

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZIRLIYI
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNIVERSİTETİ

Fakultə : «Əmtəəşünaslıq»

Ixtisas : İstehlak mallarının ekspertizası və marketinqi

B U R A X I L I Ş İ Ş İ

Mövzu: Mineral yapışdırıcı materialların ekspertizasının
keçirilmə qaydaları

İşin rəhbəri: dos. X.M.Abbasova

Tələbə: Abbasquliyeva Aynur Nizam

Bölmə: azərbaycan

Qrup: 310

«Təsdiq edirəm»

Kafedra müdiri : _____ *prof.Ə.P.HƏSƏNOV*

B A K I 2015

MÜNDƏRICAT

GİRİŞ	3
1. Mineral yapışdırıcı materialların keyfiyyətini formalaşdıran amillər	4
2. Mineral yapışdırıcı materialların təsnifatı və çeşidi	10
3. Mineral yapışdırıcı materialların keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi	35
4. Mineral yapışdırıcı materialların keyfiyyət göstəriciləri və onların təyin olunması	42
5. Mineral yapışdırıcı materialların qablaşdırılması, daşınması və saxlanması	48
NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR	51
ƏDƏBİYYAT	53

GİRİŞ

Peşəkar fəaliyyəti növü kimi ekspertiza xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində çox geniş tətbiq edilir. Keyfiyyət ekspertizası uzun illərdir ki, malların keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində müvəffəqiyyətlə tətbiq edilir. Ekspertiza bütün sahələrdə həlli xüsusi bilik tələb edən məsələnin tədqiqi deməkdir.

Əmtəə ekspertizasının məqsədi xidmətin xüsusiyyətinin əsasını təşkil edən miqdarı və sıra qiymətləndirilməsini, eləcə də onlara təsir edən proseslərin qiymətləndirilməsinin aparılmasıdır. Lakin çox vaxt mal ölçüyə uyğun gəlmədiyinə görə peşəkar ekspert mülahizələrinə əsaslanır. Ona görə də məmulatların keyfiyyəti, istehlakçıların tələbinin tam ödənilməsinin müəyyən edilməsi, ekspertin qarşısında duran vacib məsələlərdən biridir. Müasir dövrdə məişətimizi mineral yapışdırıcıları təsvir etmək mümkün deyil.

Mineral yapışdırıcı maddələr inşaatda geniş istifadə edilir. Mineral yapışdırıcıların ekspertizası çox böyük diqqət tələb edir. Mineral yapışdırıcı nə qədər keyfiyyətli olsa belə, onun keyfiyyətinin qorunub saxlanılmasında daşınmasının və qablaşdırılmasının böyük əhəmiyyəti var. Çünki bu şərtlərə əməl etmədikdə mal keyfiyyətini itirə bilər və tamamilə korlana bilər. Ona görə də hər bir ekspert mineral yapışdırıcılarla işləyərkən çox ehtiyatlı olmalı və mal saxlanılan yerdə hər şeyə - şəraitə, temperatura, nəmliyə fikir verəndən sonra keyfiyyəti yoxlanmalıdır. Ona görə də mən öz buraxılış işimdə mineral yapışdırıcı maddələrin çeşidini, keyfiyyətini formalaşdıran amillərdən keyfiyyət göstəricilərindən və ekspert qiymətləndirilməsindən məlumat vermişəm.

1. MINERAL YAPIŞDIRICI MATERIALLARIN KEYFİYYƏTİNİ FORMALAŞDIRAN AMİLLƏR

Mineral yapışdırıcı materialların keyfiyyətinin formalaşmasına onların hazırlandığı maddələrin keyfiyyət göstəricilərinin istehsal rejiminin düzgün aparılması, həmçinin daşınma və saxlanma şərtləri təsir göstərir.

Havada bərkiyən əhəngə karbonat suxurlarının yandırılması yolu ilə alınan məhsuludur. Yandırılma şəklində başlıca olaraq kalsium oksigendən və maqnezium oksidi qatqısından ibarət ağ, yaxud boz parçalar əldə edilir. Bu məhsula sönməmiş topa əhəng deyilir.

Topa əhəngi döyəndə narın əhəng əldə edilir. Sönməmiş əhəngi az miqdarda suda (əhəng çəkilənə nisbətən 70-100%) emal edildikdə narın toz şəklinə düşür ki, buna da plyonka deyilir. Burada aşağı keyfiyyətli əhəng alınır, çünki buna kül qarışır.

Əhəng çoxlu suda, yəni əhəng çəkilənə nisbətən 3-4 qat artıq suda əhəng xəmirinə, yaxud əhəng südünə çevrilir.

İlk xammal arasıkəsilmədən yanan şaquli şaxta peçlərində 900-1200⁰ temperaturda atmosfer təzyiqində yandırılır. Burada temperaturun dərəcəsi əhəngin tərkibindəki kənar qatışıqların miqdarından asılıdır. Kənar qatışıqlar az olduğu üçün əhəng daha yüksək temperaturda yandırılır ki, bu da əhəngin keyfiyyətinin formalaşmasına mühüm təsir edir.

Əhəng yandırılan zaman əhəng daşında aşağıdakı reaksiya üzrə istilik udulmaqla dissosiasiya gedir.



Burada yanacaq yerinə daş kömür, antrosit, yaxud qaz tətbiq olunur.

Bərk yanacaq tətbiq olunanda peçlər tökmə üsulu ilə işləyir, yəni yanacaq təbəqələrlə, hər təbəqə arasında əhəng daşı tökməklə verilir.

Burada aşağı keyfiyyətli əhəng alınır, çünki buna kül qarışır. Qaz peçlərində kül olmadığına görə yandırılan əhəngin keyfiyyəti yüksəlir.

Əhəng yandırılan zaman çalışmaq lazımdır ki, əhəngdaşı parçaları bərabər qaydada yansın.

Əhəngin yarımçıq və ya həddən artıq yanması halları o zaman baş verir ki, əhəngdaşı parçaları müxtəlif irilikdə, yaxud peçin temperaturunu həddən artıq yüksək və ya ondan olan xəmirin miqdarını azaldır, habelə əhəngin sönməsini ləngidir.

Əhəngin sönməsi nəticəsində suyun miqdarından asılı olaraq əhəngi ya toz, yaxud da süd halına düşür. Toz halına salınması üçün sönməmiş əhəngin çəkisinə nisbətən nəzəri olaraq 32%, təcrübi olaraq isə bundan 2-3 dəfə artıq, yəni 64-69% su götürülsün ki, bu da əhəngin yağıllıq dərəcəsindən asılıdır.

Kənar qatqı az olduqda əhəng yağlı sayılır və onun sönməsi üçün artıq su lazımdır.

Gips yapışdırıcıları gips daşının ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), yaxud gips anhidridinin (CaSO_4), habelə kimya sənayesinin bəzi tullantılarının emalı nəticəsində əldə edilir.

Gips yapışdırıcılarının əsas istehsal prosesi termiki emaldan, yəni gipsin qaynadılmasından ibarətdir. Bu zaman aşağıdakı reaksiya üzrə gips daşının dehidratlaşması prosesi gedir.



Gips daşının termiki emalı odadavamlı boruları olan qazanlarda, fırlanan peçlərdə, buxarvermə cihazlarında, habelə şaxtaşəkilli, halqavari, kameralı və yağlı peçlərdə aparılır. Son zamanlarda gips daşının içərisindən isti qaz keçən kürəvi və yaxud aerobil dəyirmanlarda asılı vəziyyətdə olaraq emal edilməsi üsulu geniş yayılmışdır. Bu üsul gips daşının dehidratlaşmasını təmin edir və gipsi tonklonlara aparır ki, buradan da o, bunkerlərə daxil olub, orada saxlanılır.

Gips daşı $170-200^{\circ}\text{C}$ temperaturda yandırıldıqda o qədər də möhkəm olmayan, tez bərkiyən məhsul (inşaat gipsi) əmələ gəlir. Gips daşı 600°C -dən yuxarı temperaturda yandırılanda möhkəmliyi yüksək olub, ləng bərkiyən yapışdırıcı maddə alınır (yüksək dərəcədə davamlı gips və s.).

Gipsin özünü tutması və bərkiməsi prosesinin ləngidilməsi üçün yarımsulu gipsin suda həllolma qabiliyyətini aşağı salan maddələrə (keratin, sümüklə ət yapışqanı, boraks, pazzin, sulfid spirti və s.) tətbiq edilir.

Gipsin bərkiməsini sürətləndirmək üçün 2 sulu gips, natrium uporid və digər duzlar tətbiq olunur. Bunlar gips xəmiri və yaxud məhlula qatılarda hazır kristallaşma mərkəzləri əmələ gətirir ki, bunlar da məhluldan 2 sulu gips kristallarının çökməsini sürətləndirir.

Maqnezium yapışdırıcısına kaustik və maqnezit kaustik dolomit daxildir ki, bunlar maqnezit dolomitin bərkimə dərəcəsinə çatdırması şərti ilə yandırılmasından əldə edilir.

Kaustik maqnezitin keyfiyyəti materialın yandırılması prosesinin sürətindən və temperaturundan, habelə onun parçalarının irilik və xırdalıqlarından asılıdır. Bu material yandırılan zaman xüsusi çəkisi $3,1-3,42 \text{ sm}^3$ tam bircinsli məhsul əldə etmək məqsədi güdür.

Yandırma prosesi yastı, kameralı, şaxtalı və fırlanan peçlərdə aparılır. Şaxtalı və fırlanan peçlərdə yandırılan materialdan daha yüksək keyfiyyətli məhsul əldə edilir.

Hidravlik əhəng tərkibində 8-dən 20%-dək gil qatışığı olan əhəng daşının bərkimə dərəcəsinə çatdırmaq şərti ilə yandırılması nəticəsində əldə edilir. Gilin qatılığı çox olduqda onun hidravlik xassələri də yüksək olur.

Əhəng daşı $900-1000^{\circ}\text{C}$ -də şaxtalı peçlərdə yandırılır.

Yandırılan zaman ən bəsit aliminat, silikatlar və ferritlərə (kalsium 1 SoO_2 alimonat $\text{CaO}_2\cdot\text{Ab}_2\text{O}_3$, kalsium 2 – silikat – $2\text{CaO}\cdot\text{SOO}_2$ və kalsium 2 ferrit 2) əmələ gəlir ki, bunlar da əhəngə hidravlik xassələr verir.

Rant sement istehsalı xammalın (əhəng maqnezium) $900-1100^{\circ}\text{C}$ temperaturda şaxtalı, halqavari, yaxud fırlanan peçlərdə yandırılıb, sonra döyülməsindən ibarətdir. Yandırılan zaman burada (CaSO_4) parçalanır və əmələ gələn (CaO) demək olar ki, bütünlüklə digər oksidlərlə birləşib silikatlar, aliminolatlar və kalsium ferritləri əmələ gəlir.

Tərkibində sərbəst kalsium oksidi olmadığından rant sementi su ilə qarışdırıldıqda sönmür. Yandırılmış «kür» məhsul kürəvi və yaxud boruşəkili dəyirmanlarda döyülür, bütün dənələri 4900 deşikli ələkdən keçiriləndə qalıq 25%-dən artıq olmalıdır.

Portlansement, sement klipkerinin narın üyüdülməsindən alınan məhsuludur. Klipker əsasən kalsium silikatlarından ibarət olur. Istehsalına görə portlansement yapışdırıcılar içərisində birinci yer tutur. Portlansementin keyfiyyəti xammalın kimyəvi tərkibinin dəyişilməsindən və istehsal rejiminə, xüsusən yandırmaq rejiminə riayət olunub-olunmamasından asılıdır.

Klipker tərkibinin sabit saxlanması təmin etmək üçün ilk xammalın tərkibində ən azı 75-78% CaCO_3 və 22-25% SOO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 oksidləri olmalıdır. Oksidlərin miqdarı klipkerdən aşağıdakı kimi, yəni CaO – 6067%, SoO_2 – 19-24%, H_2O_3 – 47%, Fe_2O_3 – 2,66% olmalıdır.

Portlansementin keyfiyyətini aşağı salan qatqılar maqnezium oksidindən (MgO) və kükürd anhidridindən (SiO_3) ibarətdir ki, bunların da miqdarı müvafiq olaraq 4,5%-i və 3%-dən artıq olmalıdır. Maqnezium oksidi sement bərkİYən zaman onun həcmində qeyri-bərabər dəyişiklikliyə səbəb olmalıdır ki, kükürd anhidridi sulfat korroziyası prosesini sürətləndirir.

Kalsium oksidi klipkerdə digər oksidlərlə kimyəvi birləşmiş olur. Turşu oksidləri ilə birləşmiş olan kalsium oksidi çoxalanda sementin möhkəmliyi artır və bərkimə prosesi sürətlənir. Klipkerdə sərbəst əhəngin qalması yaxşı hal deyil, çünki bu da maqnezium oksidi kimi, həmçinin qeyri-bərabər dəyişilməsinə səbəb olur.

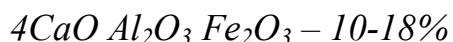
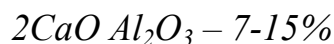
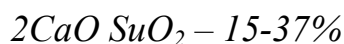
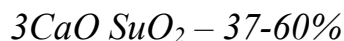
Silikat modulu yüksək olan portlansementin möhkəm korroziyaya qarşı davamlı və ya bərkimə qabiliyyətinə malikdir. Alüminium oksidi modulu yüksək olan portlandsement bərkiyir, lakin bütün möhkəmliyi sulfat turşularına qarşı davamlılığı azdır.

