdalanmanın eynicinsliliyi qurutma və üyütmə prosesinin keyfiyyətinə təsir edir.

Xammal ununun keyfiyyətinə texnoloji nəzarət zamanı hər silosdan olan orta nümunədə CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 miqdarı təyin edilir. Sonra analizin verilmiş qiymətinə əsasən xammal ununun tərkibi korrektivləşdirilir. Belə ki, ya silosa lazımi tərkibli xammal unundan hesabi miqdarda, ya da bir silosa eyni zamanda xammal ununun hesabi miqdarı iki və ya daha çox silosdan verilir.

Korrektivləşdirmə keyfiyyətini yoxlamaq məqsədi ilə korrektivləşdirildikdən sonra hər silosda xammal ununun titri təyin edilir. Titrin faktiki qiymətinin verilmiş qiymətdən kənar çıxımları $\pm 0,25\%$ -dən çox olmamalıdır.

Klinkerin keyfiyyətinə əməli nəzarət sobanın maşinisti tərəfindən , petroqrafik üsulla klinkerin tərkibindəki sərbəst CaO – in miqdarının təyini yolu ilə aparılır.

Klinker nümunələri sobanın işinin sabitliyindən asılı olaraq növbədə 2...4 dəfə avtomatik nümunəgötürənlərlə və ya əl ilə götürülür.

Laboratoriyada klinkerin tərkibində CaO - in miqdarının növbədən kənar təyini sex işçilərinin tələbi ilə adi gözlə görünən pis yanma halı müşahidə edildikdə aparılır.

Texnoloji nəzarətə həmçinin klinkerin orta gündəlik nümunələrinin fiziki – mexaniki tədqiqi də daxildir.

Klinkerin tədqiqini aparmaq üçün o, deşiyinin ölçüləri 3 mm olan ələkdən tam keçənə qədər xırdalanır. Sonra 3,5 % gips qatılmaqla laboratoriya dəyirmanında 320 ± 20 m²/kq xüsusi səthinə qədər üyüdülmür. Laboratoriyada alınmış sementin tutma müddəti, həcmnin bu müntəzəm dəyişməsi və 1, 3, 7 və 28 gündən sonra əyilməyə və sıxılmaya qarşı möhkəmlik həddi təyin edilir.

Üyüdülmə zamanı klinkerə qatılan əlavələrin keyfiyyəti zavoda hər dəfə daxil olan partiyalarda nəzarət edilir. Gipsin keyfiyyətinə nəzarət etmək üçün daşqıranda xırdalanmış gips nümunələrinin tərkibində SO₃ – ün miqdarı və nəmliyi təyin edilir. Bu qiymətlərə uyğun olaraq üyüdülmə zamanı klinkerə qatılan gipsin miqdarı müəyyənləşdirilir.

Sementin üyüdülməsinə nəzarət üyüdülmə narınlığının, sementdə olan gipsin və əlavələrin təyindən ibarətdir. Yalnız xüsusi hallarda tutma müddətinə, həcmnin müntəzəm dəyişməsinə, sementin temperaturuna və digər göstəricilərə nəzarət edilir.

Sementin üyüdülmə narınlığına əməli nəzarət hər dəyirman üçün 008 nömrəli ələkdə qalan qalığı təyin etməklə sex işçiləri tərəfindən həyata keçirilir.

Sementin üyüdülməsinə texnoloji nəzarət laboratoriya işçiləri tərəfindən hər saatda bir dəfə nümunə götürərək onları ümumiləşdirməklə edilir. Ümumi nümunələrdən növbədə 2...4 dəfə orta nümunə hazırlanır. Bu nümunədə gipsin və əlavələrin miqdarı, üyüdülmə narınlığı və ya xüsusi səthi, lazımı hallarda tutma müddəti təyin edilir.

6. Əməyin mühafizəsi və texniki təhlükəsizlik tədbirləri

İnşaat materialları sənayesinin yürek sürətlə inkişaf etməsi, yeni intensiv texnologiyanın tətbiqi bütün kəskinliyi ilə təbii mühitin mühafizəsini təmin etmək, atmosferin çirklənməsinin qarşısını almaq zəruri məsələlərdəndir. Təbii mühitin mühafizəsi, onun ehtiyatlarından səmərəli istifadə etmək müasir dövrün aktual problemlərindən biridir. Belə ki, təbii ehtiyatların amansızcasına istismar edilməsi təbiətdə maddələrin və enerjinin normal dövrünü, əbii

arazlığın ciddi surətdə pozulmasına gətirib çıxara bilər. Havanın çirklənməsi, yaşayış ərazisinin zərərli sənaye tullantılarından mühafizəsi həm sosial-iqtisadi, həm də dövlət əhəmiyyətli məsələdir.

