

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN MEMARLIQ VƏ İNŞAAT UNİVERSİTETİ

Əlyazma hüququnda

RƏSULOV İLKNUR CÜMAYƏDDİN OĞLU

ƏLAVƏLƏRİN QURU İNŞAAT QARIŞIĞININ XASSƏLƏRİNƏ
TƏSİRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

*İxtisas: TTM 09.00.01 – Materialşünaslıq və yeni
materiallar texnologiyası*

MAGİSTR
DİSSERTASIYASI

**Elmi rəhbər: AzMİU-nun “Yapışdırıcı materiallar və
betonlar texnologiyası” kafedrasının**

dosenti

V.U.Şahmarov

BAKI - 2017

MÜNDƏRİCAT

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI	4
GİRİŞ	6
I FƏSİL	
MƏSƏLƏNİN QOYULUŞU, TƏDQIQATLARIN MƏQSƏDİ VƏ VƏZİFƏLƏRİ	
1.1. Tikinti sənayesində quru inşaat qarışıqlarının istifadəsi və sinifləndirilməsi haqqında ədəbiyyat məlumatları	8
1.2. Quru inşaat qarışıqlarının növləri və təsnifatı	11
1.3. Quru tikinti qarışıqlarının hazırlanması üçün materiallar	15
1.4. Quru qarışıqlara olan texniki tələblər	25
1.5. Quru qarışıqların istehsalının inkişaf perspektivləri	28
II FƏSİL	
İLKİN MATERİALLARIN TƏYİN EDİLMƏ METODLARI	
2.1. İlk materiallar və tədqiqat metodları	31
2.2. Quru tikinti qarışıqlarının keyfiyyət göstəricilərinin təyin edilmə metodları	33
III FƏSİL	
KİMYƏVİ ƏLAVƏLƏRİN TƏTBİQİ İLƏ QURU İNŞAAT QARIŞIQLARININ TƏRKİBLƏRİNİN İŞLƏNMƏSİ	
3.1. Quru inşaat qarışıqları tərkiblərinin optimallığının (əlvərişliliyinin) nəzəri aspektləri	43

3.2. Keramika tavaların yapışdırılması üçün lazım olan optimal tərkibli quru inşaat qarışığının işlənilib hazırlanması və tədqiqi	47
3.3. Keramik tavaların yapışdırılması üçün tədqiq edilən tərkiblərin riyazi planlaşdırma üsulu ilə təyin olunması	53
NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR	66
ƏDƏBİYYAT	70

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Aktuallıq. Ölkəmizdə quru inşaat qarışıqlarının istehsal həcmi sürətli şəkildə artmaqdadır. Nəzərə almaq lazımdır ki, quru qarışıqların illik artım sürəti 45-50%-dən aşağı düşməsidir. Quru inşaat qarışıqların tətbiqi ilə yaranan texnologiyanın məqsədi yüksək dərəcədə keyfiyyətli məhsulların əmək sərfinin az olması ilə xarakterizə olunurlar. Yerli xammallardan istifadə etməklə quru inşaat qarışıqlarının optimal tərkiblərinin işlənməsi və onun xassələrinin dəyişməsi inşaat materialları sənayesinin qarşısında duran aktual məsələdir.

Tədqiqatın məqsədi. Yerli xammallardan istifadə etməklə onların fiziki-mexaniki xassələrinin tədqiqidir.

Praktiki əhəmiyyəti. Kafel-metlax tavaların yapışdırılması üçün lazım olan quru inşaat qarışıqlarına tələbatın olması və hərtərəfli artmaqda olan tələbat meyllərini, həmçinin tava yapışdırıcıları istehsal edənlər və ixrac edənlər arasındakı bazar rəqabətini nəzərə alsaq, onların istehsalı üçün yerli xammal bazasının genişlənməsinin nə qədər mühüm praktiki əhəmiyyət kəsb etdiyini görürük.

Elmi yenilik. Təcrübi yolla müəyyən edilmişdir ki, LST plastifikatoru ilə daxili sürtünməni az su ilə təmin etməklə tava yapışdırıcısının ilkin sürüşməyə davamlılığına və son nəticədə qopma müqavimətinə təsir edir.

Dissertasiyanın aprobasiyası. İşin əsas istiqaməti 2015-2017-ci illərdə Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universitetinin Tələbə və Magistrantların Elmi-praktiki konfransında müzakirə edilmişdir.

İşin strukturu və həcmi. Dissertasiya işi ümumi xarakteristika, giriş, 3 fəsildən və ümumi nəticələrdən ibarət olub, 71 səhifə kompüter yazısından, o cümlədən 12 cədvəl, 7 şəkildən və ədəbiyyat siyahısından ibarət yerinə yetirilmişdir.

GİRİŞ

Tikintinin həyat və mədəniyyətinə Avropa Standartlarının nüfuz etməsi sayəsində Azərbaycanda 90-cı illərin ikinci yarısından etibarən tikinti praktikasında şəkli dəyişdirilmiş quru tikinti qarışıqlarının geniş tətbiqinə başlanmışdır. Az bir zaman müddətində quru qarışıqlar müasir tikintinin ayrılmaz bir hissəsi olmuş və Azərbaycan inşaatçılarının yüksək etibarını qazanmışdır. Bu hal ölkənin quru qarışıqlar istehsalının sürətli inkişafına imkan yaratmışdır ki, onun həcmi digər inşaat materiallarının istehsalını əhəmiyyətli dərəcədə ötüb keçmişdir.

Bizim ölkədə dəyişən iqtisadi şərait 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 tikinti qarışıqları texnologiyasını da aid etmək olar.

Quru qarışıqların tətbiqi ilə həyata keçirilən texnologiyaların məqsədləri aşağıdakılardır:

Keyfiyyətin yüksək səviyyəsi və onun möhkəmliyi, sabitliyi.

Yüksək əmək məhsuldarlığı əldə etməklə məhsulların asan yolla emal edilməsi.

Məhsulun daşınmasına və tikinti materiallarının istifadəsinə sərf edilən xərclərin əlverişli şəkllə salınmasına.

Tikinti işləri metodlarına və hazır obyektlərə qarşı irəli sürülən tələblərə müvafiq məhsul xüsusiyyətlərinə (xassələrinə) nail olmaq.

Qeyd etmək lazımdır ki, xaricdə o cümlədən, Almaniya Federativ Respublikası, Fransa, Finlandiya və digər ölkələrdə tətbiq edilən beton və həll edilə bilən qarışıqların ümumi həcmindən 90%-ni quru qarışıqlar təşkil edir.

Mövcud işdə quru tikinti qarışıqlarının növləri, xammal materialları və onlara olan tələblər, keyfiyyət göstəricilərinin təyin edilməsi metodları, tərkiblərin müvafiqliyinin bəzi nəzəri aspektləri, tikinti meydançası şəraitində quru tikinti qarışıqlarının istehsalı texnologiyası və onun tətbiqi nəzərdən keçirilmişdir. Ölkə istehsalı olan polimer əlavəli quru tikinti qarışıqları və modifikatorlarının modifikasiyası metodlarına xüsusi diqqət yetirilmişdir.

Quru inşaat qarışıqlarının tətbiqi sahəsi çox genişdir. Bundan beton, suvaq çəkmə, hörgü, döşəmə salma, qovuşuq yerlərinin bağlanması kimi işlərin yerinə yetirilməsində tətbiq olunur. Quru qarışıqların istifadəsinin dünya və ölkə təcrübələri onların yüksək effektivliyə malik olmalarına, işlərin həyata keçirilməsində ənənəvi metodlarla müqayisədə üstünlüklərini göstərir.

Respublikamızda tikinti materialları sənayesinin istehsal üsullarının inkişaf etdirilməsi, yerli xammallardan istifadə etməklə daha effektiv inşaat materiallarının alınması istiqamətində geniş elmi-tədqiqat işləri aparılır.

Demək olar ki, az bir zamanda quru inşaat qarışıqları sürətlə inkişaf edərək praktiki olaraq üzləmə, mala, hidroizolyasiya və başqa növ hazırlıq işlərini tamamilə sıxışdırmışdır.

I FƏSİL

MƏSƏLƏNİN QOYULUŞU, TƏDQİQATLARIN MƏQSƏDİ VƏ VƏZİFƏLƏRİ

1.1. Tikinti sənayesində quru inşaat qarışıqlarının istifadəsi və sinifləndirilməsi haqqında ədəbiyyat məlumatları

Tikinti sənayesində quru inşaat qarışıqlarının tətbiqi artıq XX əsrin sonundan inşaat sənayesi texnologiyası istehlakçının tələblərinin fərdiləşdirilməsinə başlamışdır. Bu ideya xüsusilə bəzək materialları istehsalı sahəsində və onların əsasında işlərin həyata keçirilməsində özünü göstərmişdir.

Möhkəmlik, şaxtayadavamlılıq, su keçirməmək qabiliyyəti və s. kimi ənənəvi səciyyələrin mühafizə edilməsi şərtilə inşaat materiallarına olan xüsusi tələblərin artmasını, bəzək materiallarının istehsalında artmaqda olan iqtisadi və ekoloji amilləri nəzərə alsaq, keyfiyyətli tikinti-bəzək materiallarının istehsalı və istifadəsi zəruriliyi göz qabağındadır. Xüsusilə tikintidə bina və tikililərin yeni konstruktiv-texnoloji sistemlərinin çıxması və texnoloji proseslərin təkmilləşdirilməsi ilə əlaqədar olaraq memarlıq işlərinin həyata keçirilməsində bəzək işlərinin hansı ki, ümumi əmək həcmiminin 35-40%-ni təşkil edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, hətta icra işlərinin həyata keçirilməsi zamanı eyni cür əmək məhsuldarlığında məsələn, şəkli dəyişdirilmiş quru qarışıqların tətbiqi ilə aparılan suvaq işlərində yüksək keyfiyyətli rənglənməyə hazır olan səth alınır ki, onun suvaqlanması və cilalanmasına çox zəhmət tələb edən bir sıra hazırlıq

əməliyyatları tələb olunmur. Bu hal bilavasitə tikinti obyektində xərclərin azaldılmasına və işlərin tez aparılmasına imkan yaradır.

Bundan başqa, quru inşaat qarışıqlarının nomenklaturasının olduqca geniş olması ilə əlaqədar konkret iş növü üçün optimal maddə seçmək mümkündür ki, bununla da həmin işin icrası üçün sərf olunan xərcləri aşağı salmaq olar. Bu halda ənənəvi texnologiya üzrə hazırlanmış məhlul qarışıqlarından fərqli olaraq quru qarışıqlara obyektə quru halda gətirir və bilavasitə tətbiq etməzdən əvvəl ciddi şəkildə tələb olunan minimal miqdarda su ilə qarışdırırlar.

Müasir quru kimyəvi əlavələrin alınmasının ən yeni texnologiyaları və yüksək keyfiyyətli və çox saylı istehsalla məşğul olan istehsalçı firmalar (Aqualon, ShinEtsu Wacker Polymers Systems, Herkules, RODIA, Henkel, Knauf, Uzin Utzaq və s. bu kimi kampaniyalar) quru inşaat qarışıqları istehsalının nomenklatura planında yeni inkişaf perspektivlərini göstərmişlər. [1,2,3]

Yuxarıda ifadə olunanlardan aydındır ki, quru inşaat qarışıqları əsas texniki və texnoloji səciyyələrinə daha çox kimyəvi üzvi modifikator əlavələr təsir göstərirlər. Onlar quru inşaat qarışıqlarının tərkibdə növünün və miqdarının dəyişdirilməsi yolu ilə əsas xassələrinin proqnozlaşdırılmasına və tənzimlənməsinə imkan verirlər.