Portlansementin istehsalında əsas proseslər materialın yandırılmasından və sonra dəyişilməsindən ibarətdir. İlk materiallar müəyyən çəki miqdarında olmalı, ayrı-ayrı, ya da birlikdə narın döyülüb, sonra qarışdırılır. Portlansement 2 üsulla, yəni yaş və quru üsullarda istehsal olunur. Bu üsulların hansından istifadə edilməsi ilk xammalın növündən və xammalın xassələrindən asılıdır. Xammal bərk olanda quru üsul tətbiq edilmir.

Qeyd etmək lazımdır ki, yaş üsul daha geniş yayılmışdır, çünki bu üsul bircinsli və daha keyfiyyətli sement alınmasını təmin edir. Xammal yumşaq olanda yaş üsul tətbiq edilir. Həmin xammal xırdalanıb böyük bir miqdarda suya qatılır və əldə edilən qatı, 35-42% nəmliyi olan smetanaoxşar krem halına düşür.

Xammalın yandırılması

Portlansement istehsalında əsas proses xammal qatqısının fırlanan və şaxtalı peçlərdə 1400-1450⁰C temperaturda (quru üsulla) yandırılmasıdır. Yandırılan zaman yüksək temperaturun təsiri altında əhəng daşı parçalanır və aşağıda göstərilən miqdarda mineral əmələ gəlir.



Soyuduqda 50-150⁰C temperaturda, soyuduqdan sonra klipker anbara göndərilib, orada 10-15 gün saxlanılır və tam soyudularaq, periodik qaydada qarışdırılmaqla klipkerin tərkibi orta vəziyyətə gətirilir. Klipker saxlanan zaman

onun tərkibində sərbəst halda qalan kalsium və maqnezium oksidləri sönür. Bundan sonra klipker kürəvi halları dəyirmanlarda narın üyüdülür.

Burada klipkerə 5%-ə qədər gips və 15%-ə qədər plastik qatılır.

Gips portlansementin bərkiməsini artırır. Əldə edilmiş narın toz halında olan portlansement soyudulub, orta hala gətirilir və dördqat kağız kisələrə doldurulur. Bütün bu proseslərin düzgün rejimdə aparılması nəticəsi etibarilə mineral yapışdırıcı materialların keyfiyyətinin yüksəldilməsinə səbəb olur.

2. MINERAL YAPIŞDIRICI MATERIALLARIN TƏSNİFATI VƏ ÇEŞİDİ

Su ilə qarışdırdıqda plastik xəmir halına düşən, sonra fiziki-kimyəvi proseslər nəticəsində daş halına keçən narın üyüdülmüş toz halında olan materiallara qeyri-ülvi (mineral) yapışdırıcı maddələr deyilir.

Qeyri-üzvi yapışdırıcı maddələrdən maqnezit yapışdırıcı maddələr və turşuya davamlı sement müstəsna olaraq su ilə deyil, müvafiq olaraq maqnezium duzları və maye şüşə ilə qarışdırılır.

Hazırda inşaat işlərində bir sıra mineral yapışdırıcı maddələr işlədilir. Bərkimə şəraitindən asılı olaraq həmin yapışdırıcılar iki qrupa bölünür:

1. Ancaq havada bərkiyən və uzun müddət öz möhkəmliyini saxlayan və ya artıran yapışdırıcılara havada bərkiyən yapışdırıcı maddələr deyilir. Bu yapışdırıcılara hava əhəngi, gips, maqnezit yapışdırıcı maddələr və maye şüşə aiddir.

2. Həm havada, həm də suda bərkiyən və uzun müddət öz möhkəmliyini saxlayan, yaxud artıran yapışdırıcılara suda bərkiyən (hidravlik) yapışdırıcı maddələr deyilir. Belə yapışdırıcı maddələrdən hidravlik əhəngi və müxtəlif növlü sementləri göstərmək olar. Bu qrup yapışdırıcı maddələrin möhkəmliyi daha çox olduğundan inşaat işlərində geniş miqyasda tətbiq olunur.

Nisbətən baha olan yapışdırıcı maddələrə qənaət etmək, onları ucuzlaşdırmaq və bəzi yapışdırıcılara müəyyən xassələr vermək məqsədi ilə, yapışdırıcı maddələrə müxtəlif əlavələr qatılır.

Əlavələr ya yapışdırıcı maddə ilə birlikdə üyüdülmür, ya da ayrıca narın üyüdüldükdən sonra yapışdırıcı ilə mükəmməl surətdə qarışdırılır. Bəzi hallarda əlavələri toz və ya sulu məhlul halında, məhlul və beton hazırlarkən qarışdırmaq mümkündür.

Təyinatına görə əlavələr yeddi qrupa bölünür:

Aktiv mineral maddələr.

Bu qrupa elə təbii və ya süni əlavələr aiddir ki, onları hava əhənginə qarışdırdıqda əhəng suda bərkimək qabiliyyəti əldə edir. Belə aktiv əlavələr bir sıra xüsusi sementlərin istehsalında çox böyük əhəmiyyətə malikdir.

Inert əlavələr.

Bu əlavələr aktiv deyildir və ancaq qənaət məqsədilə yapışdırıcılara qarışdırılır. Inert əlavələri qarışdırdıqda yapışdırıcının möhkəmliyinin azalmasını nəzərdə tutmaq və bunu qabaqcadan təcrübələrlə müəyyən etmək lazımdır. Inert əlavə olaraq kvars qummu, əhəngdaşılar, qumdaşılar, yanacaq külləri, posalar və s.-dən istifadə olunur.

Turşuya davamlı əlavələr.

Belə əlavələrdən narın üyüdülmüş andeziti, beştauniti, qraniti, farforu, əridilmiş diabazı, bazaltı və s. göstərmək olar.

İstiliyə davamlı əlavələr.

Bu əlavələr istiyə davamlı beton istehsalında işlədilir. Bunlardan narın üyüdülmüş şamot, kvars qummu, istilik-elektrik stansiyalarının külləri və s. daha çox istifadə olunur.

Yapışdırıcının tutmasını tezləşdirən əlavələr.

Həmin əlavələrə kalsium-xlorid, xlorid turşusu, üyüdülmüş sönməmiş əhəng və s. aiddir. Adətən, bu əlavələri suda əridilmiş halda məhlul və ya betonlara qarışdırırlar. Qış zamanı iş görüldükdə bu əlavələr çox böyük əhəmiyyətə malikdir.

Yapışdırıcının tutmasını gecləşdirən əlavələr.

Bu əlavələrdən gips, sümük yapışqanı və dəmir 3-sulfat çox işlədilir.

Aktiv səthli əlavələr.

Bu əlavələr plastikləşdirici və hidrofob-plastikləşdirici ola bilər. Plastikləşdirici əlavələrdən ən çox işlənən sulfat-spirt bardası, hidrofob-plastikləşdirici maddələrdən mılonaft, asidol və olein turşusudur.

Kimyəvi tərkibinə görə havada bərkiyən yapışdırıcı maddələr dörd qrupa bölünür:

1. Əhəng yapışdırıcılarının kimyəvi tərkibi çoxlu miqdarda kalsium oksidindən (CaO) və bir qədər də maqnezium oksidindən (MgO) ibarətdir.

2. Gips yapışdırıcılarının əsas tərkibi CaSO_4 -dən ibarətdir.

3. Maqnezit yapışdırıcılarının əsas tərkibi MgO -dan ibarətdir və başqa yapışdırıcılardan fərqli olaraq MgCl_2 və MgSO_4 məhlulları ilə qarışdırıldıqdan sonra bərkirir. Bu qrupdan olan dolomit yapışdırıcılarının tərkibi MgO -dan və qismən CaCO_3 -dən ibarətdir.

4. Maye şüşənin tərkibi $\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$ və $\text{K}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$ -dən ibarətdir.

Suda bərkirən yapışdırıcı maddələrin tərkibi çox mürəkkəbdir və başlıca olaraq dörd oksidin: $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3$ birləşmələrindən ibarətdir. Bu maddələr çox müxtəlif tərkibli kimyəvi birləşmələr əmələ gətirdiyindən, cürüocür xassəli bir sıra hidravlik yapışdırıcı maddələr alınır.

Hidravlik yapışdırıcı maddələr öz tərkibinə və qatılan əlavələrin miqdarına görə üç qrupa bölünür:

1. Əsas yapışdırıcı maddələr. Bunlarda aktiv və ya inert əlavələr ya olmur, ya da 10-15%-dən az olur, məsələn, portlandsement, suda bərkirən əhəng.

2. Qarışıq yapışdırıcı maddələr. Bunlarda aktiv əlavələrin miqdarı 15%-dən, inert əlavələrininki isə 10%-dən az olur, məsələn, putsolanlı portlandsement, posalı portlandsement və s.

3. Xüsusi tərkibli yapışdırıcı maddələr. Məsələn, hidrofob seMENT, plastikləşdirilmiş seMENT, genişlənən seMENT və s.

Mineral yapışdırıcı materiallar bərkiməsinə və möhkəmliyinə görə 2 qrupa bölünür. Bunlardan birincisinə havada bərkirən materiallar, ikincisinə isə hidravlik yapışdırıcı materiallar deyilir.

Havada bərkirən yapışdırıcılar yalnız havada bərkirib, uzun müddət öz möhkəmliyini mühafizə etməsi ilə xarakterizə edilir. Onlar əsasən yerüstü tikintilərdə tətbiq olunur. Hidravlik yapışdırıcı maddələr yalnız havada deyil, həmçinin suda da bərkirib öz möhkəmliyini saxlaya bilər. Bunlardan yerüstü və yeraltı, yəni sualtı qurğuların tikintisində istifadə edilir.

Havada bərkiyən yapışdırıcı maddələrə havada bərkiyən gips, əhəng, maqnezium yapışdırıcıları, habelə əriyən şüşə aiddir.

Havada bərkiyən əhəng.

Havada bərkiyən əhəng xüsusi ojaqlarda 1000-1200⁰ temperaturda yandırılmış əhəng daşı, təbaşir, dolomit və digər təbii materiallardan alınır. Havada bərkiyən əsas tərkib hissəsi kalsium oksidindən ibarətdir. Bəzən aktiv material olaraq, əhəngin içinə maqnezium oksidi qatılır.

Havada bərkiyən əhənglərin çeşidi.

Havada bərkiyən əhənglər üç əsas növlərə ayrılır: bunlar sönməmiş əhəng kəsəklərindən, hidrat əhəngindən və döyülmüş halda olan sönməmiş əhəngdən ibarətdir.

Sönməmiş əhəng kəsiyi – ağ, yaxud boz rəngdə olan tikələrdən ibarətdir. İnşaatda istifadə edilməsi üçün bu əhəng söndürülməli, yəni su ilə qatışdırılmalıdır. Əhəng az miqdarda su ilə (1:1) qatışdırılanda sönüb toz halına, çox miqdarda su ilə (3:1) qatışdırılanda isə xəmir halına düşür. Qum ilə qatışdırılan əhəng xəmirindən əhəng məhlulu əmələ gəlir ki, bu da iş materialı sayılır. Əhəng söndürülən zaman külli miqdarda isti çıxır.

Sönməsinin sürətindən asılı olaraq əhəng kəsəyi tezsönən (20 dəqiqə içərisində) və yavaşsönən (20 dəqiqədən ge) əhənglərə bölünür. Tezsönən əhəng yüksək keyfiyyətli sayılır, çünki bu söndürüləndə xəmiri çox çıxır və içində sönməmiş zərrələri demək olar ki, çox az olur.

Hidrat əhəngi – toz halında olan materialdır. Bu sönməmiş əhəngdən döyülüb əmələ gətirilir.

Döyülmüş halda olan sönməmiş əhəng – toza bənzər materialdan ibarətdir. Bu əhəng sönməmiş əhəngdən narın döyülüb əmələ gətirilir. Bu əhəngin hidrat əhəngdən üstünlüyü ondan ibarətdir ki, bunun məhlulu tez bərkiyir və daha çox davamlı olur. Bundan başqa, həmin əhəngin istehsalında itki hidrat əhəng istehsalında olan itkidən xeyli az olur.

Havada bərkiyən əhəngin keyfiyyət şərtləri.

Havada bərkiyən əhəng keyfiyyətlə 1-jı, 2-jı və 3-jü sortla ayrılır. Əhəng kəsəyinin sortu onun tərkibində olan kalsium və maqnezium oksidinin miqdarından (bunlar nə qədər az olsa, əhəngin sortu da o qədər aşağı olur) və söndürülən zaman çıxan əhəng xəmirinin sönməmiş zərrələrinin miqdarından asılıdır. Hidrat əhəngin və döyülmüş əhəngin sortu onun tərkibində olan kalsium və maqnezium miqdarından və habelə, əhəngin narın döyülməsindən (nə qədər iri hissəciklər çox olsa, o qədər əhəngin sortu da aşağı olur) asılıdır. Döyülmüş halda olan sönməmiş əhəng sortlara ayrılır.

İnşaat gipsi.

İnşaat gipsinə yanlış olaraq ticarətdə alebastr deyilir. İnşaat gipsi 200⁰ temperaturdan yuxarı yandırılan təbii gips materialından ibarətdir.

İnşaat gipsi ticarətə, adətən döyülmüş, ağ, əldə yağlı hiss olan toz halında gətirilir. İnşaat gipsinin əsas tərkib hissəsi kalsium 2-sulfatdan ibarətdir.

İnşaat gipsi çox tez bərkiyir. İnşaat gipsi 30 dəqiqədə tamamilə bərkiyir, ona görə də xalis gips müxtəlif elektromontaj işlərində tətbiq edilir. Bununla bərabər, inşaat gipsinin suya qarşı davamı və mexaniki davamı azdır. Bununla əlaqədar olaraq, inşaat işində, o cümlədən taxtapuş işlərində inşaat gipsi, adətən əhənglə və digər materiallarla qatışıq tətbiq edilir.

Keyfiyyətlə inşaat gipsi 1-jı və 2-jı sortlara ayrılır. Gipsin sort bölgüsü gipsin narınlığından və onun nümunəsinin sıxılmağa davamından asılıdır.