Istilik qurğularının təhlükəsizlik iş və istiismar normaları layihələndirmə mərhələsində nəzərə alınır. Hər bir istilik qurğusu elə işlənib hazırlanır ki, o texnoloji prosesi optimal şəraitdə aparmağa imkan versin və təhlükəsiz əmək şəraiti yarada bilsin. Bunun üçün qurğuların səthi izolyasiyası olmalı və temperatur 40°C -dən artıq olmamalıdır.

Yanacaqın yanma məhsullarından quruducu vasitə kimi istifadə edəndə quruducu qurğuları izafi təzyiqlə işləməyə icazə verilmir.

İstehsalat səs-küyün səviyyəsini aşağı salmaq üçün səs ayrıca qapalı binada layihələndirilir. Lakin, bu tikintinin qiymətini bahalaşdırır, həm də bina xaricində yalnız soba gil qarışdırıcılardan başqa, dəyirman qurğusunun da yerləşdirilməsi ənənəsi müşahidə olunur. Orta sıxlığı $200\text{--}400\text{ kq/m}^3$ olan xüsusi lövhələrdən istifadə olunur.

Səs-küyün səviyyəsi aşağıdakı tədbirlərin köməyi ilə azaldılır: klinkerin üyüdülmə səsində ventilyasiyanın (havadəyişmənin) gücləndirilməsi; qollu süzgəclərin üfürülmə sistemlərində, siklonlu istilikdəyişdiricilərin qaz yollarında, tüstü borularında səbatırıcıların tətbiqi; tüstüboranların kompressorların sıfır səviyyəsindəki özü üzərində quraşdırılması; ötürücü üçün alçaqsəsli elektrik mühərriklərdən istifadə olunması.

Ekologiya və istehsalat sanitariyasının tələblərinə görə istehsalat otaqlarında havada tozun miqdarı onun tərkibindən asılı olaraq $5\text{--}10\text{ mq/m}^3$ – dan çox olmamalıdır. İstehsalat otaqlarında ətraf mühitin mühafizəsini və sanitariya normalarını təmin etmək üçün bunkerlərdən, deşiklərdən nəqliyyat və xırdalayıcı avadanlıqların yüklənmə yerlərindən havanın sorulması nəzərdə tutulub. Bundan başqa xırdalanma şöbələrində xırdalanmadan qabaq süxurlara tərkibində səthi – aktiv maddə olan su çilənir. Bu əməliyyat nəticəsində xırdalanan materialın su ilə islanması artır. Dəyirmandan, quruducu qurğulardan, separatorlardan (ayırıcı qurğu) , kolosnikli (qəfəsli) soyuduculardan aspirasiya havası siklonlarda dənəvər, qollu və ya elektrik süzgəclərində təmizlənir. Təmizlənmə dərəcəsini etibarlılığını artırmaq üçün, adətən, ikipilləli təmizlənmədən istifadə olunur. Qazlar sobadan sonra və ya quruducu, üyüdücü qurğularda istifadə olunduqdan sonra elektrik süzgəclərində təmizlənir. Təmizlənmə dərəcəsini və etibarlılığını artırmaq üçün süzgəclərdən qabaq buxarlandırıcı süzgəc – kondensiyon qurğuları tətbiq olunur.

Zavodda əmək mühafizəsi işlərinə əmək mühafizəsi şöbəsi rəhbərlik edir. Onların işinə isə bilavasitə direktor və ya baş mühəndis nəzarət edir. Səs rəisi səsə təhlükəsizlik texnikasının vəziyyətinə cavabdehlik daşıyır. Usta əmək mühafizəsi qaydalarının yerinə yetirilməsini təmin edir, işçilərə təlimat verir və onlara təhlükəsiz iş üsullarını öyrədir, təkrar təlimat verir, mexanizmlərin və hasarların sazlığına nəzarət edir. Yeni işçilər iş yerlərində təhlükəsiz iş üsullarını öyrəndikdən və əmək mühafizəsi üzrə təlimat

aldıqdan sonra işə buraxılır. Üç aydan bir işçilər təlim olunur və ildə bir dəfə iş yerlərində təhlükəsiz iş üsullarını öyrənirlər. Mühəndis texniki işçilərin müntəzəm olaraq ımk mühafizəsi üzrə bilikləri yoxlanılır. Sement sənayesi müəssisələrində təhlükəsizlik texnikası və istehsalat sanitariyası qaydaları işlənmişdir və praktiki işlərdə onlara əsas rəhbər tutulur.

Ümumiyyətlə, müəssisədə normal sanitar-gigiyenik əmək şəraiti yaradılması vacib şərtidir. İnşaat materialları və məmulatları istehsal müəssisələrin inşası zamanı normal sanitar-gigiyenik şərait yaradılmalı, əməyin və ətraf mühitin qorunması tədbirləri həyata keçirilməlidir.

Əsas istehsalat binasında və eyni zaman köməkçi binalarda tozlanmanın miqdarından asılı olmayaraq təbii və məcburi ventilyatorlar nəzərdə tutulur. Böyük miqdarda toz ayıran texnoloji proseslər mütləq izolyasiya edilməli və kipləşdirilməlidir.