Ümumiyyətlə, quru inşaat qarışıqları – zavod şəraitində hazırlanan mineral yapışdırıcılardan və ya, ya da, polimer əlaqələndiricilərdən, aşqar və əlavələrdən (modifikatorlardan, tozaoxşar polimerlərdən, boyaq maddələrindən, sürətləndirici maddələrdən və s.) ibarət tozaoxşar kompozisiyalardır. İşin aparıldığı yerdə quru

inşaat qarışıqları göstərilən konsistensiyayadək su ilə həll edilir və tətbiq sahəsinə görə işlədirlər. [4]

Zavod tərəfindən hazırlanan tam hazır material kimi quru inşaat qarışıqlarının istifadəsinin məqsədəuyğunluğu xarici təcrübədə artıq 20 ildən artıqdır. Bizim Respublikada isə, ölkə praktikasında son illər böyük rəğbət qazanmaqdadır.

- işlərin növündən asılı olaraq ənənəvi texnologiyalarla müqayisədə işlədilən material həmçinin 3-10 dəfə (plitə döşəmə işləri 7 dəfə, divar və döşəmələrin bərabərləşdirilməsi 10 dəfə) aşağı salınmasına;
- əməyin geniş şəkildə mexanikləşdirilməsi imkanları və tikinti meydançalarında yerinə yetirilən iş növündən asılı olaraq əmək məhsuldarlığının 1,5-5 dəfə artırılmasına.

Bütün bu tədqiqatlar və quru qarışıqların artmaqda olan nomenklaturası inşaat sahəsində standartlaşdırma, texniki normalaşdırma üzrə dövlətlərarası elmi-texniki komissiyanın sənədlərinin yaradılması üçün zəmin olmuşdur ki, bu da ixtisasçıların, həm də geniş istehlakçı kütləsinin tələblərinə daha tam dəqiqliklə cavab verməyə qadirdir.

1.2. Quru inşaat qarışıqlarının növləri və təsnifatı

Quru tikinti qarışıqları – bu, zavod şəraitində hazırlanan mineral yapışdırıcı və ya polimer əlaqələndiricilərdən ibarət aşqar və dolduruculardan, əlavələrdən (modifikatorlar, şaxtaya qarşı polimerlər, boyaq maddələri və s.) ibarət tozaoxşar kompozisiyalardır. Həyata keçirilən işlərin icrası yerində quru tikinti qarışıqları verilən su-yapışdırıcı nisbətində və ya konsistensiyasınadək su ilə qarışdırılır və tətbiq olunma sahəsinə müvafiq olaraq işlədirlər.

Tam mənada zavod tərəfindən istehsal edilən bir material kimi quru tikinti qarışıqlarının işlədilməsi məqsədəuyğunluğu tikintinin xarici və ölkə təcrübəsində öz təsdiqini tapmışdır.

Rusiyada tikintidə şəkli dəyişdirilmiş quru qarışıqların istehsalı və tətbiqi (işlədilməsi) indi-indi inkişaf etməyə başlayır. Bunu əhalinin sayına görə quru qarışıqlardan az həcmdə istifadə edilməsi bir daha təsdiq edir. Bu ölkədə il ərzində adam başına 2 kq-dan az quru qarışıqlardan istifadə edilir ki, bu da Almaniya (30 kq/adam), İsveç və Finlandiya (20 kq/adam), Macarıstan və Polşa (23 kq/adam) kimi qabqcıl Qərb ölkələrindən olduqca az kəmiyyət təşkil edir. Rusiyada tətbiq edilən (işlədilən) şəkli dəyişdirilmiş quru qarışıqların böyük bir hissəsi xarici ölkələrdən hazır şəkildə tədarük edilir.

Göstərilən ixtisaslaşmanın əsas aparıcı müəssisə Moskva şəhərindəki 03CK istehsalat kompleksidir ki, hal-hazırda həmin müəssisə il ərzində 52 növ və 250 rəng çalarlı 100 min ton həcmində quru qarışıq istehsal edir. Bundan başqa,

Rusiyada quru qarışıqların istehsalı ilə məşğul olan, xarici avadanlıqla təchiz edilmiş, il ərzində məhsuldarlığı 10-50 min ton olan digər 10 zavod da fəaliyyət göstərir. Müstəqil Dövlətlər Birliyi (MDB) məkanında şəkli dəyişdirilmiş quru qarışıqların buraxılışı üzrə liderlik Belarus Respublikasının payına düşür.

Quru qarışıqların tətbiq sahəsi olduqca genişdir. Onlardan beton, mala (suvaq), hörgü, tavanın döşənməsi, döşəmə örtüklərinin salınması, calaq yerlərinin tıxanması, bağlanması və s. kimi işlərin həyata keçirilməsində istifadə olunurlar.

Quru qarışıqların istifadəsində xarici və ölkə təcrübəsi onların yüksək effektivliyə malik olmalarına və işlərin həyata keçirilməsində ənənəvi metodlarla müqayisədə üstünlüklərini bir daha göstərmişdir.

Görülən işlərin növündən, mexanikləşdirilməsindən, daşınmasından və s. asılı olaraq əmək məhsuldarlığının 1,5-5 dəfə artması;

Görülən işlərin növündən asılı olaraq (tava işləri 7 dəfə, divar və döşəmələrin tarazlaşdırılması 10 dəfə) ənənəvi texnologiyalarla müqayisədə material işlədilməsi həcmnin azalması;

Tərkiblərin möhkəmliyi, bunun nəticəsində inşaat işlərinin keyfiyyətinin yüksəlməsi;

Quru qarışıqların xassələrinin dəyişmədən mühafizə müddətlərinin sürəkliliyi, lazım gəldikcə onların istifadə edilmə xüsusiyyətləri;

Asan daşınma imkanının mövcudluğu və mənfi temperaturda onların mühafizə edilmə qabiliyyəti.

Hal-hazırda dünyada müxtəlif növ inşaat işlərinin həyata keçirilməsi üçün geniş çeşiddə quru qarışıqlar istehsal edilir. Son illərin tikinti təcrübəsi göstərir ki, yapışdırıcı maddələrin tətbiqi ilə əlaqədar olaraq quru qarışıqlar sənayenin bütün sahələrində öz istifadəsini tapmışdır. Daha geniş yayılmış şəkli dəyişdirilmiş quru qarışıqların təsnifatı aşağıdakı kimi olur.

Müxtəlif növ işlər üçün şəkli dəyişdirilmiş quru qarışıqların təsnifatı.

1. Quru qarışıqlar
2. Divar və tavanların tarazlaşdırılması
3. Döşmələrin düzəldilməsi
4. Tavaların döşənməsi işləri
5. Rəngsazlıq işləri
6. Hörgü işləri
7. Hidroizolyasiya işləri
8. İstilik-izolyasiya işləri
9. Suvaq işləri
10. Gips-karton təbəqələrin montaj edilməsi (quraşdırılması) üçün qatqılar
11. Örtük altı bünövrələr
12. Daşıyıcı (aparıcı) döşəmələr
13. Tava qarışıqları
14. Bənd yerləri, bitişik yerlərin pozulması, silinməsi
15. Zamoskalar
16. Boyalar, rənglər

- 17.Astarlamalar
- 18.Gipsli, əhəngli, sementli
- 19.Montaj kleyi, gipsli yaxmalar
- 20.Yüngül özül qoyma qarışıqları, hamarlaşdırıcılar, özü tarazlaşdırıcı qarışıqlar
- 21.Beton polların (döşəmələrin) bərkidilməsi üçün səthi qarışıqlar. Sənaye döşəmələri üçün məhlullar
- 22.Elastiki səthlər üçün standart, professional
- 23.Sintetik, gipsli, yapışdırıcılı
- 24.Sementli, əhəngdaşılı, sement-əhəngli, lateksli
- 25.Qazobeton (beton) blokların salınması üçün məhlullar. Daş hörgülər üçün məhlullar
- 26.Sukeçirməyən betonlar. Hidroizolyasiya üçün qarışıqlar
- 27.İstilik-izolyasiya edici materialların yapışdırılması üçün kley. Hamarlaşdırıcı qarışıq. Bəzək işləri üçün tərkiblər.

1.3. Quru tikinti qarışıqlarının hazırlanması üçün materiallar

Quru tikinti qarışıqlarının hazırlanması üçün tətbiqi mərhələsində olduğu kimi, məhsulun (torpaq və kleyli bənd yerləri, suvaq (mala) örtüklər, tökmə döşəmələr və s.) alınmasını da təmin edən, verilən texnoloji və istismar xassələr kompleksli materiallardan istifadə etmək zəruridir. Bundan başqa, mövcud mövcud məsələnin həlli üçün tərkibin tələb olunan həmcinsliliyinin, mühafizə şəraitinin və tətbiqi texnologiyasının təmin edilməsi vacibdir.

Quru tikinti qarışıqları üçün ilkin materialların əsas növləri cədvəl 1.1-də göstərilmişdir.

Quru tikinti qarışıqlarının hazırlanması üçün materiallar

Cədvəl 1.1.

Qarışdırıcılar	Aşqar və doldurucular	Kimyəvi əlavələr
Portlandsement, ağ seMENT, gips, anhidrit, əhəng, gıltorpaqlı seMENT, dispersiya olunmuş polimer tozlar	Kvarslı qum, əhəngdaşı, təbaşir, dolomit, perlit, kaolin, mikro-silisiyum-oksit, kül, lif (fibro), piqmentlər, yüngül doldurucular (keramzit, qabarmış, şişmiş vermikulit və perlit, pemza və s.	Plastifikatorlar, sabitləşdirici və su saxlayan dispersiya olunmuş polimer tozlar, ləngidicilər, sürətləndiricilər, qatılaştırıcılar, məsaməmələ gətiricilər və köpüklənməyə qarşı əlavələr, hidrofobizatorlar

Cədvəl 1.2-də quru tikinti qarışıqlarının hazırlanması üçün yeni növ materialların normativ sənədləri göstərilmişdir.

Quru tikinti qarışıqları üçün olan materiallara normativ sənədlər.

Cədvəl 1.2.

<i>№</i>	<i>Material</i>
1	Portlandsement və ya şlak-portlandsement
2	Giltorpaqlı sement
3	Ağ portlandsement
4	İnşaat (tikinti) əhəngi
5	Gips yapışdırıcılar
6	İnşaat (tikinti) işləri üçün qum
7	Qarışıqların bərkidilməsi üçün su
8	Qırmadaş və çınqıl
9	Süni məsaməli qırmadaş, çınqıl və qum
10	Qatlara ayrılma (lay-lay etmə) əlavələri, tozaoxşar superplastifikator C-3 quru plastifikator ЛСТ
11	Yapışma və bərkiməni sürətləndirən əlavələr Sulfat-natrium Kalsium xlorid
12	Şaxtaya qarşı əlavələr Potaş Natrium-nitrat

Cədvəl 1.2-yə yapışdırıcı kimi (qismində) tətbiq edilən maye və ya həll olunan şüşə daxil edilməmişdir. Bu da onunla bağlıdır ki, quru tikinti qarışıqlarında onun istifadəsi təcrübəsi hələ həyata keçirilməmişdir. Bununla belə, maye şüşədən kimyaya (kimyəvi maddələrə) və istiyə davamlı konstruksiyalarda olduqca geniş tətbiq olunur. Ümumittifaq Dəmir-beton elmi-tədqiqat İnstitutu maye şüşə əsasında dəşik-dəşik olan beton divar panellərinin möhkəmləndirilməsi üçün yapışqanlı kompozisiyalar işlənib hazırlanmışdır. Hansı ki, həmin yapışdırıcı kompozisiyalar «Жулебино» (Moskva şəhəri) mikrarayonunda yaşayış evlərinin tikintisində tətbiq edilmişdir.

Maye şüşəli quru tikinti qarışıqlarının buraxılışı üçün hal-hazırda prinsipcə maneələr mövcud deyildir.

Hidratlaşdırılmış həll edilə bilən yüksək modullu tozların alınması üzrə işlər Ленсовет adına ЛТИ-da aparılmışdır. 3,5-dək modullu silikat natriumun rentgenoamorf tozları tozlandırıcı qurudulma və ya 1200C-dək temperaturda nazik qatlarda qurudulma yolu ilə alınmışdır. Əgər qurudulma zamanı suyun tərkibi 17%-dən aşağı olaraq qalırsa tozlar asanlıqla 25%-dək SiO₂ tərkibli qarışıqda (məhlulda) həll edilə bilirlər. Tozda suyun az tərkibdə olması ilə əlaqədar olaraq həll edilmə prosesində mütləq qızdırılma həyata keçirilməlidir.