Hidravlik əhəng.

Hidravlik əhəng 900-1000⁰ temperaturda əhəng daşından yandırılıb əldə edilən materialdır. Gil maddəsi çox (15-20%) olan əhəng daşını yandıranda qüvvəli hidravlik əhəng, gil maddəsi az olan əhəng daşı yandırılarda isə zəif hidravlik əhəng əldə edilir. I

Hidravlik əhəng satışı, əksəriyyətlə toz halında gətirilir. Hidravlik əhəng su təsiri ilə rast gələn binaların bünövrəsinə, habelə havada bərkiyən əhəng yerinə diva və taxtapuş üçün işlənir. Bərkiyən zaman hidravlik əhəng havada bərkiyən

əhəngə nisbətən az miqdarda su buraxır və ona görə də binanın divarları daha tez quruyur.

Hidravlik əhəng sortlara bölünür.

Sement. Sementin çeşidi.

Sement ən çox yayılmış hidravlik bərkidiji materialdır. Sement sənayesi tərəfindən çox müxtəlif növdə sementlər buraxılır. Bunlardan ticarət şəbəkəsinə gətirilən portlandsement, ağ portlandsement, şlak-portlandsement, sulfat-şlak sement və romansement adlı sementlərdir.

Portlandsement – narın döyülmüş klinkerdən alınan materialdır. Klinker isə 1450 dərəcəyə yaxın temperaturda yandırılmış merqellərdən, yaxud əhəng daşı (75-78%) ilə gil materiallarının (22-25%) süni qarışığından ibarətdir. Sement boz rəngli, bəzən də yaşıla çalan tozdur.

Portlandsement dörd markada buraxılır: «300», «400», «500» və «600». Bu rəqəmlər sement məhlulu hazırlanan gündən etibarən 28 gündən sonra sement nümunəsinin sıxılmağa qarşı son davamını (kq/sm^2) göstərir.

Portlandsement geniş miqdarda beton və dəmir-beton işlərində tətbiq olunur. Dəniz suyunun və minerallaşmış suların təsirinə rast gələsi hallarda, habelə axar şirin suların və güclü təzyiqlə verilən suların təsiri altında olan hallarda portlandsementin tətbiq edilməsi məsləhət görülmür.

Ağ portlandsement – portlandsementin bir növünü təşkil edir. Bu, tərkibində az miqdarda dəmir olan klinkerdən hazırlanır.

Ağlığının dərəcəsinə görə bu sement üç sorta (BS-1, BS-2, BS-3) və sıxanda son davamına görə isə markalara («250», «300», «400») bölünür.

Ağ portlandsement, başlıca olaraq arxitektura-bəzək, heykəltaraşlıq və rəngsazlıq işlərində, habelə inşaat detallarının hazırlanması üçün tətbiq edilir.

Şlak – portlandsement adi portlandsementdən tərkibindəki 20-dən 85%-dək olan narın döyülmüş domna şlakı ilə fərqlənir. Bu sement dörd markada («250», «300», «400» və «500») buraxılır.

Şlak portlandsementi portlandsementə nisbətən minerallaşdırılmış sulara qarşı daha davamlı olmaqla polad armaturası ilə yaxşı bərkiyir və onu paslandırmır. Bu sement beton və dəmir-beton işlərində tətbiq edilir.

Sulfat-şlak sementi – domna şlakı (çəki etibarilə ən azı 80%), qips və bəzən digər materialların qarışdırılıb döyülmüş məhsulundan ibarətdir. Bu sement dörd markada («100», «150», «200», «250») buraxılır.

Sulfat-şlak sementinin minerallaşdırılmış sularına qarşı davamı şlak-portlandsementinə nisbətən daha yuxarıdır. Bununla əlaqədar olaraq sulyat-şlak sementi dəniz suyunda tikilən hidravlik qurğularda və çox minerallaşdırılmış suların təsiri altında olan yeraltı qurğularda tətbiq edilir.

Romansement – $800-1100^0$ temperaturda bişinmə yandırılmış təbii merqellərdən, yaxud əhəng daşı ilə kilin süni qarışıqından narın döyülüb alınan materialdır. Romansement portlandsementdən ujuzdur, lakin davamlıq jəhətdən ondan aşağıdır. Romansement üç markada («25», «50» və «100») buraxılır. Romansement qurğuların yerüstü və yeraltı hissələrinin hörülməsində, habelə aşağı markalı beton hazırlanması üçün tətbiq edilir.

Sementin keyfiyyət şərtləri.

Sementlər hamısı sortlara bölünmədən satışa buraxılır. Sementlərin əsas keyfiyyət göstərijiləri narınlıq dərəcəsindən, bərkiməsinin başlanması və qurtarması vaxtından və sıxan zaman son davamından ibarətdir. Bu göstərijilər hər sement üçün standartda dərj edilir. Məsələn, portlandsement üçün standartda göstərilmişdir ki, 90 nömrəli (hər 1 sm^2 sahəsində 4900 deşiyi olan) ələkdə ələyən zaman sementin ən azı 85 faizi keçməli, bərkiməsi 45 dəqiqədən sonra başlamalı və ən gec 12 saatdan sonra qurtarmalı və sıxan zaman son davamı sementin markasına müvafiq gəlməlidir.

İnşaatda yapışdırıcı materiallar əsasında çoxlu müxtəlif məmulat hazırlanır və bunların da çeşidi ildən-ilə genişlənir.

Bu məmulatdan hazırda ən çox rast gələn silikat kərpiji, sement-qum kirəmiti, asbestsement məmulatı, quru suvaq və gips bəzəkləridir.

Silikat kərpiji kvars qumu (92-94%) və sönmüş əhəng (6-8%) qatışığından ibarət olaraq qəliblənib, sonra isə davam kəsb etməsi üçün tiyanlarda buğa verilib hazırlanır. Belə kərpij düz paralelepiped formasında 250x120x65 mm ölçüdə olur. Sıxanda son davamına görə silikat kərpiji «200», «150», «125», «100» və «75» işarəli markalara bölünür. Silikat kərpiji bina tikintisində (hamam və paltaryuyan binalardan başqa) divar materialı yerində tətbiq edilir. Özül, soba və boru üçün silikat kərpiji yaramır, çünki uzun müddət sürən rütubət və yüksək temperatur təsiri altında bu kərpij dağılır.

Sement-qum kirəmiti uşuz və uzun vaxt xidmət edən dam örtüyü materialıdır. Kirəmitin qüsurlu jəhəti onun çəkisinin ağır olmasıdır.

Asbestsement məmulatı.

Asbestsement məmulatı asbest (20 faizədək) və portlandsementin su ilə qarışdırılıb bərkidilməsi nəticəsində alınan məmulatdan ibarətdir.

Bu məmulata müəyyən rəng (qırmızı, yaşıl və i.ə.) vermək üçün həmin tərkibə piqment qatılır. Asbestsement məmulatı bir sıra müsbət xassələrə malikdir. Bunlar yüngüldür, oddan qorxmur, pas tutmur, boya tələb etmir və uzun müddət xidmət edir. Asbestsement məmulatının qüsurlu jəhəti odur ki, zərbəyə qarşı müqaviməti azdır və özünün də əyilmək ehtimalı vardır.

Asbestsement məmulatının çeşidi çox zəngindir. Bunlardan ən çox rast gəlinən dam örtüyü materiallarıdır (ləvhə, dalğalı vərəq, yarımdalğalı vərəq, dambeli və s. detallar) ki, bunlara da adətən şifer deyilir.

Yastı dam örtüyü lövhələri aşağıdakı üç tipdə hazırlanır:

1. İki bujağı kəsik sıra-kvadrat formalı lövhə (marka PK-1). Bu lövhə əsas növ sayılır.
2. Damın kənarının aşağı xəttinə düzülən beşbujalı kənarlıq lövhə (marka PK-2).
3. Damın kənarlarını tərtibə salan iki bujağı kəsik düzbujalı formalı friz lövhəsi (marka PK-3).

Hər lövhədə mismar və kütləyə qarşı düymə üçün deşiklər açılır.

Lövhələrə aid dambeli məmulatı təknə formasında olmaqla damın pipiyini örtmək üçün tətbiq edilir. Bunların bir uju digərindən bir qədər enli olur.

Dalğalı vərəqlər asbestsement dam örtüyü materialları içərisində ən çox rast gəldir. Bunlar adi profili (marka BO) və qalın profili (marka BU) vərəqlərə bölünür.

BO markası daşıyan dalğalı vərəqlər ən çox yayılmışdır, bunlar, adətən, 6 dalğadan (örtən və örtülən kənarları da daxil olmaqla) ibarətdir. Lakin 4-5 dalğalı vərəqlərə də rast gəlir. Dalğalı vərəqlər boyaqsız, habelə qırmızı, sarı, yaşıl və s. rənglərdə buraxılır.

BU markası daşıyan dalğalı vərəqlər BO markalı vərəqlərdən qalın və iri olur. Dalğalı vərəqlərin detalları dambeli, bujaqlıq və novçalardan ibarətdir.

Yarımdalğalı vərəqlər dalğalı vərəqlərdən fərqlidir. Bunların ortadan bir dalğası olur və vərəqin uzununu boyunca kənarları qatlanır. Yarımdalğalı vərəqlər də dalğalı vərəqlər kimi boyaqsız və qırmızı, sarı, yaşıl və qara rənglərdə buraxılır. Yarımdalğalı vərəqlər dalğalı vərəqlərə nisbətən az rast gəlir.

Asbestsement borular təyinat etibarilə su borularına (ən çox rast gələn) və kanalizasiya borularına ayrılır.

Su boruları dörd markada (BT-3, BT-6, BT-9 və BT-12) buraxılır. Burada rəqəmlər borunun hesablandığı hidravlik təzyiq kəmiyyətini göstərir. Həmin boruların uzunluğu 3-4 m, daxili diametri isə 50 mm və daha çox olur.

Kanalizasiya boruları iki markada (KM-qolbaqlı boru və KM-gen ağz boru) buraxılır.

Qolbaqlar (muftalar) su borularının və KM markalı kanalizasiya borularının birləşdirilməsi üçün tətbiq edilir. Bunlar da müxtəlif markalarda buraxılır.

Quru suvaq (üzlük gips vərəqləri). Bu məmulat inşaat gipsindən hazırlanıb kartonla möhkəm birləşdirilmiş lövhələrdən ibarətdir. Quru suvaq qalınlığına (8 mm və 10 mm) və ölçüsünə görə (uzunluğu 2700, 2900 və 3300 mm, eni 1200 mm) bölünür.

Gips bəzəkləri.

Bunlar karnizdən, tavan rozetkasından və inşaatda tətbiq edilən mürəkkəb formalı digər məmulatdan ibarətdir.

Asbestsement məmulatının keyfiyyət şərtləri.

Quru suvaq və gips bəzəkləri keyfiyyət etibarilə 1-jı və 2-jı sortlara bölünür. Həmin qrupa aid sair məmulat məsələn sortlara ayrılır. Quru suvağın və gips məmulatının sortu zəhəri görünüşdəki qüsurlardan (formasının əyri olması, kənarlarının zədələnməsi və s.) asılıdır.

Məmulatın forması düzgün, kənarları düz və hamar, səthi isə üz tərəfdən hamar olmalıdır. Bu məmulatda çat rast gəlməməlidir. Yastı lövhələr ən çox 18%, bütün yerdə qalan digər məmulat isə ən çox 30% su hopdurmalıdır. Asbestsement məmulatı 25 dəfə dondurulub 25 dəfə də dondan azad edilə bilməlidir.

Portlandsementin xüsusi növləri.

Aşağıda izah etdiyimiz portlandsementin növləri, adi portlandsementdən fərqli olaraq, tamamilə müəyyən və xüsusi xassələrə malikdir. Bu xassələr, sementin tərkibini və texnologiyasını dəyişdirmək, habelə müxtəlif əlavələr qarışdırmaqla əldə edilir.

Sulfatlara davamlı portlandsement.

Sulfatlara davamlı portlandsement almaq üçün sement klinkerində sulfatlarla əlaqəyə girən üçkalsiumlu alüminatın miqdarını azaltmaq lazımdır. Klinkerdə $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ tamamilə olmadıqda, «sement basılı» əmələ gələ bilmədiyindən, belə sement sulfatlı sularda davamlı olacaqdır. Buna görə də sulfatlara davamlı sement almaq üçün götürülən klinkerdə $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ – 50%-dən, $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ 5%-dən və $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3 + 4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ – 22%-dən çox olmamalıdır. Belə tərkibli portlandsement klinkerinin üyüdülməsindən alınan sementə sulfatlara davamlı portlandsement deyilir. Bu sementə aktiv və ya inert mineral əlavələr qarışdırılmamalıdır.

Dəniz sularında olan beton və dəmir-beton konstruksiyalar, səviyyəsi dəyişilə bilən su içərisindəki başqa tikintilər üçün həmin sementdən istifadə

olunur; çünki belə tikintilər dəfələrlə donu və donu açılır, yaxud dəfələrlə nəmlənmə və qurumaqla bərabər sulfatlı suların təsirinə məruz qalır.

Sulfatlara davamlı portlandsementin markaları 300 və 400-dür.

Plastikləşdirilmiş portlandsement.

Adi portlandsement klinkeri ilə plastikləşdirici əlavələrin birlikdə üyüdülməsindən alınan sementə plastikləşdirilmiş sement deyilir. Plastikləşdirici əlavə kimi spirt sənayesində tullantı halında alınan sulfat-spirit bardası (SSB) konsentratından istifadə olunur və bu əlavə sementin çəkisinin 0,15-0,25%-i miqdarında götürülür. Sulfat-spirit bardası aktiv səthli maddə olduğundan sement dənəciklərinin üzündə adsorbsiya xassəli pərdələr əmələ gətirir. Buna görə də belə sementdən hazırlanan beton və məhlulların plastikliyi yüksək olur.

Plastikləşdirilmiş sement işləndikdə, su-sement nisbətini azaltmaq mümkündür. Bu, betonun möhkəmliyini artırır, ya da sərf olunan sementin miqdarını 8-10% azaltmaq imkanı verir. Plastikləşdirilmiş portlandsementdən hazırlanan betonun su keçirməsi azalır, şaxtaya və sulfatlara davamlı artır.

Tikinti yerində beton və məhlul hazırladıqda, onların plastikliyini artırmaq məqsədilə, plastikləşdirici əlavə qarışdırmaq da mümkündür.

Plastikləşdirilmiş sement əvvəllər bir qədər yavaş bərkiiyir, lakin sonralar nəzərdə tutulan möhkəmliyi əldə edir.

Plastikləşdirilmiş sementin markaları adi portlandsementinki kimidir.

Hidrofob portlandsement.

Adi portlandsement klinkeri ilə aktiv səthli hidrofob əlavələrin birlikdə üyüdülməsindən alınan sementə hidrofob portlandsement deyilir. Hidrofob əlavə olaraq asidollar, asidol-milonaft, milonaft və olein turşusu sementin çəkisinin 0,06-0,30%-i miqdarında götürülür.

Hidrofob əlavələrin ən xırda hissəcikləri sement dənəciklərinin üzündə adsorbsiya xassəli pərdə əmələ gətirir. Həmin pərdə sementin su ilə islanma qabiliyyətini azaldır və bununla onu nəm şəraitdə daşıdıqda və ya uzun müddət saxladıqda xarab olmaqdan qoruyur.

Hidrofob maddələr eyni zamanda plastikləşdirici qabiliyyətə malikdir. Buna görə də hidrofob sement, adi sementə nisbətən az su tələb edir və beləliklə, beton və məhlul hazırladıqda sərf olunan hidrofob sementin miqdarını 10-12% azaltmaq və daha plastik beton almaq mümkün olur. Hidrofob sement betonun şaxtaya davamlılığını və su keçirməzliyini artırır.

Hidrofob sement 5 dəq ərzində özünə su hopdurmamalıdır.

Hidrofob sementin markaları eynilə adi portlandsementin markaları kimidir. Həmin sementin texnologiyası M.I.Xiqeroviç və B.Q.Skramtayev tərtib etmişlər.

Tezbərkiyən portlandsement.

Beton və dəmir-beton yığma konstruksiyalar istehsalının artması ilə əlaqədar olaraq adi şəraitdə 1-2 gündən sonra yüksək möhkəmlik əldə edə bilən betonlar hazırlamaq lazım gəlir. Bu tələbləri kifayətləndirmək üçün tezbərkiyən portlandsement istehsal olunur.

Portlandsement klinkerinin üyüdülməsindən alınan və birinci 3 gün ərzində möhkəmliyini intensiv sürətdə artıran sementə tezbərkiyən portlandsement deyilir.

Tezbərkiyən portlandsement almaq üçün tərkibində 50-60% üçkalsiumlu silikat və 8-10% üçkalsiumlu alüminat olan klinkeri götürərək, üyütdükdə 5%-ə qədər yarımyulu gips əlavə edilməsi məsləhət görülür.

Həmin sementin xassələrini nizama salmaq üçün üyütdükdə 10%-ə qədər aktiv mineral əlavələr və 15%-ə qədər tezsoyudulmuş domna posası əlavə edilməsinə yol verilir.

1:3 nisbətli məhluldan hazırlanan nümunələrin 3 gün bərkidikdən sonra əyilmədə möhkəmlik həddi 40 kQ/sm^2 -dən, sıxılmada möhkəmlik həddi isə 250 kQ/sm^2 -dən az olmamalıdır.

Sementin bərkiməsini sürətləndirməkdə onun narın üyüdülməsi böyük əhəmiyyətə malikdir. Bu məqsədlə tezbərkiyən sementin məxsusi səthi $3500\text{-}4000 \text{ sm}^2/\text{q}$ olmalıdır.

Orta eksotermiyalı portlandsement.

Bu sement adi portlandsementə nisbətən az eksotermiyalı, bir qədər yüksək sulfatlara davamlı olub, ilk vaxtlar tədricən bərkiyir.

Orta eksotermiyalı portlandsementi hazırlamaq üçün klinkerin tərkibində üçkalsiumlu silikat 50%-dən, üçkalsiumlu alüminat 8%-dən çox olmamalıdır. Bu seimentə aktiv və inert mineral əlavə olunmamalıdır.

Orta eksotermiyalı portlandsement, şirin və ya zəif minerallı sularda dəfələrlə donan və donu açılan şəraitdə olan kütləvi hidrotexniki tikililərin xarici beton və dəmir-beton konstruksiyalarını hazırlamaq üçün işlədilir. Həmin sementin markaları 300 və 400-dür.

Avtomobil yolları və aedromlar üçün portlandsement.

Həmin sement adi, plastikləşdirilmiş və hidrofob sementlərin bir növü olaraq, bunun klinkerində üçkalsiumlu aluminatın miqdarı 10%-dən çox olmamalıdır. Klinkeri üyütdükdə ona sementin çəkisindən 15%-ə qədər tez soyudulmuş domna posası əlavə etmək olar. Bu sementin tutma başlanğıcı 2 saatdan tez olmamalıdır.

Sementin markası birqatlı və ikiqatlı yol örtükləri üçün 400-dən, təkmilləşdirilmiş örtüklərin əsası üçün 300-dən az olmamalıdır.

Dekorativ portlandsement.

Dekorativ portlandsementlərə ağ sement və onun əsasında hazırlanan əlvan sementlər aiddir. Ağ portlandsement tərkibində az miqdar dəmir olan ağ sement klinkerinin ağ aktiv əlavə, məsələn, ağ diatom torpağı və lazımi qədər gipslə birlikdə üyüdülməsindən alınır. Ağ sement klinkeri almaq üçün tərkibində 0,4-0,5%-dən az dəmir oksidi olan xammaldan istifadə edilir. Xammal elə rejimdə yandırılır ki, dəmirin rəngləyici təsiri aradan qaldırılır.

Ağ portlandsementin markaları: 300-400 və 500-dür.

Ağlıq dərəcəsindən asılı olaraq ağ portlandsement 3 növə bölünür: əla, BS-I və BS-II.

Müxtəlif növlü sementlərin azlığı, barium sulfatın (BaSO_4) ağılığına nisbətən parlaqlıq əmsalı ilə müəyyən edilir. Ayrı-ayrı növ sementlər üçün parlaqlıq əmsalı aşağıda göstərilən kimi olmalıdır (ən azı, %-lə).

Əla növlü sement üçün	- 80
BS-I	- 76
BS-II	- 72

Ağ portlandsement klinkerini işığa və qələvilərin təsirinə davamlı mineral boyaqlarla – pigmentlərlə birlikdə üyütməklə əlvan portlandsementlər alınır. Əlvan sementlərə verilən tələblər adi portlandsementlərə verilən tələblərlə eynidir.

Ağ və əlvan portlandsementlər memarlıq bəzək işlərində müxtəlif üzlük materialları istehsal etdikdə istifadə olunur.

Asbest-sement məmulatı istehsal etmək üçün portlandsement.

Müəyyən tərkibli portlandsement klinkerinin lazımi miqdar gipslə birlikdə üyüdülməsi yolu ilə asbest-sement məmulatı üçün portlandsement alınır. Həmin sementin markaları: 400 və 500-dür.

Asbest-sement məmulatı üçün portlandsementdən hazırlanan nümunə tircikləri əyilməyə və sıxılmaya sınaqda möhkəmlik hədləri 1-ci cədvəldə göstərilən kimi olmalıdır.

Cədvəl 1.

Asbest-sement məmulatı üçün portlandsementin əyilmədə və sıxılmada möhkəmlik hədləri

Sement markaları	Möhkəmlik həddi, kQ/sm^2 ilə, ən azı		
	əyilmədə		sıxılmada
	7 gündən sonra	28 gündən sonra	28 gündən sonra
400	40	55	400
500	45	60	500

Portlandsementin klinkerində sərbəst əhəng – 1%-dən, MgO – 5%-dən, C_3A – 8%-dən çox, C_3S isə 50%-dən az olmamalıdır. Hazır sementdə SO_3 – 1,5%-dən

az və 3,5%-dən çox olmamalıdır. Bu sementin tutma başlanğıcı 1 saat 30 dəq-dən tez, tutma sonu isə 12 saatdan gec olmamalıdır. Sement nümunəsini 008№-li ələkdən keçirdikdə azı 8,5%, çoxu isə 94% keçməlidir.

Tamponac portlandsementi.

Tampotaj sementi portlandsementin bir növü olub, çoxlu miqdar su ilə tez bərkimək və ilk zamanlar yüksək möhkəmlik əldə etmək qabiliyyətinə malikdir. Adi portlandsementdən fərqli olaraq tamponaj sementində C_3A çox olur. Tamponaj sementi neft və qaz quyularını sementləmək üçün işlədilir.

Tamponaj sementi «soyuq» və «isti» quyular üçün iki növə bölünür.

Bu sementdən hazırlanan 40x40x160 mm ölçülü tipciklərin 2 bərkidikdən sonra əyilmədə möhkəmlik həddi «soyuq» quyular üçün 22°C temperaturda – 27 kQ/sm²-dən, «isti» quyular üçün 75°C-də 62 kQ/sm²-dən az olmamalıdır.

Alüminat sementi və genişlənən sementlər

Alüminat sementi tərkibində çoxlu alüminat olan xammalla əhəng daşı qarışığının əriyənə və ya laxtanana qədər yandırılmasından və sonra narın üyüdülməsindən alınan tezbərkiyən hidravlik yapışdırıcı maddədir.

Alüminat sementi hazırlamaq üçün əsas xammal voksit və əhəng daşıdır. Voksitin tərkibində 80%-ə qədər alüminium oksidi vardır. Voksit başlıca olaraq alüminium istehsalında istifadə olunur. Əhəng daşı təmiz olmalıdır, bunun tərkibindəki zərərli qarışıqlar 2-3%-dən çox olmamalıdır.

Alüminat sementi əritmə üsulu ilə istehsal olunduqda xammal 1450°C-yə yaxın temperaturda, laxtalaşma üsulunda isə 1250-1350°C temperaturda yandırılır. Alüminat sementi almaq üçün ölkəmizdə daha sadə yeni bir üsul təklif edilmişdir. Bu üsul üzrə voksit filizi, əhəng daşı və metal qırıntılarından ibarət müəyyən nisbətli qarışıq domna sobasında əridilir. Bu zaman domna sobasından çuqun və nosa alınır ki, həmin nosa alüminat sementinin klinkeridir. Bu üsul prof. V.N.Yunq, S.M.Poyak, V.V.Serov və A.M.Kuznetsov təklif etmişlər.

Alüminat sementinin tərkibi portlandsementdən çox fərqlidir. Həmin sementin tərkibində 35-55% alüminat, 35-45% kalsium oksidi və ancaq 5-10% silisium oksidi vardır. Alüminat sementində ona əsas aktivlik qabiliyyəti verən birləşmə birkalsiumlu alüminatdır ($\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$). Bundan başqa sementin tərkibində ikikalsiumlu silikat ($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$) və qalenet ($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$) vardır.

Alüminat sementini su ilə qarışdırdıqda birkalsiumlu alüminat suyu ilə birləşərək aşağıdakı reaksiyaya girir:



Alınan $2\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ bərkimiş alüminat sementinin əsas tərkib hissəsidir.

Alüminat sementinin hidratasiyasından alınan kolloid kütlələr az müddət içərisində sıxlaşmaq və kristallaşmaq qabiliyyətinə malik olduğuna görə, həmin sement tezbərkiyən və hətta bir gündən sonra yüksək möhkəmlik əldə edən yapışdırıcıdır.

Alüminat sementinin tərkibində üçkalsiumlu alüminat yoxdur və bərkimə zamanı sərbəst halda əhəng ayrılır. Beləliklə, alüminat sementinin tərkibində, adi portlandsementin korroziyasına səbəb olan, üçkalsiumlu alüminat və sərbəst əhəng yoxdur. Buna görə də alüminat sementi sulfatlı, dəniz və başqa minerallı suların təsirinə tamamilə davamlıdır.

Alüminat sementi bərkidikdə çoxlu (60-90 kkal/kq) istilik ayırır. Qış zamanı beton işləri apardıqda bu istiliyin ayrılması çox əlverişlidir. Əksinə, böyük konstruksiyaları betonladıda və xüsusilə yay zamanı iş görüldükdə həmin istilik təhlükəlidir. Buna görə də alüminat sementini kütləvi tikililərin betonlaşmasına işlətmək məsləhət deyil.

Alüminat sementi tezbərkiyən yapışdırıcı maddədir və bir gündən sonra belə yüksək möhkəmlik əldə edir. 3 gündən sonra onun möhkəmliyi tədricən artır.

Alüminat sementinin markaları: 400, 500 və 600-dür. Həmin markalar bərk konsistensiyalı məhluldan hazırlanan üçgünlük nümunələrin sıxılmada möhkəmlik həddidir. Həmin nümunələrin 24 saatdan sonra sıxılmada möhkəmlik həddi 400 markalar üçün 350 kQ/sm^2 -dən, 500 markalı üçün 450 kQ/sm^2 -dən, 600 markalı üçün isə 500 kQ/sm^2 -dən az olmamalıdır.

Alüminat sementinin tutma başlanğıcı 30 dəq-dən tez, sonu isə 12 saatdan gec olmamalıdır.

008№-li (1 sm^2 -də 4900 deşikli) ələkdən keçirildikdə qalın 10%-dən çox olmamalıdır.