Tozlandırıcı qurudulmada havanın temperaturu olduqca yüksəyə qalxa bilər ki, bu da qurudulma müddətinin qısalmasına imkan yaradır, həmçinin quruducu kameranın da ölçüsünün kiçildilməsinə yol açır. Quruducunun çıxışında qurudulan materialın temperaturu 120⁰C-dən (əgər suyun tərkibi 17%-dən aşağı olursa) yuxarı qalxmır. Otaq temperaturunda tozların həll edilməsi 1:3 (su və toz) nisbətində aparılırsa, bu halda maye şüşə alınır. Alınan maye şüşə heç də öz xassələrinə görə istehsalat şəraitində silikat daşı parçasının əridilməsi (həll edilməsilə) alınan maye şüşədən fərqlənmir.

Rusiyada buraxılan hidratlaşdırılmış silikat-natrium ТУ 6-18-161-82 üzrə “metasilikat natrium” adı altında istehsal edilir. Həmin maddə Na₂SiO₃·9H₂O formulu ilə ifadə olunur və boz çalarlı ağ rəngli xırda kristallik toz kimi təqdim edilir. Suda asanlıqla həll olunur və 40-80⁰C temperaturunda əriyir. Belə bir məhsulda Na₂O-in çoxluq təşkil edən hissəsi 20,5-dən az, SiO₂-in 19,0-dan artıq,

Na_2CO_3 -in 1,2-dən artıq olmayaraq, birləşməli oksidlər ($\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Fe}_2\text{O}_3$) 0,2-dən çox olmayaraqdır. Metasilikat natriumun ümumi nəmliyi 59%-dən çox olmamalıdır. Belə metasilikat natriumun əsas tətbiq sahəsi sintetik yuyucu vasitələrin istehsalı sahəsidir.

Rusiyada böyük həcmli hörgü və suvaq (mala) işləri əsasən qış vaxtı həyata keçirilir. Ona görə də quru tikinti qarışıqları üçün şaxtaya qarşı davamlı əlavələrin düzgün seçilməsi olduqca mühüm praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Rusiyada buraxılan şaxtaya qarşı davamlı əlavələrin növləri göstərilmişdir.

Rusiyada tətbiq edilən şaxtaya qarşı davamlı əlavələr.

1. əlavə
2. qısaltılmış
3. formullu
4. kalsium nitratın sidik cövhəri ilə kompleks duzu və yaxud onların mexaniki qarışığı
5. nitrit ilə kalsium nitrat arasındakı nisbət $1:1\pm 10\%$ -dir (kütləyə görə) 3:1-dən 1:1-dək.
6. Nitrit-kalsium və kalsium-xlorid (kütləyə görə) ilə aradakı nisbət 1:1-dir
7. Nitrit-nitrat və kalsium-xlorid və sidik cövhəri (kütləyə görə) arasındakı nisbət
8. 3:1-dən 1:1-dək
9. Kalsium-nitrat ilə sidik cövhəri arasındakı nisbət 3:1-dən 1:1-dək

Bu maddələrin əksəriyyəti digər məqsədlər üçün də istehsal olunurlar. Təkcə, nitrit-kalsium nitrat və nitrit-kalsium-xlorid nitrat kimi məhsullar xüsusi əlavələr kimi tətbiq olunurlar və texniki şərtlər üzrə inşaatçılarla razılaşdırılaraq kimya-sənayesi tərəfindən buraxılırlar. Zavodda hazırlanma, bundan sonra daşınma və mühafizə edilmə kimi prosesləri keçən quru tikinti qarışıqlarının əlavələrinə hiqroskopiklik (rütubəti, nəmliyi özünə çəkmə qabiliyyəti) kimi əlavə tələblər də irəli sürülür. Cədvəl 2.4-də hiqroskopiklik üzrə məlumatlar verilmişdir.

Göstərilən əlavələr arasında daha çox hiqroskopiklik qabiliyyətinə kalsium-xlor malikdir. Natrium-sulfat və natrium-nitritin quru duzu havada daha dayanıqlıdır (məhkəmdir). Cədvəl 2.4.

Kimyəvi əlavələrin sorbsion, hiqroskopiklik qabiliyyətləri.

1. Əlavələrin adı
2. Plastifikasiya edici əlavələr C-3 JICT
3. Bərkimə prosesini sürətləndirən əlavələr:
kalsium xlorid
natrium sulfat
natrium nitrit
4. Şaxtaya qarşı əlavələr: potaş
natrium-xlor
natrium nitrit
5. Hiqroskopik deyil (nəmliyi, rütubəti özünə çəkmir)

Suvaq (mala) qarışıqlarında doldurucu kimi irilik modulu 1-2-dək olan qumu istifadə etmək lazımdır. İnşaat işləri üçün qumda dənələrin ölçüsü 2,5 mm-dən yuxarı olarsa, suvaq (mala) qarışıqlarında onun istifadə edilməsinə icazə verilmir.

Bəzək işləri üçün hazırlanan qarışıqlarında qumun dənəsinin iriliyi 1,25 mm-dən yuxarı olarsa, istifadəsinə yol verilmir.

Qarışıqın hazırlanması üçün tətbiq edilən qum və külün tərkibində 1 sm-dən böyük topa parçaları, həmçinin buz da olmamalıdır. Qumu qızdırarkən onun temperaturu 60⁰C-dən yuxarı olmamalıdır.

Yüngül qarışıqlar üçün doldurucu kimi məsaməli şişmiş (qabarmış) qumdan (vermikulit, vulkanit, şüşə-perlitli, keramzitli, şunqizitli, pemzanın şlakından, aqloporitli, küllü və s.) istifadə edilməlidir.

Dekorativ qarışıqlar üçün müxtəlif dolduruculardan, məsələn, yuyulmuş kvarslı qumdan, dağ süxurlarının parçalanmış qırıntılarından (qranit, mərmər, keramika, kömür, plastmas) istifadə etmək olar. Bunların dənələrinin iriliyi 2,5 mm-dən böyük olmalıdır.

Fasadların, interyerlərin bəzədilməsi üçün aparılan suvaq (mala) işlərində rəngli suvaqlanma üçün qranitli, şüşə, keramik, kömürlü, şistli, plastmas və s. qırıntılı dolduruculardan istifadə etməyə icazə verilir. Bunların hissəciklərinin ölçüsü 2-5 mm olmalıdır.

Müasir quru tikitni qarışıqlarının ayrılmaz komponenti polimer əlavələr hesab edilir ki, bunlar da adgeziyanın deformasiyaya uğramanı, su keçirməməzliyi və s. artırmaq məqsədilə istifadə olunurlar. Ancaq, Rusiyada

karboksilmetilsellüloza KMIÇ (OCT 6-05-386)-nı çıxmaq şərtilə polimer əlavələr praktiki olaraq tozaoxşar şəkildə buraxılırlar. Bilavasitə tikinti obyektlərində polimer əlavələrin dispersiyalı su şəklində quru tikinti qarışıqlarına daxil edilməsi onların effektivliyini olduqca aşağı salır. Bir sıra nəmlik üstünlüklərinə baxmayaraq (zəhərli komponentlərin qeyri-mövcudluğu, yanğın-partlayıcı təhlükəsizliyi, məqsədli komponentin yüksək qatılıq dərəcəsi) polimer dispersiyalarda iş bir çox çətinliklər qarşıya çıxarır. Bu, su ilə iş sistemi olduğu üçün 0⁰C-dən yuxarı temperaturda işləmək vacibdir. Digər tərəfdən mühafizə edilmə və daşınma üçün mütləq germetik (hava klemətək üçün kip bağlanan) qablardan istifadə olunmalıdır.

Ona görə də quru tikinti qarışıqlarının tərkibində xaricdə istehsal olunan tozaoxşar polimer əlavələrin istifadəsi geniş yayılmışdır. Həmin polimer əlavələri tozlandırıcı qurudulma yolu ilə hazırlayırlar. Xüsusi əlavələr daxil edilir ki, istehsal prosesində və suyun qarışdırılmasında lateks hissəciklərinin yapışmasının qarşısı alınsın. Quru tikinti qarışıqları üçün xarici ölkələr tərəfindən buraxılan tozaoxşar polimer əlavələrin əsas növləri göstərilmişdir (təqdim edilmişdir).

Quru tikinti qarışıqları üçün tozaoxşar polimer əlavələr

1. Polimerin tərkibi
2. Tökülmüş qalınlıq
3. Külün tərkibi

Metilsellülozanın bazası əsasında geniş çeşidli tozlar istehsal edən Avstriyanın WALOCEL firmasının məhsulları haqqında məlumat daxil edilməmişdir.

Bildiyimiz kimi, quru tikinti qarışıqlarından alınan həll olunan qarışıqlar (məhlullu) bir qayda olaraq məsaməli təməllərə (hörgü və montaj qarışıqları, plita yapışqanları və s.) qoyulur. Belə olduğu halda keyfiyyətin əlverişli texnoloji göstəricilərindən biri susaxlama qabiliyyətinin olmasıdır. Qarışıqların susaxlama qabiliyyətini təmin edən ənənəvi əlavələrə yüngül əhəng və gili göstərmək olar. Quru tikinti qarışıqlarında bu keyfiyyətdə polivinil spirti (DÜİST 10779-78)-dən istifadə edilir.

Quru tikinti qarışıqlarına daxil edilən kimyəvi əlavələr binaların istismarı dövründə zərərli nəticələr (materialların dağılıb sıradan çıxması, armaturun korroziyası, duzlaşma və s.) ortaya çıxarmamalıdır. Əlavələrin qatılma miqdarı laboratoriyalarda təcrübədən keçirilmiş aşqarlar, qatqılar tərəfindən təyin edilir. QİQ hazırlanması üçün olan əsas materialların normativ sənədləri cədvəl 1.3-də verilmişdir.

QİQ hazırlanması üçün olan əsas materialların normativ sənədləri

Cədvəl 1.3

<i>1</i>	<i>2</i>
Əhəng	QOST 9179-77
Gips	QOST 125-79
Qum	QOST 8736-93
Su	QOST 23732-93
Çınqıl, qırmadaş	QOST 8785-88
Məsəməli doldurucu	QOST 9757-90
Superplastifikator J-3	TU-36-020429-625
LT	TU-13-0281036-05-89
Natrium-sulfat	QOST 6318-77
Kalsium-xlorid	QOST 450-77
Potaş	QOST 106690-73
Natrium-nitrit	QOST 1990674

QİQ ayrılmaz hissəsi kimi tətbiq olunan polimer əlavələr, inşaat qarışığının adgerziyasını, sukeçirməzliyini, deformasiya davamlılığını və s. artırır. Rusiyada KMS-dən (QOST-6-05-386) başqa toz halında polimer əlavəsi istehsal olunmur. Polimer əlavəsini dispersiya halında bilavasitə inşaat sahələrində su ilə qarışdırılan zaman tətbiqi çox çətinlik törədir. Belə ki, sulu sistemlərində 0⁰C temperaturundan yuxarıda işlənilməlidir, tökülməsinin, qurumasının qarşısını almaq üçün hermetik qablarda saxlanılmalı və daşınmalıdır.

Ona görə də quru inşaat qarışığının tərkibindəki polimerlər yalnız quru halda geniş tətbiq olunur.

Polimerlər adi İnteksinlərin püskürmə yolu ilə qurudulması ilə alınır. Bu zaman lateks hissələrin həm istehsal vaxtı, həm də su ilə qarışdırılan zaman yapışmaması üçün xüsusi əlavələr qatılır.

Cədvəl 1.4-də quru inşaat qarışığı üçün istehsal olunan toz polimer əlavələrinin əsas növləri verilmişdir.