Alüminat sementinin sıxlığı və su keçirməmə qabiliyyəti daha yüksəkdir.

Alüminat sementini portlandsementlə və ya əhənglə qarışdırmaq olmaz, çünki bu zaman onun möhkəmliyi kəskin sürətdə azalır. Uzun müddət (6-12 ay) saxladıqda möhkəmliyi cüzi azalır.

Alüminat sementi başlıca olaraq tez bir zamanda istismara veriləcək beton və dəmir-beton konstruksiyalarda istifadə edilir. Bundan başqa, həmin sement avariya işlərində, qış zamanı aparılan beton işlərində və ümumiyyətlə minerallı sulara qalacaq konstruksiyalarda işlədilir. İstiliyə davamlı beton hazırladıqda alüminat sementi ən əsas yapışdırıcı maddədir.

Nəzərdə tutmaq lazımdır ki, temperaturun artırılması alüminat sementinin bərkiməsinə mənfi təsir edir. Buna görə, alüminat sementindən hazırlanan beton məmulat bərkidikdə temperaturu 25°C -dən artıq olmamalıdır. Bərkiməni tezləşdirmək üçün buxarlandırmadan istifadə etmək olmaz.

Alüminat sementi ən bahalı yapışdırıcı maddədir, çünki onun istehsalında qiymətli xammal olan boksitdən istifadə olunur.

Gips-alüminatlı genişlənən sement.

Məlumdur ki, kifayət qədər nəmlik olmadıqda bütün sementlər tutduqda və bərkidikdə müəyyən qədər yığılır. Sementin yığılması nəticəsində konstruksiyanın və ya birləşmə yerinin monolitliyi pozulur. Bu nöqsanı aradan qaldırmaq məqsədilə yığılmayan və ya genişlənən sementlər təklif edilmişdir.

Gips-alüminatlı genişlənən sement tezbərkiyən hidravlik yapışdırıcı maddə olub, yüksək alüminatlı domna posaları ilə təbii iki sulu gips daşının birlikdə üyüdülməsindən və ayrı-ayrı üyüdülərək diqqətlə qarışdırılmasından alınır.

Gips-alüminatlı genişlənən sement suda bərkidikdə genişlənmə xassəsinə malikdir; havada bərkidikdə isə yığılmayan olur və ya suda bərkidiyinə nisbətən az genişlənir.

Gips alüminatlı genişlənən sementin markaları 400 və 500-dür. Həmin sementdən hazırlanan kub nümunələrinin sıxılmada möhkəmlik həddi 3 gündən sonra tapılır və müvafiq olaraq 24 saatdan sonrakı möhkəmlik həddi 350 və 450 kQ/sm²-dən az olmamalıdır. Sementin 28 gündən sonrakı möhkəmlik həddi üçgünlük möhkəmlik həddindən az olmamalıdır.

Gips alüminatlı sementin tutma başlanğıcı 22 dəq-dən tez, tutma sonu isə 4 saatdan gec olmamalıdır.

Sement nümunəsinin 008№-li ələkdən keçirdikdə qalıq 10%-dən çox olmamalıdır.

Gips alüminatlı genişlənən sementdən hazırlanan 40x40x160 mm ölçülü nümunələri hazırladıqdan 1 saat sonra suya saldıqda xətti genişlənməsi: 1 gündən sonra 0,15%-dən az, 28 gündən sonra 3,30%-dən az, 1%-dən çox, birinci üç gün suda, sonra 28 günə qədər havada bərkidikdə – 0,10%-dən az olmamalıdır.

Gips alüminatlı genişlənən sement su keçirməməlidir. Təmiz sement xəmirindən hazırlanan nümunələri 10 atm təzyiq altında sındıqda su sızma əlamətləri müşahidə olunmamalıdır. 1:3 nisbətli sement məhlulundan hazırlanan nümunələr 3 gündən sonra 10 atm təzyiq altında suyu keçirməməlidir.

Həmin sementin genişlənməsinin fiziki-kimyəvi mahiyyəti onun tərkibində kalsiumun hidrosulfoalüminatının əmələ gəlməsidir. Buna görə də genişlənən sementdən hazırlanan məmulat sıx quruluşlu və tamamilə se keçirməz olur.

Genişlənən sementlər tikintilərin hidroizolyasiyası, yığma konstruksiyaları birləşdirmək, qurğuşun əvəzinə boruları birləşdirmək, su neft məhsullarını keçirməyən çənlər düzəltmək və s. üçün müvəffəqiyyətlə tətbiq olunur.

Aktiv mineral maddələr

Əhəngə qarışdırdıqda ona suda bərkimə qabiliyyəti verən narın üyüdülmüş təbii və ya süni maddələrə aktiv mineral əlavələr (hidravlik əlavələr) deyilir. Aktiv əlavələri adi portlandsementə qarışdırdıqda bərkimə zamanı əmələ gələn sərbəst əhənglə birləşir, onu suda həll olmayan kalsium silikatı halına keçirir və beləliklə, sementi minerallı suların təsirinə davamlı edir.

Aktiv əlavələr, təklidə bərkimə qabiliyyəti olmayan (vulkan tufları, süngər, diatomit, trepel, qlinit və s.) və təklidə bərkimə qabiliyyəti olan (tez soyudulmuş əsas və turş domna posaları) iki qrupa bölünür.

Aktiv mineral əlavələr çox qədim zamanlardan məlum olan maddələrdir. Qədim Romanın dəniz tikintilərində püskürülmüş suxurlara putsolan torpağı əlavə edilmişdir. Buna görə də əvvəllər bütün təbii aktiv əlavələrə çox zaman putsolan adı verilirdi.

Aktiv mineral əlavələr təbii və süni olaraq iki qrupa bölünür.

Təbii aktiv əlavələr çöküntü və püskürülmüş suxurlardan olur.

Çöküntü suxurlardan olan əlavələrə diatomit, trepel, opoka və qliyejlər aiddir.

Diatomit yumşaq çöküntü suxur olub, tərkibi başlıca olaraq, amorf halda silisiumdan ibarətdir.

Trepel yumşaq çöküntü suxuru olub, bunun da tərkibi əsasən amorf halda silisiumdan ibarətdir.

Opoka, məsaməli və möhkəm suxur olub, tərkibi əsas narın dənəli amorf silisiumdan ibarətdir.

Qliyejlər, kömür laylarında əmələ gələn yeraltı yanğınlar nəticəsində gil suxurlarının yanmasından əmələ gəlmişdir.

Püskürülmüş suxurlardan vulkan külü, tuf, süngər, vitrofir və traslar məşhurdur.

Vulkan küllərinin tərkibi başlıca olaraq alüminium silikatlardır ibarət olub, çox zaman dənəvər halda rast gəlinir. Bunlardan Nalçik vulkan külünü, Azərbaycanda olan bir sıra vulkan küllərini göstərmək olar.

Vitrofirlər əsasən tünd vulkan şüşəsindən ibarətdir.

Traslar vulkan tuflarının metamorfik növlüsüdür. Quruluşu çox sıx və tərkibində amorf silisium vardır. Yüksək keyfiyyətli tras Krımda (Qaradağ trası) və Azərbaycanda (Tovuz trası) vardır.

Süni aktiv əlavələrdən ən çox işlədilənləri tez soyudulmuş domna posaları, belit (nefelin) şlamı və yanacaq külləridir.

Tez soyudulmuş domna posaları çuqun əridikdə alınan tullantılardır ki, tərkibi silikat və alüminium silikatlardan ibarətdir və tez soyudulmaq yolu ilə xırda dənəli hala gətirilir.

Domna posasının tərkibi filizin, yanacağın və əhəng daşının əriməsi nəticəsində alınan gil, əhəng və başqa qatışıqlardan ibarətdir.

Domna posasının kimyəvi tərkibi başlıca olaraq CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 və MgO -dan ibarətdir. Beləliklə, posanın tərkibi portlandsementə çox yaxındır.

Domna posasını tez soyutmaq üçün yaş və yarımquru üsul tətbiq olunur.

Posanı yaş üsulla soyutduqda onu domna sobasından nazik cərəyan halında su ilə doldurulmuş hovuzlara doldururlar. Posa burada tez soyuyur və dənələr halına keçir.

Bu üsulla posanın tez soyudulması çox sadə olmaqla bərabər, posa çox nəm (15-40%) alınır və üyütmədən qabaq qurudulmasına çoxlu istilik tələb olunur ki, bu da həmin üsulun ən böyük nöqsanıdır.

Yarımquru üsulla soyuduqda əridilmiş posa, novdan fırlanan pərli barabanın üzərinə tökülür. Həmin nova 4-5 atm təzyiq altında az miqdar su verilir. Bu su buxarlandıqda posanı kəskin sürətdə soyudur və onu yarımberk hala keçirir. Fırlanan barabanın pərləri isə posanı xırdalayır və 20-25 m məsafəyə tullayır, posa hissəcikləri havada soyuyur. Bu üsulla posanın nəmliyi az, ancaq 2-10% olur.

Bişirilmiş gil məmulatları müəyyən temperaturda bişirilmiş və üyüdüüb toz halına gətirilmiş aktiv əlavələrdir.

Bu əlavələrdən ən sadəsi kərpic sınıqları və ümumiyyətlə gil məmulatı istehsalından alınan qırıqlardır. Üyüdülmüş kərpic sınıqlarından çox qədim zamanlardan bəri istifadə olunur, lakin aktivliyi az olduğundan çox tətbiq edilmir.

Təcrübələrlə müəyyən edilmişdir ki, gili müəyyən temperaturda bişirdikdə aktivliyi daha yüksək olur. Adətən bu məqsədlə gili $650-800^{\circ}\text{C}$ -də bişirirlər. Optimal temperaturda bişirilib toz halına gətirilmiş gilə qlinit deyilir.

Putsolanlı sementlər

Bu qrup hidravlik yapışdırıcı maddələrə portlandsement klinkerinin, yaxud əhəngin aktiv mineral əlavələrlə birlikdə üyüdülməsindən və ya onların hər birini ayrıca üyüdüb sonra mükəmməl surətdə qarışdırılması yolu ilə alınan sementlərə aiddir. Həmin sementlər ucuz və yaxşı keyfiyyətli olduqları üçün onların istehsalına çox diqqət verilir və ildən-ilə artırılır.

Putsolanlı portlandsement.

Sement klinkeri ilə aktiv mineral əlavənin bir yerdə üyüdülməsindən və ya həmin materialları qabaqcadan narın üyütdükdən sonra mükəmməl surətdə bir-birinə qarışdırılmasından alınan hidravlik yapışdırıcı maddəyə putsolanlı portlandsement deyilir. Sementin tutma sürəti tənzimləmək üçün həmin qarışığa 3%-ə qədər iki sulu gips əlavə olunur. Çox zaman aktiv əlavə olaraq trepel, diatomit, süngər, tras, tuf və s. işlədilir.

Putsolanlı portlandsement adi portlandsementdən daha açıq rəngli olur. Aktiv əlavə yumşaq olduqda sementin həcm çəkisi nisbətən az – $850-1150 \text{ kq/m}^3$, xüsusi çəkisi $2,8-2,9 \text{ q/sm}^3$ olur.

Eyni miqdar sement götürdükdə putsolanlı portlandsement adi portlandsementə nisbətən daha çox sıx xəmir əmələ gətirir və buna görə belə sementdən hazırlanan məhlul və betonlar özündən az su ukeçirir. Normal xəmir

almaq üçün putsolanlı portlandsementə 30-40%, yəni portlandsementdən daha çox su qatmaq lazım gəlir.

Putsolanlı portlandsementin narınlığı, tutma sürəti, həcmi bərabər sürətdə dəyişdirməsi adi portlandsementinki kimi olmalıdır, lakin bu sementin tutması daha tədricən olur.

Putsolanlı portlandsementin markaları: 200, 300, 400 və 500-dür.

Putsolanlı portlandsementin birinci gün və həftələrdə möhkəmliyinin artması adi portlandsementinkinə nisbətən tədricən gedir. Lakin zaman keçdikcə möhkəmliklər arasındakı fərq yavaş-yavaş azalır və 6 ay keçdikdən sonra putsolanlı portlandsement əlavə qatılmamış sement kimi möhkəmliyə malik olur.

Bərkimə zamanı putsolanlı portlandsement adi sementə nisbətən daha az istilik ayırır. Bu hal kütləvi tikintiləri betonladıda çox əlverişlidir, lakin qıç zamanı beton işləri apardıqda onu süni sürətdə qızdırmaq lazım gəlir.

Aşağı temperaturun putsolanlı portlandsementə təsiri, adi portlandsementə olan təsirindən daha güclüdür. Müsbət 10°C -dən aşağı temperaturda həmin sementin tutması və bərkiməsi mühüm dərəcədə yavaşdır. Buna görə həmin sementi soyuq vaxtlarda işlətmək məsləhət deyildir.

Putsolanlı portlandsementə yüksək temperaturun təsiri portlandsementdən daha güclüdür. Bu xassəsinə görə putsolanlı portlandsementdən hazırlanan məmulatı avtoklavlarda buxarlandırmaq məsləhət görülür.

Putsolanlı portlandsementin özündən su keçirməsi adi portlandsementinkindən azdır. Götürülən əlavə aktiv olduqca, bu xassə daha yüksək olur.

Putsolanlı portlandsementin şaxtaya davamlılığı adi portlandsementinkindən azdır. Buna görə də belə sementi su hopan və suyun səviyyəsi dəyişilən şəraitdə işlətmək olmaz.

Putsolanlı portlandsementi beton və dəmir-beton konstruksiyalar düzəltəndə və yığma inşaat məmulatı hazırladıqda işlədirlər. Ümumiyyətlə, putsolanlı

portlandsementi yüksək fiziki-kimyəvi davamlılıq tələb olunan və bərkiməsi üçün nəm şərait yaradılan yerlərdə işlətmək məsləhətdir.