Cədvəldə olanlardan başqa metilsellüloza əsasında Avstriya firması tərəfindən geniş spektrdə Walocel adı altında toz polimerlər istehsal olunur. Quru inşaat qarışığı əsasında hazırlanan məhlul qarışığı məsaməli səthə çəkildiyindən əsas göstəricisi kimi susaxlama qabiliyyətinin yüksək olması vacibdir. Məhlulların susaxlama qabiliyyətini artırmaq üçün, adətən, əhəngdən və küldən istifadə olunurdu. Quru inşaat qarışığının susaxlama qabiliyyətini artırmaq üçün polivinil spirtindən (QOST 10 779-78) istifadə olunur.

QIQ üçün toz polimer əlavələri

Cədvəl 1.4.

Firma	Marka	Polimerin tərkibi	MQP °C	Sıxlığı 12/m ³	Külün miqdarı
Dow Chemical Co	Dip 100	PVA	18	500-600	1-3
	Dip 100-120	Vinilasetat Vinilverstatla	3-4	450-550	8-12
	Dip 210	Vinilasetat	0	345-475	8-12
	Dip 550	etilinlə stiral-akhilat	0	450-550	8-12
Hocchst	Movilith LDM 200P-2020P	Vinilasetat Vinilverstatla	0	330-650	
	Movilith LDM 20400	Vinilasetat Vinilverstate	12	350-550	
	Movilith LDM 207 2P	Vinilasetat Vinilverstatla, akrilatla	0	400-600	
	Movilith LDM 117P-1140P	Vinilasetat etilinlə	0	350-550	
Rhone-Poulinc	Rhedopas Pav 710	Vinilasetat Vinilverstate	2	450-600	
	Rhoximat Pav 27	Vinilasetat Vinilverstate	5	450-600	
Vaacker chenical	Vinnapas	PVA vinilasetat etilenlə	0		
Elotex	20 markadan çox	PVA vinilasetat etilenlə və s.	0-18		

1.4. Quru qarışıqlara olan texniki tələblər

Quru tikinti qarışıqlarının müxtəlif çeşidliyini nəzərə alaraq onlara olan texniki tələblər də təyinatlarından (hörgü və suvaq, mala qarışıqları, ---- yapışqanları, rəngsazmaları və s.) asılı olub müvafiq normativ sənədlərlə ifadə olunurlar.

Tikinti qarışıqlarına DÜİST 28013-89 şamil edilir.

Həll olunan qarışıqların əsas keyfiyyət göstəricilərinə daxildir: susaxlama qabiliyyəti, mühərriklik, təbəqələşmə, orta qalınlıq.

Mühərriklikdən asılı olaraq həll olunan qarışıqlar Пк4, Пк8, Пк12 mə Пк14 markalarına ayrılırlar.

Laboratoriya şəraitində təyin edilən təzə hazırlanmış həll olunan qarışıqlar susaxlama qabiliyyəti aşağıda göstərilənlərdən az olmamalıdır.

Qış fəsli şəraitində hazırlanan həll olunan qarışıqlar üçün 90%;

Yay fəsli şəraitində hazırlanan həll olunan qarışıqlar üçün 95%.

Laboratoriya şəraitində müəyyən edilmişdir ki, həll olunan qarışıqların susaxlama qabiliyyəti işlərin aparıldığı yerdə 75%-dən aşağı olmamalıdır.

Təzə hazırlanmış həll olunan qarışıqın təbəqələşməsi 19%-dən artıq olmamalıdır.

Həll olunan qarışıqın orta qalınlıq səviyyəsinin artmaya doğru meyilliliyi layihədə təyin edilmədən 10%-dən çox olmamalıdır.

Havaçəkən əlavələrin tətbiqində qalınlığın aşağı düşməsi 6%-i ötüb keçməlidir.

Həll olunan qarışıqların tərkibi elə seçilməlidir ki, az miqdarda yapışdırıcı sərf etməklə verilmiş xassələri ilə qarışığın alınması təmin edilsin.

Zavod şəraitində hazırlanmış quru həll olunan qarışıqlar kütləyə görə 0,1%-dən çox nəmliyə (rütubətə) malik olmamalıdırlar.

Həll olunan qarışıqların hazırlanmasında yapışdırıcı və doldurucuların dozaları kütləyə görə həyata keçirilməlidir. Su və əlavələr maye halında olmalıdır. Dozalaşdırılmada xəta belə olmalıdır.

Dozalaşdırma mexanizmi DÜİST 10223-ün tələblərinə cavab verməlidir. Qış fəslə zamanı istifadə edilən qarışıqların temperaturu 9⁰C-dən aşağı olmalıdır.

Dozalaşdırma mexanizmi DÜİST 10223-ün tələblərinə cavab verməlidir. Qış fəslə zamanı istifadə edilən qarışıqların temperaturu 9⁰C-dən aşağı olmalıdır. Qarışıqların qarışdırılması üçün su 80⁰C temperaturdan, polimer və metilsellüloza əlavələri ilə 70⁰C-dən artıq olmamalıdır.

Həll olunan qarışıqlar dövrü və ya fasiləsiz, tipli, cazibəli (qravitasiyalı) və icbari hərəkətli qarışdırıcı cihazlarda hazırlanmalıdır.

Qarışığın əsas keyfiyyət göstəriciləri bunlardır: sıxılmaya qarşı möhkəmlik, şaxtayadavamlılıq, orta qalınlıq.

Qarışığın möhkəmliyi möhkəmlik (davamlılıq) markaları ilə səciyyələnir. Həmin markalar bütün hallarda nəzarətləndirilir. Qarışıq üçün sıxılma halında

möhkəmlik markaları aşağıdakı kimi təyin edilmişdir: M4, M10, M25, M50, M75, M100, M150, M200.

Nəm, rütubətli vəziyyətdə bina və tikililərin konstruksiyalarında bir-birinin ardınca bərk soyudulma və əridilməyə məruz qalan qarışıqlar üçün şaxtayadavamlılıq üzrə markalar təyin edilir və nəzarətləndirilir. Bunlar F10, F15, F25, F35, F50, F75, F100-dür. Qarışıqlar layihədə təyin edilmiş şaxtayadavamlılıq üzrə tələbləri qane etməlidir.

Orta qalınlıq üzrə qarışıqlar ağır (orta qalınlığı 1500 kq/m^3 -dan az və çox) və yüngül (orta qalınlığı 1500 kq/m^3 -dan az) olaraq bölünürlər. Qarışıqı orta qalınlığı layihədə göstəriləndən 10%-dən artıq normadan kənara çıxmağa meyilli olmamalıdır. Tava yapışdırıcılarına olan əsas texniki tələblər lazımi dərəcədə ДИИ 18-156 (АФР) standartında ifadə edilmişdir. Bunlara aiddir:

ən böyük dənə (ДИИ 4188-2 üzrə ələkdə qalan qalıq 0,5%-dən artıq olmamalıdır):

yapışdırılmış sistemdə qopardılma möhkəmliyi (5 MPa-dan az olmamalı);

quruyan pərdənin (plyonkanın) əmələ gəlməsi (10 dəqiqədən tez olmayaraq);

yapışqanın (kleyin) yapışması (65%-dən az olmayaraq);

plitanın sürüşməsi (0,5 mm-dən çox olmayaraq).

1.5. Quru qarışıqların istehsalının inkişaf perspektivləri

Müasir tikintidə qarışıqların bir çox növlərindən istifadə olunur. Qarışıqların əsas təsnifatına: yapışdırıcının növü; doldurucunun iriliyi və növü; təyinatı və əsas istismar göstəriciləri aiddir. Rusiyada suvaq qarışıqlarının istehsalı üzlük tavaların istehsalından təxminən 50% çoxdur.

Beləliklə, quru qarışıqların həcmının artırılmasının əsasını suvaq qarışıqları təşkil edir. Bu materialların geniş istifadəsi üçün əsas maneə emal zamanı tikinti obyektlərində maşın və avadanlıqların mexanikləşdirilməsidir.

İstehsal olunan qarışıqların strukturunun müqayisəsində Avropa ölkələri və Rusiya fərqlənir. Məs: Avropada 14,8 milyon tondan artıq suvaq işləri üçün müxtəlif növ qarışıqlar (yalnız tavalər üçün) 4 dəfə az – 3,6 milyon ton istehsal olunur. Rusiya bazarlarından xarici ixracın tədricən dəyişdirilməsi prosesi davam edir. Lakin, yerli kompaniyaların uğurlarına baxmayaraq, xarici quru qarışıqlar öz mövqelərini bir çox hallarda qoruyub saxlayırlar. Bu ilk növbədə xarici məhsulların keyfiyyətinin daha yüksək göstəriciləri və xassələrinin sabitliyi ilə əlaqədardır.

Mexanikləşdirmənin yüksək dərəcəsi birdəfəlik qablaşdırma hesabına işlərin əhəmiyyətli dərəcədə təkmilləşdirilməsi və onların xərclərini azaltmağa imkan yaratdı. Beləliklə, qarışıqların həcmının artırılması üçün mexanikləşdirmənin emal edilməsi ehtiyat mənbəyi hesab olunur.

Sankt-Peterburqda bir ildən artıq fəaliyyət göstərən quru qarışıqların istehsalat birliyi beş firmanı özündə cəmləşdirir: «Петромикс», «Крепс», «ОТЛИ», «Реал», «АТЛАНТ».

Rusiya qarışıqlarının rəqabətinin yaxşılaşdırılması üçün bütün avadanlıqların kompleks şəkildə təkmilləşdirilməsi ilə mexanikləşdirmə və avtomatlaşdırmanın yüksək dərəcəli istehsalı, mütəxəssislərin bacarıqlarının inkişafı, keyfiyyət sistemlərinin tətbiqi, daha etibarlı göstəricilərlə formulaların və tərkiblərin inkişafı lazımdır. Quru qarışıqların hazırlanması inşaat məhsullarının sürətli inkişaf edən sənayelərindən biridir və istehsalat həcmının illik artımını 2 dəfəyə qədər təmin edir. Azərbaycanda, Krım yarımadasında, Moldoviyada və s. ölkələrdə təbii məsaməli çöküntü süxurlarının geniş yayıldığı yataqlar mövcuddur. Hazırda Respublikada tikinti-quraşdırma işlərinin həcmi artmış, geniş həcmdə yeni və möhtəşəm bina və qurğular inşa edilir. İnşa edilən bina və qurğuların tikintisində beton və məhlul qarışıqları, beton və dəmir-beton məmulat və konstruksiyalar da daha çox istifadə olunur. Ona görə də istifadə olunan beton və məhlul qarışıqlarının hazırlanmasında yerli və iqtisadi cəhətdən ucuz əldə olunan materialların tətbiq olunması tək tətbiq olunan məmulatın və materialın deyil, ümumilikdə inşa olunan bina və qurğuların smeta dəyərinin aşağı düşməsinə və daha çoxmərtəbəli binaların inşa edilməsinə imkan yaradır. Belə bir məsələnin, yəni konstruksiyaların kütləsinin və maya dəyərinin aşağı salınmasının müsbət istiqamətdə həll edilmə yollarından biri də quru inşaat qarışıqlarının tətbiqidir.

Quru inşaat qarışıqlarının istehsalında yerli xammallardan istifadə edilməsi daha effektivdir.

Bunun üçün də texnoloji cəhətdən məqbul hesab edilən və məhsulun maya dəyərinin ucuzlaşdırılması (və ya xammala çəkilən xərc) nöqtəyi-nəzərindən quru inşaat qarışıqlarının istehsalı üçün xammal kimi yerli xammal komponentlərinin tətbiqi olduqca böyük maraq doğurur.

Beləliklə, yüksək istismar xassələrinə malik quru inşaat qarışıqları üçün tərkiblərin yerli xammal materialları əsasında əldə edilməsi və işlənilib hazırlanması Azərbaycanda quru inşaat qarışıqlarının perspektiv inkişafında mühüm bir mərhələdir.

II FƏSİL

İLKİN MATERİALLARIN TƏYİN EDİLMƏ METODLARI

2.1. İlk materiallar və tədqiqat metodları

Tədqiqat işində yapışdırıcı maddə kimi Qaradağ sement zavodundan gətirilmiş II/A – II 42,5 H markalı portlandsementdən istifadə edilmişdir. Yapışdırıcının narınlığı QOST 310.1-81-ə uyğun olaraq 008 №li ələkdə qalan qalıqın miqdarı ilə, xüsusi səthi PSX cihazında təyin edilməklə tapılmışdır. Normal qatılığı və tutma müddəti QOST 310.381 üzrə vika cihazında təyin edilmişdir. Möhkəmlik həddi QOST310.4-81 üzrə aparılmış, əyilməyə qarşı möhkəmlik həddi Miİ-100 cihazında, sıxılmağa qarşı möhkəmlik həddi isə hidravlik presdə təyin edilmişdir. Təyin edilmiş bütün keyfiyyət göstəriciləri cədvəl 2.1-də göstərilmişdir.

II/A – II 42,5 H markalı portlandsementin keyfiyyət göstəriciləri

Cədvəl 2.1.

Göstəricilər	Ölçü vahidi	Miqdarı
Sementin orta sıxlığı	kg/m^3	1080
Sementin sıxlığı	q/m^3	3,13
Sementin normal qatılığı	%	28,2
Narınlığı 008 ələyində qalan qalıq	%	6,1
Sementin sıxılmada möhkəmliyi	Mp	23,1
2 gündən sonra	Mp	46,3
28 gündən sonra		
Sementin əyilmədə möhkəmliyi	Mp	5,3

2.3. Quru tikinti qarışıqlarının keyfiyyət göstəricilərinin təyin edilmə metodları

Quru tikinti qarışıqlarının keyfiyyət göstəriciləri onların təyinatından asılı olaraq təyin edilirlər. Belə ki, tikinti qarışıqları üçün sınaq DÜİST 5802-86 üzrə müəyyən edilmişdir. Təzə hazırlanmış məhlul qarışığının asan düzəldilməsi etalon konusun köməyi ilə mühərriklik (Π_k) üzrə xarakterizə edilir.

Axarlığın təyin edilməsi üçün istifadə olunan cihaz 14 mm hündürlüyü, 75 mm diametri, 300 ± 2 q kütləsi olan poladdan hazırlanmış etalon konusudur. Oturacağın mərkəzində konusa til (ox) bərkidilmişdir. 3 – vinti ilə konusu istənilən hündürlüyə bərkitmək mümkündür. Ştativə şkalaya bərkidilmişdir. Həmin şkala üzrə konusun qarışdırılması qeyd edilir.

Məhlul qarışığının axarlığının təyin edilməsi üçün cihaz.

1. Qab
2. Konus
3. Vint
4. Şkala
5. Mil (ox)
6. Ştativ

3 l az olmayaraq məhlul qarışığının orta sınaq nümunəsini sınaqdan əvvəl intensiv olaraq 30 saniyə ərzində qarışdırır və 180 mm hündürlüyü, yuxarı oturacağının diametri 250 mm, aşağı oturacağı 150 mm olan kəsik konus formalı

polad qaba tökürlər. Qaba qarışıǵı onun kənarından 1 sm aşağı olmaqla doldururlar. Qarışıǵı qabda diametri 12 mm, uzunluǵu 300 mm olan polad millə (oxla) 25 dəfə süngülləyirlər. Bundan sonra qabı 5-6 dəfə yüngül formada stola çırparaq silkələyirlər. Konus – 2-nin səthini çirkdən təmizləyirlər və nəm əski vasitəsilə silirlər. Sonra məhlullu qarışıǵı olan qabı cihazın topasının üzərində yerləşdirirlər. Bundan sonra konusu məhlullu qarışıǵa dəyənədək aşağı salır, dayaq vinti 3-lə bərkidir və şkala üzrə ilk hesablamayı qeyd edirlər. Bundan sonra dayaq vintini tezliklə açır və konusa qarışıǵa tərəf düşməyə imkan yaradırlar. Qarışıǵa batırılmanın sonunda şkala üzrə ikinci hesablamayı qeyd edirlər.

Konusun batırılma dərinliyini ilk və ikinci hesablamalar arasındakı müxtəlifliyə görə təyin edirlər. Məhlul qarışıǵının axarlıǵı konusun müxtəlif məhlul qarışıqlarına batırılma sınaqları arasındakı nəticələrin orta riyazi qiyməti üzrə hesablayırlar. Bu orta riyazi qiymət göstəricilərdə 20 mm-i ötüb keçməməlidir.

Qarışıǵın markaları	Konusun batırılma dərinliyi, sm
$\Pi_{\kappa 1}$	1-dən 4-də daxil olmaqla
$\Pi_{\kappa 2}$	4-dən yuxarı 8-də daxil olmaqla
$\Pi_{\kappa 3}$	8-dən yuxarı 12-də daxil olmaqla
$\Pi_{\kappa 4}$	12-dən yuxarı 14-də daxil olmaqla

Məhlul qarışıǵının orta sıxlıǵı. Məhlul qarışıǵının orta sıxlıǵının təyin edilməsi silindrik formalı polad qabda həyata keçirilir. Həmin qabın tutumu 1000 sm³ olmalıdır. Sınaqdan əvvəl qabı 2 q xəyata yol verməklə çəkirlər. Bundan sonra qabı məhlul qarışıǵının bəzi artıǵı ilə doldururlar.

25 dəfə tıxaclamaqla qəlibə qarışığı doldururlar. Bərkimədən əvvəl qarışığın artığını xətkəş ilə qabın kənarları boyunca kəsirlər. Qabın divarlarını təmizləyirlər, ora yapışan qarışığı tökür və 2 q xətayadək qabı çəkirlər.

Məhlul qarışığının orta sıxlığını (möhkəmliyini) təyin edən cihaz.

Məhlul qarışığının orta sıxlıq (möhkəmlik) $P_m(\text{kq/m}^3)$ göstəricisi aşağıdakı formul üzrə təyin edilir:

$$P_m = \left[\frac{(m_1 - m_0)}{1000} \right] \cdot 1000$$

Məhlul qarışığının orta sıxlıq (möhkəmlik) dərəcəsinin təyin edilməsi üçün qarışığın müxtəlif növ sınaqdan çıxmış nəticələrinin (sınağın orta sıxlıq – möhkəmlik qiymətləri arasındakı fərq 5%-dən artıq olmamalıdır. Əks halda 3-cü sınağı keçirtmək lazım gələcəkdir) orta riyazi qiymətini qəbul edirlər.

Məhlul qarışığının susaxlama qabiliyyəti – Məhlul qarışığının bu göstəricisini sınaq zamanı qarışığın tərkibində olan suyun xüsusi cihazda suçəkən (süzgəc) kağızı qiymətləndirirlər.

Sınaqdan əvvəl (DÜİST 6246-82) 150x150 mm ölçüsü olan 10 vərəq suçəkən (süzgəc) kağızını 0,1 q-dək xətaya yol verməklə çəkir və həmin ölçülü şüşə plastin lövhənin üzərinə yerləşdirirlər. Bundan sonra 250x350 mm ölçülü tənziplə üstünü örtürlər. Tənziplə üzərinə polad halqa qoyurlar və bütünlüklə hamısını çəkirlər (m^3). Bundan sonra mükəmməl qarışdırılmış məhlul qarışığını metal halqada yerləşdirirlər və yenidən çəkirlər (m_1). Bir neçə dəqiqədən sonra məhlul qarışıqlı metal halqa tənziplə birlikdə yavaşca çıxarılır. Süzgəc kağızını (m_2) 0,1 q xətaya yol verməklə çəkirlər.

Məhlul qarışığının susaxlama qabiliyyətini 10 dəqiqəlik sınaq gedişində suyun nisbi mövcudluğu üzrə aşağıdakı formulla təyin edirlər:

$$\Delta B = \left[\left(\frac{m_2 - m_1}{m_4 - m_3} \right) \right] \cdot 100$$

Məhlul qarışığının susaxlama qabiliyyətinin təyin edilməsi üçün qurğu (mexanizm).

1. Məhlul (qarışıq) üçün metal halqa
2. Qurğunun (mexanizmin) yığılması sxemi
3. Məhlul qarışıqlı halqa
4. Tənzif parçası
5. 10 qat süzgəc (suçəkən) kağız
6. Şüşə plastin lövhə

Məhlul qarışığının susaxlama qabiliyyətini hər bir sınaq üçün iki dəfə müəyyənləşdirirlər. Alınan nəticələrin orta riyazi qiymətini hesablayırlar. Aralarındakı fərq 20%-dən artıq olmamalıdır.

Sıxılma zamanı qarışığın möhkəmliyi mövcud növ qarışığı DÜİST və ya TY üzrə təyin edilmiş qaydada 70,7x70,7x70,7 mm ölçülü kub nümunələrində sınaqdan keçirirlər. Hər bir sınaq müddəti üçün 3 nümunə hazırlayırlar. 5 sm-dən az axarlığı (dəyişkənliyi) olan məhlul qarışığından nümunələri altlıqlı formalarda hazırlayırlar. Formanı iki qat doldurur və hər bir qatı 12 dəfə süngülləməklə doldururlar. Qarışığın artığını kəsərək atır, üzərini isə hamarlayırlar. 5 sm və ya daha artıq axarlığı (dəyişkənliyi) olan məhlul qarışığından kub formalarında nümunələr hazırlayırlar.

Hidravliki yapışdırıcılı qarışıq nümunələrini ilk 3 sutka (gün) ərzində havanın nisbi rütubətliyi (nəmliyi) 95...100% olması şərtilə normal bərkimə kamerasında mühafizə edirlər. Sınağadək qalan qarışıqları isə, havanın nisbi rütubətliyi (nəmliyi) $65\pm 10\%$ -dək (havada və yaxud suda bərkiyən qarışıqlar) olan yerdə saxlayırlar.

Nümunələri hidravliki presdə sıxılmağa sınaqdan keçirirlər. Sınaqdan əvvəl nümunələri nəzərdən keçirir, ölçür və çəkirlər. Əldə edilən məlumatları orta möhkəmliyin hesablanması üçün ayrılmış sınaq jurnalına qeyd edirlər. Suda saxlanılan nümunələri sınaqdan 10 dəqiqə əvvəl sudan çıxarırlar və nəm əski ilə silirlər.

Sınaq zamanı nümunəni presin aşağı tavasının mərkəzində yerləşdirirlər ki, presin tavasına nümunənin üz tərəfi yatmış olsun. Nümunəyə düşən yüklənmə ardıcıl olaraq artan sürətlə həyata keçirilməlidir ki, dəqiqədə 0,2...1 MPa arasında gərginlik təmin edilsin. 70,7x70,7x70,7 mm standart nümunə üçün yüklənmə dəqiqədə 10...50 kH sürətilə artmalıdır. Sınaq prosesində əldə edilən maksimal gücü dağıdıcı yüklənmə kimi qəbul edirlər. Hər bir nümunə üçün sıxılmada möhkəmlik həddi təyin olunur. Sıxılmada qarışıqın möhkəmlik həddini üç kub nümunəsinin sınaq nəticələrinin orta riyazi qiyməti kimi (üzrə) hesablayırlar.

Qarışıqın nəmliyi (rütubəti). Qarışıqın nəmliyinin (rütubətinin) təyin edilməsi üçün nümunələri sıxılmaya qarşı sınaqdan keçirdikdən sonra 5 mm-dən iri olmayan ayrı-ayrı parçalara xırdaLAYIR və qarışdırırlar. Aralarından 100...150 qr kətləsi olan nümunə sınaq üçün götürürlər. Sınaq üçün götürülmüş parçanı 0,5%-

dən artıq xətası olmamaq şərtilə çəkir və şüşə qabın içərisində yerləşdirirlər. Həmin şüşə qabı quruducu şkafda 105...110⁰C temperaturadək qurudurlar. Sonra nəmlik təyin olunur.