Sulfatlara davamlı putsolanlı portlandsement.

Bu adi putsolanlı portlandsementdən sulfatlara daha davamlı olması ilə fərqlənir. Həmin sementi hazırlamaq üçün klinkerdə üçkalsiumlu aluminatın miqdarı 8%-dən çox olmamalıdır.

Sulfatlara davamlı putsolanlı portlandsementdə püskürülmüş suxurlardan olan əlavələrin və ya qliyejin miqdarı 25%-dən az və 40%-dən çox, çöküntü suxurlardan olan əlavələrin miqdarı 20%-dən az, 30%-dən çox olmamalıdır. Həmin sementin markaları 200, 300 və 400-dür. Bu sementi, sulfat aqressiv mühiti şəraitində, su altında və ya yer altında olan beton və dəmir-beton konstruksiyaları hazırlamaq üçün işlədirlər.

Əhəng putsolan sementi.

Əhənglə aktiv mineral əlavənin birlikdə üyüdülməsindən və ya həmin materialların qabaqcadan üyüdülərək mükəmməl surətdə qarışdırılmasından alınan hidravlik yapışdırıcı maddəyə əhəng-putsolan sementi deyilir. Belə sementin tərkibi 10-30% əhəngdən və 70-90% əlavədən ibarət olur. Tutma vaxtını tənzimləmək üçün üyütmə və qarışdırma zamanı ona 5%-ə qədər gips və ya portlandsement əlavə olunur. Əhəngi sönmüş və ya sönməmiş halda götürmək olar.

Əhəng-putsolan sementi hazırlamaq üçün trepel, diatomit, süngər, opoka, tras və tuflardan istifadə oluna bilər. Qlinit işlədildikdə sementə əhəng-qlinit sementi, yanacaq külləri istifadə olunduqda əhəng-kül sementi deyilir.

Əhəng-putsolan və ya əhəng-qlinit sementlərinin markaları 50, 100 və 150, əhəng-kül sementininki 25 və 50 olur. Bu sementlərin markası, 1:3 nisbətli bərk konsistensiyalı məhluldan hazırlanan nümunələri 28 gündən sonra sıxılmada möhkəmlik həddini tapmaqla müəyyən edilir. Nümunələri 7 gün nəm şəraitdə və 21 gün suda saxlayırlar.

Posalı sementlər

Posalı sementlər qrupuna tez soyudulmuş domna posası ilə portlandsement, əhəng, gips və s.-nin qarışığından hazırlanan hidravlik yapışdırıcı maddələr aiddir. Bir sıra mühüm üstünlüklərinə görə belə sementlərin istehsalına böyük əhəmiyyət verilir və buna görə də posalı sementlərin istehsalı bütün sementlərin 30%-ni təşkil edir.

Posalı portlandsement.

Portlandsement klinkeri ilə tez soyudulmuş domna posasının müəyyən nisbətdə bir yerdə üyüdülməsindən və ya həmin materialların ayrılıqda üyüdülərək mükəmməl surətdə qarışdırılmasından alınan hidravlik yapışdırıcı maddəyə posalı portlandsement deyilir. Həmin sementdə posanın miqdarı 30%-dən az və 60%-dən çox olmamalıdır. Tutma sürətini tənzimləmək məqsədilə 5%-ə qədər gips əlavə olunur.

Posalı portlandsementin xassələri adi portlandsementdən çox az fərqlənir.

Tökmə halda həcm çəkisi $1100-1300 \text{ kq/m}^3$, sıxlaşdırılmış halda 1600 kq/m^3 və daha çox ola bilər. Xüsusi çəkisi $2,8-2,9 \text{ q/sm}^3$ -dür.

Həmin sementin tutma sürəti posanın kimyəvi tərkibindən və klinkerlər posanın nisbətindən asılıdır. Tutma sürəti adi portlandsementin tutma sürətindən bir qədər azdır. Tutma başlanğıcı 4-6 saat, sonu isə 10-12 saatdır.

Posalı portlandsementin markaları 200, 300, 400 və 500-dür.

Posalı portlandsement tutduqda və bərkidikdə çox az istilik ayırır. Bu xüsusiyyət yay beton işlərində əlverişlidirsə, qış işlərində yaxşı deyildir. Ümumiyyətlə, posalı portlandsement temperaturun dəyişilməsinə çox həssasdır.

Aşağı müsbət temperaturlarda sement çox tədricən tutur və bərkiyir, temperatur artdıqda isə bu proseslər tezləşir. Odur ki, həmin sementdən hazırlanan məmulatı buxara verirlər.

Posalı portlandsement hazırladıqda götürülən klinkerdə üçkalsiumlu alüminatın miqdarı 8%-dən az olarsa, alınan sement minerallı suların təsirinə daha

çox davamlı olur. Bataqlıq və çirkli sularda rast gələn sərbəst turşuların təsirinə davamlı deyildir.

Posalı portlandsement onun içərisinə qoyulan polad armaturla çox yaxşı yapışır, ona dağıdıcı təsir etmir. Buna görə həmin sementi dəmir-beton konstruksiyalarda işlətmək mümkündür.

3. MINERAL YAPIŞDIRICI MATERIALLARIN KEYFİYYƏTİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Yapışdırıcı materiallar müasir tikintinin əsas materialı olub, müxtəlif betonların, bütün mümkün olan tikinti məmulatlarının konstruksiyaları və qurğuların, həmçinin suvaq məhlullarının hazırlanması məqsədilə geniş tətbiq edilir.

Mineral yapışdırıcı materialların növləri müxtəlifdir və bunlar müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunur. Odur ki, mineral yapışdırıcı materialların ayrı-ayrı növlərinə müxtəlif keyfiyyət tələbləri qoyulur.

Mineral yapışdırıcı materialların əsas keyfiyyət göstəricilərinə sıxlıq, narınlıq dərəcəsi, bərkimə müddəti, möhkəmliyi, korroziyaya davamlılıq və s. kimi göstəricilər aiddir. Bu keyfiyyət göstəricilərinin tələb olunan həddi uyğun standartlarda normalaşdırılır.

Mineral yapışdırıcı materialların ən geniş yayılmış növlərindən biri olan sementlərin keyfiyyətinə verilən standart norma QOST 10178-62 üzrə normalaşdırılır. Həmin standart üzrə sementlər aşağıdakı markalarda buraxılmalıdır.

1. Portland sement – 330, 400, 600 və 500.
2. Hidrofob portland sement – 300 və 400.
3. Plastik portlansement – 300, 400, 500.
4. Sulfata davamlı portlansement – 400.
5. Şlakolu portland sement – 200, 300, 400 və 500.

Qeyd olunan markalar üzrə sementlər cədvəl 1-də verilən mexaniki keyfiyyət göstəricilərinə malik olmaqdadır.

Tez bərkiyən portland sement və şlako-portland sement əyilmə və sıxılma möhkəmliyi standart üzrə dəlvəl 2-dəki kimi olmalıdır.

Cədvəl 1.

Müxtəlif markalı sementlərin əyilmə və sıxılma möhkəmliyi

Sementlərin markaları	200	300	400	500	600	200	300	400	500	600
Sementlərin adları	28 gün sonra əyilmə zamanı möhkəmliyin həddi kq/sm ²					2 gün sonra əyilmə zamanı möhkəmliyin həddi kq/sm ²				
Portland sement	-	45	55	60	65	-	300	400	500	600
Hidrofob portland sement	-	45	55	-	-	-	300	400	-	-
Plastik portland sement	-	45	55	60	-	-	300	400	500	-
Sulfata davamlı portland sement	-	-	55	-	-	-	-	400	-	-
Şlako-portland sement	35	45	55	60	-	200	300	400	500	-

Cədvəl 2.

Tezbərkiyən sementlərin sıxılma və əyilmə möhkəmliyi

Sementlərin adları	1:3 nisbəti məhluldan hazırlanmış nümunə 3 gün bərkimədən sonra möhkəmlik həddi	
	Əyilmə zamanı	Sıxılma zamanı
Tez bərkiyən portland sement	40	250
Şlako-portland sement	35	200

Hər iki sementlərə 28 gün bərkimədən sonra 400 kq/sm² sıxılma möhkəmliyinə malik olmalıdır.

Tikinti gipsi mineral yapışdırıcı materiallar içərisində ən geniş tətbiq olunan maddələrdən biridir.

DÖST 125-70-ə uyğun gipslər keyfiyyətindən asılı olaraq I, II, III sortlara bölünür. Hər bir sort üçün gipslər standart üzrə aşağıdakı cədvəldə verilən tələbləri ödəməlidir.

Cədvəl 3.

Tikinti gipsinin keyfiyyətinə verilən tələblər

Göstəricilərin adı	Sortlar üçün norma		
	I	II	III
Narınlıq dərəcəsi 0,2 №-li ələkdən keçirildikdə faizlə az olmamalıdır	15	20	30
Sıxılma zamanı möhkəmlik həddi 7,07x7,02 ölçülü nümunələrdə 1,5 saatdan sonra kq/sm^2 -dan az olmamalıdır	55	45	35
Əyilmə zamanı möhkəmlik həddi 4x4x16 sm ölçülü nümunəyə 1,5 saatdan sonra kqs/sm^2 az olmamalıdır	27	22	17
Sıxılma zamanı möhkəmlik həddi yarımölçülü nümunələr üzrə 1,5 saatdan sonra kq/sm^2 az olmamalıdır	55	45	35

Gxips bərkliyə 4 dəqiqədən tez olmayaraq başlamalı, qurumanın başa çatması müddəti 30 dəqiqədən gec olmamalıdır.

Tikinti əhənginin keyfiyyətinə verilən tələblər DÖST 9179-10 üzrə normalaşdırılır. Havada bərkiyən əhəng qeyd olunan standartda 3 sorta bölünür. Əhəngin tərkibi aşağıdakı cədvəldə göstərilən tələblərə uyğun olmalıdır.

Cədvəl 4.

**Havada bərkiyən tikinti əhənginin sortlar üzrə
keyfiyyət göstəriciləri normaları**

Göstəricilərin adları	Normalar					
	Kalsiumlu əhəng			Maqneziumlu əhəng		
	I	II	III	I	II	III
Quru maddə aktiv $\text{CaO}+\text{HO}$ miqdarı faizlə az olmamalıdır						
qatqısız söndürülmüş əhəng	30	80	70	85	75	65
qatqılı söndürülməmiş əhəng	64	52	-	64	52	-
aktiv MgO -nun miqdarı faizlə az olmamalıdır	5	5	5	20 (40)	20 (40)	20 (40)
CaO_2 -nin miqdarı faizlə az olmamalıdır	3	5	8	5	8	11
söndürülməmiş əhəngdə yanmamış dənəciklərin miqdarı faizlə az olmamalıdır	7	10	12	10	15	20
itki faizi az olmamalıdır	5	7	10	7	10	13

Mötərizədə dolomit əhəng üçün MgO miqdarı göstərilmişdir.

Praktikada asbest sement məmulatlarının istehsalı üçün tətbiq edilən elementlərdən həmçinin ağ və rəngli sement növlərindən istifadə edilir.

Bu materialların keyfiyyətinə verilən tələblər DÖST 9835-66, DÖST 965-60, DÖST 15805-70 üzrə normalaşdırılır. Həmin standartlara görə sement növləri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 5.**Müxtəlif təyinatlı sementlərin keyfiyyətinə verilən texniki tələblər**

Sementlərin adları və markaları	Möhkəmlik həddi		
	Ərimə zamanı		Sıxılma zamanı
	7 gün sonra	28 gün sonra	28 gün sonra
Asbest sement məmulatlarının istehsalı üçün nəzərdə tutulan portland sement			
400	40	55	400
500	45	60	500
Ağ portland sement			
300	-	45	300
400	-	55	400
500	-	60	500

Ayrı-ayrı hallarda istehsaçı və alıcının razılaşmasına uyğun olaraq bərkimə müddətinin başqa qiymətləri buraxıla bilər. Standart üzrə həmçinin sementlərin tərkibində olan maddələrin miqdarı normalaşdırılır. Belə ki, bütün sementlərdə sulfid turşusunun miqdarı 3,5%-dən yuxarı olmamalıdır, portland sementdə isə 1,5%-dən aşağı və 3,5%-dən yuxarı olmamalıdır.

Maqnezium oksidinin miqdarı isə 5%-dən çox olmamalıdır.

Sementlərin narınlığı elə olmalıdır ki, ələkdən keçirildikdə onun 85%-i ələkdən keçməlidir.

Əhəngin bütün növləri üçün narınlıq dərəcəsi aşağıdakı kimi olmalıdır.

2№-li ələkdə – 1%-dən çox olmayaraq.

3№-li ələkdə – 10%-dən çox olmayaraq.

Söndürülmüş əhənglər üçün sönmə müddəti aşağıdakı kimi olmalıdır.

Cədvəl 6.

Göstəricilərin adı	Sulfata davamlı portland sement	Posoli portland sement
Üç kalsiumlu silikatların miqdarı ($3\text{CaO}, \text{SO}_2$) faizlə çox olmamalıdır	50	normalaşdırılmır
Üç kalsiumlu alüminiumun miqdarı ($3\text{CaO Al}_2\text{O}_3$) faizlə çox olmamalıdır	5	8
Üç kalsiumlu alüminotın ($3\text{CaO H}_2\text{O}_3$) və 4Al -tın miqdarı faizlə çox olmamalıdır	22	normalaşdırılmır

Cədvəl 7.