Qarışıqın şaxtayadavamlılığı. Şaxtayadavamlılığın sınağı üçün 70,7x70,7x70,7 mm ölçülü altı kub nümunələri hazırlayırlar, hansı ki, bunların 3 nümunəsini donma və ərimədən sınaqdan keçirirlər. Qalan nümunələri isə, yoxlama üçün saxlayırlar. Donmaya məruz qalan nümunələri 48 saat ərzində su ilə doldurur və - 16-20⁰C temperaturda soyuducu kameraya yerləşdirirlər. Sınağın hər 5 tsiklindən bir nümunənin nəzarət baxışını aparır və alınan nəticəni jurnala qeyd edirlər. Əgər 3 nümunədən ikisinin səthi (üzü) görünən dağılmaya malikdirsə, onda şaxtaya davamlılıq sınağını dayandırırırlar. Əgər donma və ərimənin tsikllərinin miqdarı təyin edilməmişsə (verilməmişsə) sınağı davam etdirirlər. Sınaq o zamanadək davam etdirilir ki, nümunənin kütləsinin 5%-i itirilmiş olsun. Nümunələrin şaxtayadavamlılıq sınağının həyata keçirilməsindən sonra onların sıxılmaya qarşı möhkəmliyini təyin edirlər. Yoxlama nümunələrini sıxılmaya qarşı sınaqdan əvvəl yoxlayırlar. Şaxtayadavamlılığa qarşı sınaqdan çıxmış nümunələri səthində (üz tərəfində) zədə yerləri mövcuddursa tez bərkiyən tərkibli qatla 2 mm-dən çox olmayaraq hamarlayırlar. Şaxtayadavamlılıq sınağından sonra nümunələrin sıxılmaya qarşı möhkəmliyinin yoxlanılmasında yol verilə bilinəcək itki 25%-dən artıq, kütlənin itkisi isə, 5%-dən çox olmamalıdır.

Yapışdırılmış sistemdən qopma möhkəmliyi. Yapışdırılmış sistem özünü beton tava – keramik tava yapışqan birləşməsi kimi ifadə edir. Beton plitanın

ölçüləri 50x50x4 sm, səthi isə, kələ-kötür olmalıdır. Betonun gərilməyə qarşı möhkəmliyi 15 MPa-dan az olmamalı, yapışdırılan tavanın sahəsi 25 sm²-dən artıq götürülməməlidir. Əgər tavanın sahəsi göstərilən ölçünü ötüb keçirsə, bu halda onu ölçüləri 5x5 sm kvadrat formalı nümunələrə kəsirlər. Tava kleyi (yapışdırıcısı) aşağıdakı qayda üzrə hazırlanır:

Hazırlanmış suyun miqdarı quru tikinti qarışıqlarını istehsal edən müəssisə tərəfindən göstərilir. Su laboratoriya qarışdırıcı cihazına tökülür, bundan sonra quru qarışıq onun üzərinə səpilir. 1 dəqiqə ərzində qarışıq 1 dövr/san sürətilə qarışdırılır. 15 saniyə qarışıq hərəkətsiz halda qalır. Bundan sonra qarışıq 15 saniyə ərzində qarışdırılır. Hazırlanmış tava kleyi (yapışdırıcısı) şpatelin köməyi ilə nazik qat şəklində betona çəkilir. Bu qata lazımi dərəcədə qalın lay şəklində qarışıq çəkilir və 60⁰ bucaq altında 6x6x6 mm ölçülü dişli şpatelin köməyi ilə hamarlaşdırılır. Plita nümunələrini düzəldilmiş qatın üzərinə qoyur və 10 H yükü ilə 30 saniyə bərk basırlar (sıxırlar).

Yapışdırılmış sistemdə sınaq aparılması üçün keramik tavanın səthinə epoksid kleyinin (yapışdırıcısının) köməyi ilə 5 mm qalınlığında 50x50 mm ölçülü ankerli polad plastinka bərkidirlər. Yapışdırılmış sistem otaq temperaturunda 8 saatdan az olmayaraq ağır yüklə sıxılır. Yüklənmə prosesi gərilməyə qarşı sınaq aparmaq üçün mövcud olan qurğuda həyata keçirilir. Gərilmə momentində gücün çəkilməsinin təmin etmiş olur.

Qabıqbağlama müddətinin təyini. Quru tikinti qarışıqlarından tədqiq edilən məhlul qarışığı dişlərinin arasına 6x6x6 mm ölçülü dişli şpatelin köməyi ilə betona

çəkilib. Arası 5 dəqiqə olmaqla 30 dəqiqə ərzində dişli şpatellə çəkilmiş qarışığa pambıq qoyurlar və 5 H gücü ilə 30 saniyə onu sıxırlar (basırlar). 24 saatdan sonra pambıq parçalarını təmizləyir və zamanı ölçürlər ki, görsünlər nə müddətə qarışıqla bərkimə baş verir. Sınaq müddəti 3 nümunə üzrə həyata keçirilir. Kleyin (yapışdırıcısının) yapışması.

Yoxlanılan kley (yapışdırıcı) tərkibi yuxarıda təsvir edilən kimi dişli şpatellə betona çəkilib. Tərkibin bu qatına kleyi (yapışqanı) çəkildikdən 10 dəqiqə sonra ölçüləri 150x150x5 mm olan şüşə plastinkanı (lövhəciyi) qoyurlar və 30 saniyə ərzində 50 H gücü ilə sıxırlar. Bundan sonra plastinkanı kley (yapışqan) qatından ayırırlar. Planimetrin köməyi ilə plastinkada yapışqan tərkibin sahəsini təyin edirlər. Sonda plastinkanın sahəsinə olan nisbəti faizlə təyin edirlər.

Təshih etmə (düzətmə) üçün müddət.

“Yapışdırılmış sistemdən qopardılma möhkəmliyi” bölməsinə müvafiq olaraq beton plitaya tədqiq edilən tərkiblə 3 keramik plita yapışdırır və 10 dəqiqədən sonra yapışqanlı qatdan plitaları 90⁰ bucaq altında çevirirlər. Bir neçə saniyə sonra onları tutduqları vəziyyətə qaytarırlar. Müəyyən qaydaya salınmış vaxtdan sonra 3 plitanın hamısında (yapışdırılmış sistemdə) qopardılma möhkəmliyini təyin edirlər.

Tavanın sürüşüb düşməsi. “Yapışdırılmış sistemdən qopardılma möhkəmliyi” bölməsinə uyğun olaraq tədqiq edilən yapışqan beton tavaya çəkilib. 10 dəqiqədən sonra çəkilmiş yapışqan tərkibinə 150x150 mm ölçüləri olan keramiki tava düzülür. 30 saniyə ərzində 50 H gücü ilə sıxırlar. Bundan sonra

beton tava şaquli şəkildə qoyulur və 10 dəqiqə sonra keramiki tavaların öz xüsusi çəkirlərinin ağırlığı nəticəsində nə dərəcədə sürüşməsinə müşahidə edirlər. Daha sonra plitanın köndələnində kəsilmiş hissəsinə 3 H bərabər yük vururlar və 1 dəqiqədən sonra sürüşməni ölçürlər. Sürüşmənin təyin edilməsi 3 nümunə üzrə həyata keçirilir. Sürüşmə 0,5 mm-dən artıq olmamalıdır.

Nümunələrin əvvəlcə əyilmədə, sonra sıxılmada möhkəmlik həddi 1 gün qəlibdə və 7 gün normal şəraitdə saxlandıqdan sonra təyin edilmişdir. Möhkəmlik həddi ГОСТ 3101.81-uyğun aparılmışdır. Əyilməyə qarşı möhkəmlik həddi MII-100 cihazında, sıxılmada möhkəmlik həddi isə PSU-5 tipli hidravlik presdə aparılmışdır. İnşaat qarışıqlarının fiziki-mexaniki xassələri ГОСТ 3104-81-ə əsasən təyin edilmişdir. Beləliklə, nümunələr sınılandıqdan sonra sıxılmada möhkəmlik həddi aşağıdakı düsturla hesablanmışdır:

$$R_{\text{SIX}}=P/S$$

R_{SIX} – nümunənin sıxılmada möhkəmlik həddi, kq/sm³ (MPa);

P – dağıdıcı yük, kq;

S – yükün düşmə sahəsidir, sm².

Hazırlanmış bütün quru inşaat qarışıqlarının tərkiblərinin otaq şəraitində və su şəraitində saxlanılan prizma nümunələrinin 7,28 günlük əyilmə və sıxılmada möhkəmlik həddi (MPa) və su adsorbsiya yoxlanılmışdır.

Nümunələr tərəzidə çəkilir və çəkilər qeyd olunur (m_0). Sonra həmin nümunələr adsorbsiya olunmaq üçün suyun içərisinə qoyulur. 24 saat sonra

nümunələr sudan çıxarılır, qurudulur və tərəzidə çəkilir. Nəticə qramlarla qeyd olunur (m_1). Su adsorbsiya %-lə ölçülür.

Yapışma müqavimətini təyin etmək üçün istifadə edilən vəsaitlər bunlardır.

III FƏSİL

Kimyəvi əlavələrin tətbiqi ilə quru inşaat qarışıqlarının

tərkiblərinin işlənməsi

3.1. Quru inşaat qarışıqları tərkiblərinin optimallığının (əlverişliliyinin)

nəzəri aspektləri

Quru inşaat qarışıqlarının tətbiq sahələri bir daha göstərir ki, onlar bir qayda olaraq adgezivdirlər. Bu quru inşaat qarışıqları tərkiblərinin optimallığı (əlverişliliyi) prosesinə müəyyən xüsusiyyətlər qoyur. Sistem monolit olduğu üçün konstruksiyada yapışdırılan elementlərin müştərək işi onların birləşmələrinin möhkəmliyindən asılıdır.

Adgezivalı birləşmələrin monolitliyi ilk növbədə onların xassə və struktur kompleksləri olan adgezivlərlə təyin olunur.

Optimal strukturalı materialların alınması nöqtəyi-nəzərindən И.А.Рыбневин başlığı altında işlənilmiş «закон створа» şübhəsiz böyük maraq daşıyır. Bu qanuna əsasən optimal strukturalı materialların alınması polistruktur nəzəriyyəsinin əsas müddəalarına ziddiyət təşkil etmir. [5]

Qeyd edilir ki, adgeziv tərkiblərin, o cümlədən quru inşaat qarışıqları əsasında yaranan tərkiblərin layihələndirilməsi onların ikili rolunu göstərir. Bir tərəfdən onlar optimal (əlverişli) quruluşları ilə təmin olunan yüksək adgeziv möhkəmlik və deformasiya, digər tərəfdən isə adgezivin qabiliyyəti və reologiyası ilə təmin olunan yüksək adgeziv xassələrə malikdirlər.

Hörgü, montaj, suvaq məmulatlarının yapışdırılması (məsələn, keramik plitaların, təbii daş materiallarından olan plitaların yapışdırılması) işlərində tətbiq edilən tikinti qarışıqları süni daş materiallarının hazırlanması üçün tətbiq edilən mineral yapışdırıcılar əsasında yaranan kompozisiyalarla müqayisədə xassələrinə görə fərqlənməlidirlər. Həmin fərqlər aşağıdakı şəkildə təqdim olunurlar.

Bildiyimiz kimi inşaat qarışıqları məsaməli bünövrələrə döşənilər (qoyulurlar). Bu səbəbdən də onlar mineral yapışdırıcının hidratasiya proseslərinin təmin edilməsi üçün susaxlama qabiliyyətinə malik olmalıdırlar. [6]

Qarışıqın bənd yerinin minimum dərəcədə mümkün qalınlığının və başdan-başa olmasının təmin edilməsi üçün məhlul qarışığı plastikliyə malik olmalıdır. Doldurucunun ən böyük dənəvərliyi 1,2 mm-dən artıq olmamalıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, quru qarışıq inşaat məhlullarının monolitliyinin verilmiş xassələri təmin etməlidir.

H.A.Поповун formulu göstərir ki, sıxılmaya qarşı inşaat qarışığının kogeziyon möhkəmliyi ilə əsas materialların quruluşu və keyfiyyəti arasında əlaqə mövcuddur.

$R_{28} - KR(G-0,05)+4$

G – sementin sərfidir;

K – qumun keyfiyyətindən asılı olan əmsaldır;

R – sementin markasıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, quru inşaat qarışıqları əsasında monolit (hörgü qarışıqları, plita yapışdırıcıları, suvaq tərkibləri) konstruksiyalarda işləyirlər. Bu

əsasən yerdəyişmədə özünü göstərir. Sement kompozisiyalarda R_{28} 15...20% (R_{28} -dən) təşkil edir.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi adgeziyalı birləşmələrin monolitliyinin təmin edilməsinin ən mühüm şərti aşağıdakı kimi təqdim olunur $R_{28} > R_{sem}$.

Adgezion möhkəmlik belə cəmlənir:

$$R_{28} = R_1 + R_2$$

Burada: R_1 – fiziki-kimyəvi qarşılıqlı təsirlərlə təmin edilən adgezion möhkəmlikdir.

R_2 – mexaniki təsirlərlə təmin edilən adgezion möhkəmlikdir.

Qeyd edək ki, mineral yapışdırıcılar əsasında fiziki-kimyəvi qarşılıqlı təsirlərlə təmin edilən adgezion möhkəmliyini təşkil edənlər iki mərhələdə formalaşırlar:

Plastiki vəziyyətdə

Plastiki vəziyyətdə adgezion əlaqələrin formalaşmasında (yaranmasında) suyun adsorbsiyası mühüm rol oynayır. Bu hal adgeziyanın elementar aktı hesab olunur ki, isladılan, fiziki kontaktın yaranmasını təmin edir.

Yapışdırıcının hidratasiyası ilə şərtlənən ikinci mərhələdə hidratasiya məhsullarının materialla qarşılıqlı təsiri baş verir.

Sement daşının adgeziyası mühüm dərəcədə həmin adgezivin bərkiməsi zamanı müxtəlif substrantların səthində yaranan kalsium hidroksidlə qarşılıqlı təsiri ilə şərtlənir. Məsələn, tərkibə silisium oksid daxil edilmişsə, onda səthdə kalsiumun hidrosilikatları əmələ gəlir. Sement daşının kalsium alümosilikatları

karbonat növlərinin substrantları ilə kimyəvi qarşılıqlı təsir alırlar. Kalsiumun hidroferritlərinin yaranması ilə kalsium hidroksid və dəmirin oksidləri arasında qarşılıqlı təsir baş verir. [7]

3.2. Keramika tavaların yapışdırılması üçün lazım olan optimal tərkibli quru inşaat qarışığının işlənilib hazırlanması və tədqiqi

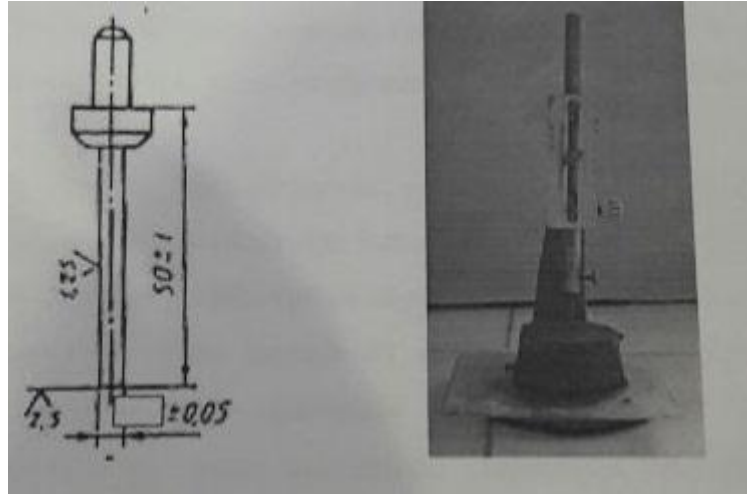
Kafel-metlax tavalarının yapışdırılması üçün istifadə edilən kleylərin istismar şəraitini, yapışdırıcıların bərkiməyə olan əhəmiyyətli təsirinin əsas şərtlərini nəzərə alaraq, biz ilk növbədə kafel-metlax keramik tavaların yapışdırılması üçün lazım olan quru inşaat qarışıqlarının hazırlanmasının keyfiyyətinə və işlək vəziyyətə gətirilməsinə xüsusi diqqət yetirmişik. Bunun üçün tərkiblərdə doldurucu kimi istifadə edilən qum sabit kütləyədək qurudulmuş və 1,25 mm-dən yuxarı olan fraksiya ələnmişdir. Zənginləşmədən sonra qalan fraksiya təbii şəkildə ortalanmış və quru inşaat qarışıqlarının tərkiblərinin hazırlanması üçün istifadə edilmişdir.

Tədqiqat Garadach Sement ASC və Azbentonit MMC istehsalatlarının məhsulu olan sement yapışdırıcıları əsasında aparılmışdır. Tərkiblərin hazırlanması laboratoriya şəraitində yapışdırıcı, qum və əlavələrin bir-birinə quru şəkildə qatılmaqla aparılmışdı. Nümunələrin sayı tutulmuş 2^2 tipli riyazi plan üzrə təyin olunaraq hazırlanıb, intensiv qarışdırılaraq, tam homogen vəziyyətə gətirilmişdi. Qeyd etmək lazımdır ki, tərkiblər və əlavələr 100 mq-m dəqiqliklə çəkilmişdirlər.

Tədqiq edilmiş tərkiblərin ilk növbədə ələkdə qalan dənələrinin 1,0 mm-dən daha böyük ölçülərinin miqdarı yoxlanılmışdır. Bütün tərkiblərdə dənələrin maksimum ölçüləri 2%-dan az olmuş və 0,6-1,2% arasında dəyişmişlər. Bundan

sonra tədqiq edilmiş tərkiblər quruluşəmələgətirən əlavələr və yapışdırıcıların miqdarının dəyişilməsinə görə tədqiq edilmişlər.

Tərkiblərin işçi yapışqanlığı vəziyyətinə gətirilməsi üçün mexaniki olaraq 30 san. +30, san. +30 san.+8 dəq , dəq.+30 san. rejimi (qaydası) üzrə tərkibin su ilə qarışdırılması həyata keçirilmişdir. Qarışdırıcı kimi qarışdırılma sürətini tənzimləmə imkanına malik mexaniki UteST standart qarışdırıcıdan istifadə olunmuşdur. Bu qarışdırıcı sement yapışdırıcısının standart metodika üzrə markasının təyində işlənir. Bundan başqa sınağın aparılmasında əvvəl qarışdırıcının qabına hesablanmış su tökülüb üstünə quru qarışıq səpələnir. Bizim eksperimentdə göstərilən rejimin ilk 30 saniyəsi asta qarışdırılma üçün təyin edilmişdir. Sonrakı 30 saniyə ərzində qarışıq qabın divarından qaşayıb qabın ortasına sıyrılır. Yenidən 30 san. ərzində aşağı sürətlə qarışıq qarışdırırlar. Bundan sonra qarışıq 8 dəqiqə sakit vəziyyətdə saxlayırlar. Yenə təkrarən 30 saniyə sürətli rejimlə qarışdırırlar. Bu şəkildə alınan qarışıqın işçi yapışqanlığı, müəlliflər [80] tərəfindən işlənilib hazırlanmış və aktiv-mineral əlavənin reoloji xassələrinin təyini üçün istifadə olunan, metodika üzrə tənzimləmişik (Styudett əmsalının təyini – QOST-25094-94). Biz bu metodu keramik tavaların yapışdırılması üçün işlədilən quru inşaat qarışıqlarının reoloji xassələrinin nəzarətləndirilməsi üçün ilk dəfə tətbiq edirik. (şəkil 3.1.)



Şəkil 3.1. Quru qarışıqların reoloji xassələrinin təyini üçün işlənən Vika cihazının silindr və təcrübənin aparılması

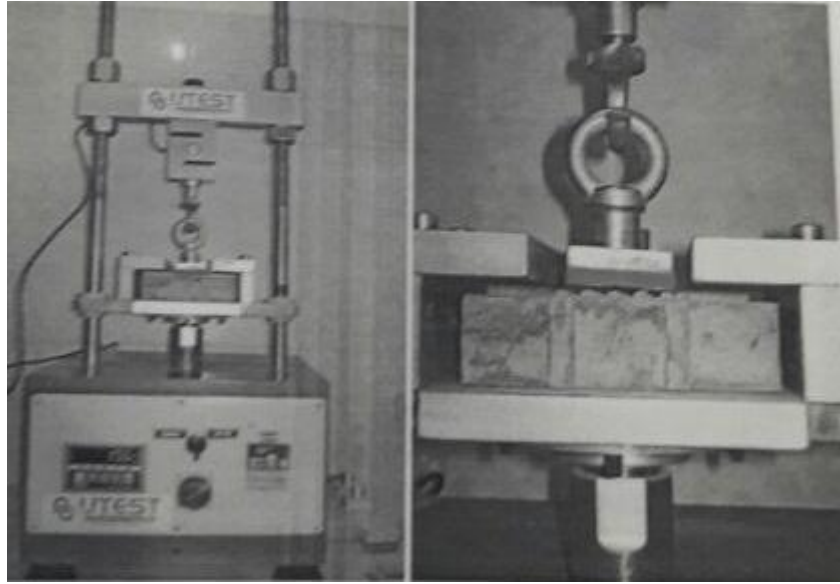
Metodun mahiyyəti Vika cihazının köməyi ilə quru inşaat qarışıqlarının normal qatılığının təyin edilməsindən ibarətdir. Bunun üçün diametri 15 mm olan silindrdən (normalda bu 10 mm) istifadə olunmuşdur.

Qarışıqın normal işçi yayılmağı silindr, Vika cihazının yükü altında qarışıqın içinə nüfuz etməkdən sonra lövhəyə 4-6 mm qalmış dayanmağıdır. Silindr qarışığa nüfuz etmənin qiymətləndirilməsi 30 saniyədən sonra aparılmalıdır. Əlavə olaraq, mövcud qatılıqdan alınmış qarışıqı müvafiq olaraq kafel-metlax tavaların yapışdırılması işlərində böyük iş stajına malik usta-mütəxəssis tərəfindən yoxlanılmışdır. Təqdim edilmiş materialın işçi yapışqanlığı ustanın razılığını qazanmışdır.

Qatılığı Vika cihazının yeni silindr ilə yoxlanılmış qarışıqın yayılma xüsusiyyəti 30 sm x 30 sm beton tavaya qarışıqın çəkilməsindən sonra üzərinə 150x150x5 mm-lik şüşə lövhəyə qoyulub 30 saniyə ərzində 50 N-luq qüvvə tətbiq etməklə yayılma səthi təyin olunub. Təyin etdiyimiz və normal saydığımız 4-6 mm

dəstəciyin qarışığa nüfuzu üçün yayılmanın göstəricisi 70-90% arası dəyişməkdədir. Bu göstəricilər bir daha qarışığımız reoloji xassəsinin düzgün təyin olunduğunu təsdiq edir. İstifadə etdiyimiz metod sement əsaslı quru inşaat qarışıqların ekspres nəzarəti üçün laborator sınaqlar zamanı suyun miqdarının daha tez təyin olunması üçün işlənilib. Aldığımız yapışqanların əsas göstəricisi qopma müqaviməti olduğu üçün tutduğumuz plana əsasən xüsusi eternit tipli beton tavaların üzərinə dişli şpatel vasitəsi ilə yapışdırıcı tərkiblər çəkilib, üstünə xüsusi hazırlanmış 5x5 sm olan kafel tikələri normativ sənədlərə uyğun basıncı 30 saniyə ərzində uyğulanması ilə yapışdırılır. Yapışdırıldıqdan sonra nümunələr xüsusi şəraiti olan kameraya yerləşdirilərək standart tələblərə uyğun vaxt ərzində saxlanılır. Saxlanma şəraiti üçün mühit temperaturu $\pm 2^{\circ}\text{C}$ dəqiqliklə qorunur. Sınaqların aparılması üçün istifadə edilən Utest qopma avtomatik rejimdə sabit sürətlə dartma imkanına malikdir. Nümunənin altlıqdan qopduğu zaman cihazın üzərindəki rəqəmsal göstəricisi qopma anında tətbiq edilən qüvvəni qeyd edir. Apardığımız sınaqlar şəkil 3.1-də əks etdirilir.