Göstəricilərin adı	Sortlar üçün normalar	
	I sort	II sort
Quru maddədə hesablanmış aktiv $\text{CaO}+\text{MgO}$ faizlə miqdarı az olmamalıdır		
qatqısız hidroəhəngdə	67	60
qatqılı hidroəhəngdə	50	40
CO_2 -nin miqdarı faizlə çox olmamalıdır	3	5
Əhəngin nəmliyi faizlə çox olmamalıdır	5	5
Narınlıq – qalıq faizlə çox olmamalıdır		
№063	2	2
№008	10	10

Yavaş sönən əhənglər üçün 25-dən az olmayaraq, hidravlik əhənglər az keyfiyyət göstəricilərinə görə aşağıdakı cədvələ uyğun olmalıdır.

Tikinti üçün nəzərdə tutulan hidravlik əhəngin hidravlik dərəcəsinə görə aşağıdakı cədvələ uyğun olmalıdır.

Cədvəl 8.

Göstəricilərin adı	Əhənglər üçün normalar	
	Zəif hidravlik	Güclü hidravlik
Quru maddədə hesablamaların $\text{CaO}+\text{MgO}$ faizlə miqdarı az olmamalıdır çox olmamalıdır	15 60	1 15
Aktiv MgO -un faizlə miqdarı	5	5
CO_2 -nin miqdarı faizlə çox olmamalıdır	7	5
İtkisi faizlə çox olmamalıdır	9	7
Sıxılma zamanı möhkəmlik həddi 7 gün sonra 28 gün sonra	- 20	10 50
Narınlıq dərəcəsi faizlə çox olmamalıdır № 01 ələkdə №008 ələkdə	1 10	1 10

İstehsalədiçi müəssisələr mineral yapışdırıcı materialların standartın tələblərinə uyğunluğuna tam təminat verməlidirlər.

4. MINERAL YAPIŞDIRICI MATERIALLARIN KEYFİYYƏT GÖSTƏRICİLƏRİ VƏ ONLARIN TƏYİN OLUNMASI

Mineral yapışdırıcı materialların əsas göstəricilərinə onların fiziki-mexaniki xassə göstəriciləri aiddir. Buraya xüsusi çəki, narınlıq, normal qatılıq, tutuşma müddəti, sıxılmaqda möhkəmlik həddi, həcmi bərabərlik və s. kimi xassələr daxildir.

Mineral yapışdırıcı materialların keyfiyyətli olması üçün qeyd olunan bu göstəricilər tələb olunan normaya malik olmalıdır.

Portland sement və gips xəmirinin normal qatılığının təyini

Portland sementin və ya gipsin xassələrini öyrənmək üçün əvvəlcə 100 q yapışdırıcının bərkiməsi üçün lazım olan suyun miqdarı təyin edilir. Suyun miqdarını yapışdırıcı inşaat materialının miqdarına olan nisbətinin faizlə ifadəsinə həmin materialın normal qatılığı deyilir.

Gips xəmirinin normal qatılığı viskozometrin və ya avtomat kapilyar viskozometrin köməyi ilə təyin edilir (AKV-3).

Viskozometrin diametri 3 sm, hündürlüyü isə 10 sm tunc silindrdən ibarətdir. Silindrin ağız nahiyyəsi və içəri hissəsi yaxşı cilalanmış olmalıdır. Təcrübənin gedişində üzərində 6-20 diametrli 16-dan 14-ə kimi hər bir sm-dən, 14-dən 20-yə kimi hər 2 sm-dən 1 çevrə çəkilməlidir (konsentrik çevrələr çəkilmiş 20x20 sm şüşə lövhəsi istifadə edilir). Əgər belə şüşə lövhə yoxdursa, onda üzərinə çevrələr çəkilmiş kağız 2 şüşə lövhə arasında yerləşdirilmişdir.

Gips xəmirini hazırlamaq üçün çini kasaya su tökülür (quru gipsin 60-80%-ə qədər). Sonra 250-260 q gips suda həll edilir. Təcrübəni aparsmaq üçün silindr və şüşə lövhə yaxşı təmizlənməlidir. Təmizlənmədən sonra hər ikisi su ilə isladılır. Silindr şüşə lövhənin üzərinə elə yerləşdirilir ki, silindrin mərkəzi konsentrik çevrənin mərkəzinə düşsün.

Gips suda yaxşı həll edilərək 2 dəqiqə müddətində sakit buraxmaq lazımdır. Sonra cəld hərəkətlə xəmiri silindrin içərisinə töküüb, bıçaqla üstünü hamarlamaq lazımdır. Əməliyyat üçün 30 saniyə vaxt sərf olunur. Silindri cəld qaldırmaq lazımdır. İnşaat gipsinin normal qatılığı 60-80% olmalıdır. Möhkəm gips üçün isə normal qatılıq 34-45%-dir.

AKV-3 viskozimetr vasitəsilə gipsin normalqatılığı təyin etmək üçün 100 q gips xama halına düşənə qədər suda həll edilir. Həllətmə müddəti 30 saniyə olmalıdır. Hazır xəmir viskozimetrin kamerasına yerləşdirilir. Yayların köməyi ilə xəmir kütləsi silindrə yerləşdirilir. Cihazda işin nəticəsi qrafikdə karandaş vasitəsilə qeydə alınır. Kağızın üzərində alınmış əyrini nümunə əyrisi ilə müqayisə edərək gipsin normal qatılığını hesablayırlar.

Sement xəmirinin normal qatılığının təyini

Sement xəmirinin normal qatılığını təyin etmək üçün VIK cihazından istifadə edilir. Təcrübəyə başlamazdan əvvəl cihazın işləməsini yoxlamaq lazımdır. Cihazın iynəsi şüşə lövhəyə toxunan zaman şkala 0-ı göstərməlidir. Məhlul yapışmasın deyə halqanı və lövhəni yoxlamaq lazımdır.

Normal qatılığı təyin etmək üçün 400 q sement su ilə qarışdırılır. Suyun miqdarı 80-120 ml olmalıdır. Məhlul 5 dəqiqə müddətində qarışdırılır. Hazır məhlul cihazın halqası içərisinə daxil edilir. Nəticənin düzgünlüyü üçün məhlul halqaya daxil edilərkən onu silkələmək lazımdır. Sonra bıçaq vastəsilə xəmirin halqanın qırağına yapışan və artıq qalan hissəsi kəsilib atılmalıdır.

Iynəni xəmirin səthinə yaxınlaşdıraraq səthə toxunan anda saniyəölçəni işə salmaq lazımdır. 30 saniyədən sonra iynənin nə qədər dərinliyə getməsi qeydə alınmalıdır. Iynə qatın dibinə 5-7 mm qalınlığında getməlidirsə, bu, normal qatılıqlı sement xəmiri alındığını göstərir.

Gipsin və sementin narınlıq dərəcəsinin təyini

Təcrübə üçün 50-100 q miqdarında sement və ya gips götürülür və quruducu neçdə $105-110^{\circ}\text{C}$ -də 1 saat müddətində qurudulur. Sonra bu mexaniki xəlbirdən keçirilir. Xəlbirdən keçən və xəlbirdə qalan hissələr tərəzidə çəkilir. Narınlıq dərəcəsi aşağıdakı düsturla təyin edilir.

$$T = \frac{a - a_1}{a} \cdot 100$$

Burada, T – narınlıq dərəcəsi, %-lə.

a – qurudulmağa oqədər olan çəkisi, q-la.

a_1 – xəlbirdə qalan hissə, 2%-lə.

Gipsin normallıq dərəcəsi təyin edilərkən 100 q gips götürülür və 02№-li xəlbirdən istifadə edilir. Qalıq I sort üçün 15%, II sort üçün 30% olmalıdır.

Sementin narınlıq dərəcəsi təyin edilərkən 008№-li xəlbirdən (5476 dm/sm^2) istifadə edilir. Qalıq 15%-dən çox olmamalıdır.

Sementin və gipsin mexaniki xassələrinin təyini

Gipsin sıxılmaqda möhkəmlik həddinin təyini

Gipsin sıxılmaqda möhkəmlik həddi normal özüllü gips xəmirindən hazırlanmış tərəfi 70 mm olan 3 ədəd kub nümunəsinin sıxılması ilə müəyyən edilir.

Təsir edən yük nümunə dolana qədər 2-3 kq/sm^2 sürətlə artmalıdır. Nümunəni (1) prosesi aşağı meydançasında (2) elə yerləşdirmək lazımdır ki, formaya yerləşərkən gipsin möhkəmliyi təmin olsun. Nəticələrə görə standartların

tələblərinə uyğun olaraq gipsin növü müəyyən edilir. Sıxılmada gipsin möhkəmlik həddi I sort üçün 45%-dən çox, I sortda isə 35%-dən çox olmamalıdır.

Əyilmədə və sıxılmada portland sementin həddinin təyini

Sement markası 28 günlük möhkəmlənmədən sonra 1 sm² sahəyə düşən möhkəmlik bərabər kürə uyğun olur. Əyilmədə möhkəmliyi təyin etmək üçün 100x40x40 mm ölçülü keramik nümunələr hazırlanır.

Əyilmədə möhkəmliyi yoxlayandan sonra alınmış yarım tirciklər sıxılmada möhkəmliyi yoxlamaq üçün istifadə olunur.

Sınaq üçün nümunələr sement ilə kvars qumu qırıntısından hazırlanır. Bütün hallarda sınaq üçün dənələri 0,53-0,85 mm ölçüsü olan qumlardan istifadə edirlər. Sement və qum ümumi çəki miqdarında 1 dəqiqə müddətində kasada qarışdırılır və su əlavə edilir.

Sıxılmada möhkəmlik həddi sıx daşıdıcı yükün nümunənin işçi sahəsinə nisbəti kimi təyin edilir.

$$\rho = \frac{A}{S} \text{ kq / sm}^2$$

Bu vaxt su-sement nisbəti 0,4-dən az olmamalıdır. Su əlavə olunandan sonra məhlulu 1 dəqiqə müddətində əl ilə qarışdırıb, fırlanma sürəti dövr/dəqiqə olan xüsusi qarışdırıcıya daxil edirlər və 2,5 dəqiqə qarışdırırlar.

Məhluldan metal formalarda nümunələr hazırlanır. Hazır qarışığı xüsusi aparatlarda sıxlaşdırırlar, bundan sonra nümunənin səthinin forması səviyyədə hamarlayırlar, daha sonra onu şüşə lövhənin üzərinə qoyub, 1 sutka hidravlik surtküsü olan vannaya yerləşdirirlər.

Nümunənin formadan çıxarib bərkimək üçün bir neçə sutka su vannasında yerləşdirirlər. Vannadakı suyu 2 həftədən bir dəyişdirirlər. Möhkəmlənmiş nümunələri sudar çıxarib, quruyunca silərək, sınaq üçün hazırlayırlar.

Əyilmədə möhkəmliyi çiyinlərin nisbəti 1:50 olan dəstəkli sistemdən ibarət olan qatılma cihazında təyin edilir. Buna görə də sınaq zamanı qırıcı qüvvə 50 dəfə artır.

Sınaqdan əvvəl yuxarı dəstəyi kiçik çiyindəki yükü hərəkət etdirərək dəstəklər sistemi tarazlığa gətirilir. Buna görə də sınaq zamanı qırıcı qüvvə 50 dəfə artır. Onların əvvəl yuxarı dəstəyin kiçik çiyindəki yükün hərəkət etdirərək, dəstəklər sisteminin tarazlığa gətirirlər.

Sistemin məhlulunun əyilmədə möhkəmliyini təyin etmək üçün 3 ədəd nümunə götürüb sınaqdan keçirir və 2 ən böyük nəticənin ədədi ortasına hesablayırlar. Alınmış nəticələrdən standartların tələblərinə cavab verən portland sement markasını göstərən cədvəli tərtib edirlər.

Cədvəl 9.

Sementir markası	Sıxılmada möhkəmlik həddi, kq/sm ²	Əyilmədə möhkəmlik həddi, kq/sm ²	Sıxılmada möhkəmlik həddi, kq/sm ²	Əyilmədə möhkəmlik həddi, kq/sm ²
	Portland sement		Şlakportland sement	
200	-	-	200	35
300	300	45	300	45
400	400	55	400	55
500	500	60	500	60
600	600	65	-	-

Sıxılmada möhkəmlik həddinin əyilməyə sınımdan sonra alınan yarım tircikləri sınmaqla tapırlar. Bunun üçün yarım tirciyə xüsusi lövhələrin arasına qoyub, hidravlik presdə yerləşdirirlər. Təzyiqin artma sürəti saniyədə 20 kq/sm² olmalıdır.

Hər bir möhkəmlik həddi üçün 6 nümunə hazırlanır. Hansı ki, bunlardan 4 əl böyük nəicənin orta ədədi qiyməti tapılır. Nəticələrə əsasən sementi standartların tələblərinə cavab verən markası tapılır və cədvələ yazılır.

Sönməmiş əhəngin tərkibindəki aktiv oksidlərin miqdarının təyini

Sönməmiş əhəngin tərkibindəki CaO və MgO miqdarını təyin etmək üçün 4-5 q narın döyülmüş sönməmiş əhəngdən xəmir hazırlanır. Normal qatılıqlı əhəng xəmirindən 1-2 q konusvari kolbanın içərisinə yerləşdirib üzərinə 150 ml distillə suyu əlavə edərək kolbanın ağzını saat şüşəsi ilə örtürlər. Kolbanı qaz lampası üzərində 5 dəqiqə müddətində qızdırırlar.

Çalışmaq lazımdır ki, məhlulun qaynaması 3 dəqiqə çəksin. Sonra kolbaya 2-3 damcı 1%-li fenolftalein spirtinin məhlulundan əlavə edirlər. Belə məhlul qələvi mühitdə çəhrayı rəng verir.

Əgər 4 dəqiqə keçəndən sonra çəhrayı rəng görünməzsə, titrləmə başa çatmış hesab olunur.

$$X = \frac{vK \cdot 280}{T}$$

v - titrlənməyə sərf olunan turşu məhlulunun miqdarı.

T – əhəng xəmirinin kütləsi.

K – əlavə titrləmə üçün sərf olunan turşu məhlulu.

5. MINERAL YAPIŞDIRICI MATERIALLARIN QABLAŞDIRILMASI, DAŞINMASI VƏ SAXLANMASI

Bütün mineral yapışdırıcı materiallar bir qayda olaraq çəkisi 48x2 kq olan 4-5 qat kağızdan hazırlanmış kisələrə, yaxud çəkisi 1550 kq olan boçkalara doldurulur.

Yapışdırıcı materiallar alıcılara müşayiətedici pasportları olan partiyalarla çatdırılır. Pasportda hazırlayıcı müəssisənin adı, onun markası, partiyanın nömrəsi və kütləsi, qatışıqların növü və miqdarı, materialın keyfiyyət sınaqlarının nəticələri, nəqliyyat sınaqlarının nəticələri, nəqliyyat vasitəsinin nömrəsi və yükün göndərildiyi tarix yazılır. Lazım olduqda malgöndərən 37 və 28 gündən sonra mineral yapışdırıcıların keyfiyyəti haqqında məlumatı alıcıya verə bilər.

Mineral yapışdırıcı materiallar xüsusi etiketlərlə markalanır və burada onu hazırlayan zavodun adı, maddənin adı, markası, çeşidi, çəkisi, hazırlandığı tarix və buraxılma nömrəsi göstərilir.

Yapışdırıcı inşaat materialları markalananda tarasına etiket, yaxud birka asılıb istehsal edən müəssisənin adı və həmin materialları xarakterizə edən bütün digər məlumat (adı, markası, sortu və i.a.) göstərilir.

Silikat kərpiji markalanmır, yapışdırıcı materiallar üzərində hazırlanmış digər məmulata isə istehsal edən zavodun adı və sort işarəsi (sorta bölünən məmulatı) vurulur.

Topa şəkildə olan söndürülməmiş əhəng, adətən kisəsiz, yəni qalaq şəklində örtülü dəmiryolu vaqonlarında daşınır. Hidrat əhəngi kağız kisələrə doldurulub konteynerlərdə, yaxud xüsusi sement nəqliyyatında daşınır.

Döyülmüş, lakin söndürülməmiş halda olan əhəng xüsusi hermetik metal konteynerlərdə, yaxud kağızdan bitumlaşdırılmış kisələrdə daşınır.

İnşaat gipsi kisəsiz olaraq örtülü vaqonlarda, yaxud konteynerlərdə, sement isə kağız kisələrdə (50 kq), yaxud boçkalarda (155 kq), bəzən də konteynerlərdə və kisəsiz daşınır.

Hər göndərilən sement kütləsinə zavod tərəfindən malalan təşkilata pasport verilir. Həmin pasportda göndərilən sementə dair bütün lazımi məlumat yazılır.

Asbestsement lövhəjikleri daşınan zaman böyrü üstündə, vərəqlər isə qalaq şəklində yığılır və elə bərkidilir ki, bir-birinə, yaxud vaqonun və gəminin divarlarına toxunmasın. Dambeli məmulat paçkalara bağlanıb ştabel şəklində yığılır, yenə burada da məmulatın bir-birinə toxunmasına yol verilməməlidir.

Əhəng, gips və sement örtülü anbarlarda saxlanmalı və rütubətdən qorunmalıdır. Çünki rütubət bu materialları tamamilə yaramaz hala gətirə bilər.

Bu materialları uzun müddət saxlamaqdan qaçınmalıdır. Sement dolu kisələr yapırmasın deyə, ən çox 120 sm ujalıqda ştabellərə yığılmalıdır.

Nəzərdə saxlamalıdır ki, söndürülməmiş əhəng yaş dəriyə toxunduqda onu yandıra bilər. Bu jəhətdən söndürülməmiş əhəngə yalın əl ilə toxunmamalıdır. Poroşokvarı əhənglə işləyən zaman qoruyucu respirator (maska) tətbiq edilməsi məsləhət görülür.

Kərpij və kirəmit – açıq meydançada, yaxud talvar altında, asbestsement məmulatı – talvar altında, yaxud örtülü binalarda quru suvaq və gips bəzəkləri isə yalnız örtülü quru binalarda saxlanmalıdır.

Yapışdırıcı mineral maddələr qablaşdırılmış halda, yaxud açıq daşınır. Ən səmərəli nəqliyyat vasitəsi konteyner, yaxud xüsusi vaqonlar və sement avtomaşınlarıdır. Çünki bunlarda yapışdırıcı materiallar rütubət çəkmir, itkiyə yol verilmir, onların keyfiyyəti aşağı düşmür.

Yapışdırıcı materialların uzun müddət saxlanması zamanı, hətta yuxarıda qeyd olunan şəraitlərdə belə, tədricən keyfiyyətinin aşağı düşməsi prosesi (aktivliyin itməsi) baş verir. Buna görə də standartlarda yapışdırıcı materialların müxtəlif nümunə üçün yol verilən saxlama müddəti müəyyən edilir. Belə ki, iri kisələr söndürülməmiş əhəngin keyfiyyətini aşağı salır. Belə əhəngin saxlama müddəti 30 gün, toz halında olan, kağız kisələrdə qablaşdırılmış söndürülməmiş əhəngin saxlama müddəti 15 gündən çox olmamalıdır. İnşaat gipsi 3 aydan artıq saxlanıldıqda aktivliyini 30% itirir.

Havada bərkiyən və hidravlik yapışdırıcı materiallar anbarlarda sortuna və markasına görə ayrıca saxlanılmalıdır. Hər bir anbara üzərində materialın markası, hazırlandığı zavodun adı və saxlama müddəti olan markalar vurulur.

Bəzi mineral yapışdırıcı materiallar qələvilik xassəsi ilə xarakterizə edilir və dəriyə, gözə düşən zaman yanıqlar əmələ gətirir. Buna görə də belə materiallarla işləyən zaman təhlükəsizlik tədbirləri görülməlidir.

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

Yapışdırıcı materiallar müasir tikintinin əsas materialı olub, müxtəlif betonların, bütün mümkün olan tikinti məmulatlarının konstruksiyaları və qurğuların, həmçinin suvaq məhlullarının hazırlanması məqsədilə geniş tətbiq edilir. Mineral yapışdırıcı maddələr inşaatda geniş istifadə edilir. Mineral yapışdırıcıların ekspertizası çox böyük diqqət tələb edir. Mineral yapışdırıcı nə qədər keyfiyyətli olsa belə, onun keyfiyyətinin qorunub saxlanılmasında daşınmasının və qablaşdırılmasının böyük əhəmiyyəti var.

Mineral yapışdırıcı materialların əsas göstəricilərinə onların fiziki-mexaniki xassə göstəriciləri aiddir. Buraya xüsusi çəki, narınlıq, normal qatılıq, tutuşma müddəti, sıxılmaqda möhkəmlik həddi, həcmi bərabərlik və s. kimi xassələr daxildir. Mineral yapışdırıcı materialların keyfiyyətli olması üçün qeyd olunan bu göstəricilər tələb olunan normaya malik olmalıdır. Bütün mineral yapışdırıcı materiallar bir qayda olaraq çəkisi 48x2 kq olan 4-5 qat kağızdan hazırlanmış kisələrə, yaxud çəkisi 1550 kq olan boçkalara doldurulur.

Yapışdırıcı materiallar alıcılara müşayiətedici pasportları olan partiyalarla çatdırılır. Pasportda hazırlayıcı müəssisənin adı, onun markası, partiyanın nömrəsi və kütləsi, qatışıqların növü və miqdarı, materialın keyfiyyət sınaqlarının nəticələri, nəqliyyat sınaqlarının nəticələri, nəqliyyat vasitəsinin nömrəsi və yükün göndərildiyi tarix yazılır. Lazım olduqda malgöndərən 37 və 28 gündən sonra mineral yapışdırıcıların keyfiyyəti haqqında məlumatı alıcıya verə bilər.

Yapışdırıcı materialların uzun müddət saxlanması zamanı, hətta yuxarıda qeyd olunan şəraitlərdə belə, tədricən keyfiyyətinin aşağı düşməsi prosesi (aktivliyin itməsi) baş verir. Buna görə də standartlarda yapışdırıcı materialların müxtəlif nümunə üçün yol verilən saxlama müddəti müəyyən edilir. Belə ki, iri kisələr söndürülməmiş əhəngin keyfiyyətini aşağı salır. Belə əhəngin saxlama müddəti 30 gün, toz halında olan, kağız kisələrdə qablaşdırılmış söndürülməmiş

əhəngin saxlama müddəti 15 gündən çox olmamalıdır. İnşaat gipsi 3 aydan artıq saxlanıldıqda aktivliyini 30% itirir.

Havada bərkiyən və hidravlik yapışdırıcı materiallar anbarlarda sortuna və markasına görə ayrıca saxlanılmalıdır. Hər bir anbara üzərində materialın markası, hazırlandığı zavodun adı və saxlama müddəti olan markalar vurulur.

Bəzi mineral yapışdırıcı materiallar qələvilik xassəsi ilə xarakterizə edilir və dəriyə, gözə düşən zaman yanıqlar əmələ gətirir. Buna görə də belə materiallarla işləyən zaman təhlükəsizlik tədbirləri görülməlidir.

Buraxılış işindən məlum oldu ki, mineral yapışdırıcı maddələrin çeşidi və tətbiq sahələri çox genişdir. Onun ekspertizası çox çətin və məsuliyyətlidir. Bütün bunları nəzərə alaraq aşağıdakı təklifləri irəli sürməyi məqsədyönlü hesab edirəm.

1. Respublikamızda fəaliyyət göstərən mineral yapışdırıcı istehsal edən zavodlara ekspertlər cəlb olunsun ki, onlar istehsaldan tutmuş qablaşdırmaya kimi bütün proseslərdə iştirak etsinlər. Burada məqsəd ondan ibarətdir ki, təyinat yerində mal açılıb yoxlanılsın. Çünki bu prosesin aparılması, yəni malın yoxlanılması mal itkisinə gətirib çıxarır.

2. Malı istehsal edən müəssisənin verdiyi zamanətdən başqa, ekspertin verdiyi keyfiyyət şəhadətnaməsi malı müşayiət etsin.

3. Əgər ekspertin verdiyi sənədlər standartla uyğun deyilsə, onlar öz işləri üçün cavabdehlik daşıyırlar.

4. Mineral yapışdırıcı maddələr xüsusişədirilmiş mağazalarda satılmalıdır. Həmin yerdə nəmliyin və temperaturun göstəricilərinə əməl olunmalıdır.

5. Üzərində tarixi olmayan malların satışına icazə verilməsin.

6. Hər bir mağazada şərait yaradılsın ki, müəyyən dəqiqələr ərzində yoxlanması mümkün olan mallar elə oradaca yoxlanılsın.

ƏDƏBİYYAT

1. Həsənov Ə.P. və b. Qeyri-ərzaq mallarının ekspertizası. 2006.
2. Həsənov Ə.P. və b. Ekspertizanın nəzəri əsasları. 2003.
3. Həsənov Ə.P. və b. Qeyri-ərzaq mallarının əmtəəşünaslığı. 2000.
4. Həsənov Ə.P. və b. Qeyri-ərzaq mallarının laboratoriya tədqiqatı. Bakı. 2000.
5. Bədəlov A.H. İnşaat materialları. Azərneftnəşr. Bakı, 1958.
6. Акимов И.У. Товароведение промышленного сырья и материалов. Ташкент. Укитувчи. 1989.
7. Алексеев Н.С., Орлов Д.М., Рязанов М.Д. Товароведение промышленных товаров. Товары металлические, строительные и древесные. М.: Госторгиздат. 1959.
8. Алексеев Н.С. и др. Товароведение промышленных товаров. Руководство к лабораторным и практическим занятиям по товароведению промышленных товаров. М.: госторгиздат. 1961.
9. Алексеев Н.С. Товароведение мебельных и строительных товаров. М.: Экономика. 1968.
10. Алексеев Н.С., Орлов Д.М., Рязанов М.Д. Товароведение промышленных товаров.
11. Алексеев Н.С., Зайцев В.Г., Палладов С.С. Введение и товароведение промышленных товаров. М.: Экономика. 1967.
12. Алексеев Н.С. Товароведение хозяйственных товаров. М.: Экономика.
13. Брозовский Д.И. и др. Товароведение промышленных товаров. Пластические массы, хозяйственные и строительные товары. М.: Экономика. 1979.
14. Воробьев В.А. Строительные материалы. М.: 1960.
15. Воробьев В.А. Строительные материалы. М.: Высшая школа. 1962.

16. Воробьев В.А. Лабораторный практикум по общему курсу строительных материалов. М.: 1968.
17. Гурфинкель И.Е., Бойка Д.Я., Иванков И.Д. Товароведение силикатных, мебельных, строительных товаров. М.: 1964.
18. Комар А.Г. Строительные материалы и изделия. М.: Высшая школа. 1983.
19. Эфенди М.А. Справочник по природным строительным материалам. Азнефтиздат. Баку. 1954.
20. Материаловедение. Под ред. Арзамасова Б.Н. М.: Машиностроение. 1986.
21. Скрамтаев Б.Г. и др. Строительные материалы. М.: 1954.
22. Соколов П.Н. Технология асбестоцементных изделий. М.: 1960.
23. Слободяник И.Я. Строительные материалы и изделия. Киев. Будивильник. 1966.
24. Технология важнейших отраслей промышленности. Под ред. Ченцова И.В. Минск. Высшая школа. 1977.
25. Попов Л.Н. Лабораторные испытания строительных материалов и изделий. М.: Высшая школа. 1966.
26. Шейкин А.Е. Строительные материалы. М.: Стройиздат. 1978.
27. Юнг В.Н. и др. Технология вяжущих веществ. М.: Промстройиздат. 1952.