Qeyd etməliyik ki, aldığımız qopma müqavimətlər quru şəraitdə yapışma müqavimətinin təyin olunması yəni 28 gün ərzində $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ istilik temperaturunda və $50\%\pm 10$ nisbi rütubətlik şəraitində saxlanılmaqla təyin olunmuşdur. Hər seriya təcrübə üçün ayrı-ayrılıqda 10 ədəd şirəsiz keramika nümunəsi tətbiq olunub. Təyin etdiyimiz qopma müqavimətinin nəticələrin orta göstəricilərindən ən fərqli iki göstəricini nəzərə almadan 8 göstəricinin orta göstəricisi götürülür.



Şəkil 3.2. Qopma müqaviməti təyini sınağının aparılması

Şəkil 3.2-də qopma müqavimətinin təyinindən sonra kafellə beton döşəmənin üzərindəki qopma səthinin görünüşü əks etdirilir. Səthin parçalanması şəkildən görüldüyü kimi yapışdırıcı tərkibin özündən olub.

Bütün sınıxılan nümunələrdə qopma müqavimətinin təyinindən sonra qarışıqın dağılma qaydasına xüsusi fikir verilib.



Şəkil 3.3. 5x5 kafel tavalarının nümunələrinin qopma müqavimətinin təyini təcrübəsindən sonra

3.3. Keramik tavaların yapılandırılması üçün tədqiq edilən tərkiblərin riyazi planlaşdırma üsulu ilə təyin olunması.

Müxtəlif növ inşaat materiallarının texnologiyasının “tərkib-xassə” baxımından öyrənilməsində əlverişli üsullardan biri təcrübələrin riyazi planlaşdırılması üsuludur. İlk dəfə amerikalı riyaziyyatçı R.Fişer bu üsulu tətbiq etmişdir. Bu metodika bir çox tədqiqatçıların, o cümlədən V.V.Nalimov, N.A.Çernov [8], H.Conson, F.Lion [9], M.S.Vinarskiy, M.B.Lurye [10], Yu.P.Adler, E.V.Markova, Yu.V.Qranovski [11], A.A.Kalqin, F.Q.Süleymanov [12], Yu.M.Bajenov, V.A.Voznesenskiy [13], Axnazarova S.L. Kafarov V.V. [14] və s. tədqiqatçıların işlərində öz əksini tapmışdır. Bu istiqamətdə aparılan analizlər göstərmişdir ki, klassik tədqiqat üsulundan fərqli olaraq təcrübəni riyazi statistik planlaşdırma üsulu ilə aparmaq daha yüksək göstəricilərin əldə edilməsinə imkan verir. Bu üsul az miqdarda təcrübə aparmaqla eyni zamanda tədqiq edilən sistemə bütün təsir edən amillərin xarakterini müəyyən etməklə yanaşı, materialın xassələrinə dəyişkən amillərin eyni zamanda təsirini öyrənməyə imkan verir. Riyazi planlaşdırma üsulu ilə alınan təcrübələrin riyazi modellərinin analizi müəyyən parametrlərlə materialın xassələrini proqnozlaşdırmağa və tənzimləməyə şərait yaradır. Bu modellərin təhlili vasitəsilə hər bir texnoloji amilin təsirini və bu təsirin effektivliyini müəyyən etmək olar. Riyazi planlaşdırma metodu ilə qoyulmuş təcrübələrin bu və ya başqa üstünlüklərini nəzərə alaraq polimer-mineral

yapışdırıcılı sistem tərkiblərinin işlənməsində texnoloji amillərin təsirinin adı çəkilən üsulla öyrənilməsi daha məqsədə uyğun hesab edilmişdir.

Məlumdur ki, təcrübələrin riyazi planlaşdırma işi aşağıdakı ardıcılıqla aparılmışdır.

1. Polimer-mineral kompozisiyalı sistemlərin əsas xassələrinə təsir edən amillərin riyazi model əsasında təyini və təhlili.
2. Polimer-mineral kompozisiyalı sistemlərin tədqiq olunan fiziki-mexaniki xassələrinin kinetik dəyişikliklərin öyrənilməsi və sistemlərin “tərkib-xassə” baxımından optimallaşdırılması imkanlarının seçilməsi.
3. Alınan sement əsaslı quru inşaat qarışıqlarının tərkibinin işlənməsi və tədqiqi.

Təcrübələr aşağıdakı qaydada aparılmışdır. İlk təcrübələrə əsaslanaraq, polimer-mineral kompozisiyalı sistemlərin fiziki-mexaniki xassələrinə təsir edən amillərin qum-sement nisbəti, üzvi susaxlayıcı əlavənin miqdarını nəzərə alaraq, dəyişən amillərin və onların variasiya səviyyəsi müəyyən edilmişdir. Bütün təcrübələrdə qarışıqın qarışdırılması rejimi və hazır məhlulun işlənilmə vaxtı sabit saxlanılmışdır. Dəyişən amillərin sayını azaltmaq məqsədilə narın mineral komponentin fraksiya tərkibi bütün dəyişən amillərə nisbətən sabit saxlanıb.

Tərkiblərin optimal seçimi üçün 2^2 tipli riyazi planlaşdırma metodikasından istifadə edərək, biz 95%-dək dəqiqliklə nəticələr əldə etmiş oluruq.

İstifadə etdiyimiz tam faktorlu eksperiment bizim sınaqlarımızın riyazi təsəvvürünü yaradırıq. Teylor xətti ilə təqdim olunur. Bu tənlik formasında belə olur.

$$\bar{y} = b_0 + \sum b_1 x_1 + \sum b_2 x_2 + \sum b_3 x_3$$

Burada: \bar{y} – tənliyin nəticəsindən tapılan qiymət.

b_1, b_2, b_3, b_4 – reqressiya qiymətləri; k – faktorun sayı; x_1, x_2 – cavab funksiyası.

Bizim təcrübələrdə cavab funksiyasını tapmaq üçün birinci səviyyəli polinomdan istifadə edəcəyik.

$$\bar{y} = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3$$

Belə olan halda hər dəyişən amili biz iki səviyyədə yoxlayacağıq – max (+1) və min (-1). Bunlar dəyişən amillərin kodlaşdırdığımız nəticələridir. Kodlaşmanın şərtləri sırada verilən formulnan izah olunur.

$$X_i = (X_1 - X_0) / \Delta X$$

Burada: X_i – amilin şifrələnmiş göstəricisi;

X_1 – amilin natural miqyasda göstəricisi;

X_0 – amilin orta göstəricisi olan dəyişənin əsas səviyyəsi;

ΔX – variasiya intervalıdır.

Lazım olan sınaqların sayı aşağıdakı formulla təyin olunur.

$$N = 2^k$$

Burada: k – amillərin sayı;

2 – səviyyələrin sayı.

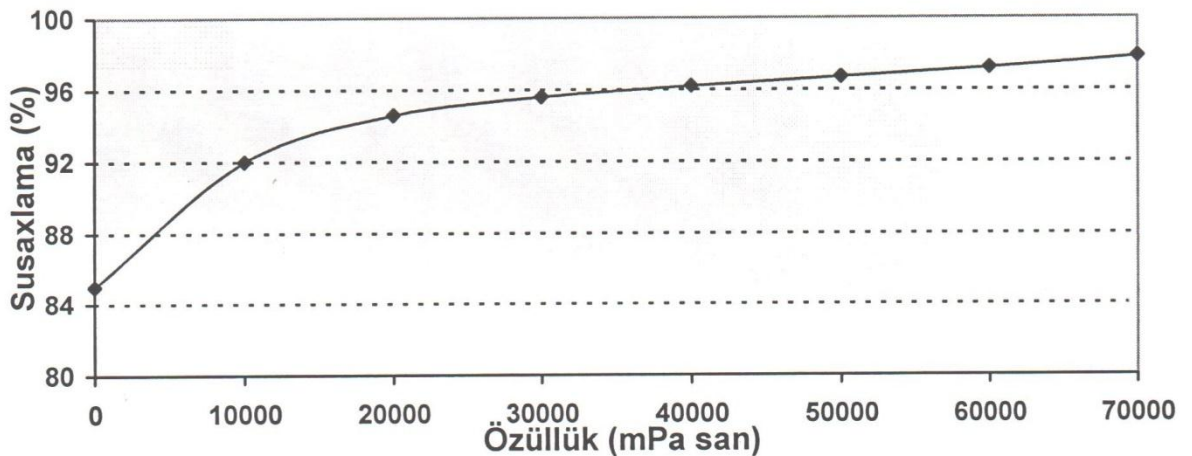
Seçdiyimiz şərtləri nəzərə alaraq sement əsaslı sistemlərinin optimallaşdırılmasında dəyişən amillər və onların variasiya səviyyələri ilkin təcrübələrə əsaslanaraq müəyyənləşdirilmişdir [15]. Üzvi əlavənin də optimal miqdarı haqqında bəzi nəzəri qaynaqlarda ümumi göstərişlər mövcuddur.

Sellülozanın efirlərinin daha mühüm keyfiyyəti onların inşaat materialları sistemlərində susaxlama qabiliyyətlərinin olmasıdır. İnşaat qarışıqlarının asan işlənməsi üçün onlarda uzun müddət ərzində lazımi miqdarda suyun tutulması vacibdir. Bundan başqa, yapışdırıcı maddələrin də hidratlaşma prosesi üçün zəruridir.

Belə ki, modifikasiya olunan sellülozanın düzgün miqdarı inşaat qarışığının yayılma xüsusiyyətini tənzimləməklə yanaşı, lazımi hidratlaşma prosesinin getməsi üçün suyun saxlanılmasına imkan verir. Bu hal bilavasitə nazik qatlı kompozisiyalarda da özünü doğruldur.

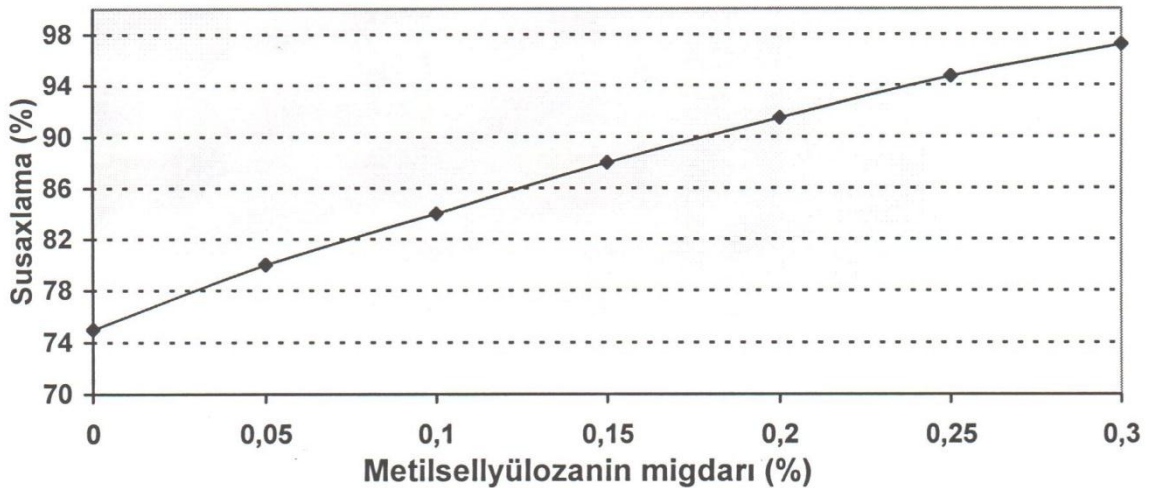
İstifadə olunan metilsellülozanın özüllüyünün artması ilə əlaqədar susaxlama qabiliyyətinin (xüsusiyyətinin) artması effekti müşahidə olunur (şəkil 3.4).

Metilsellülozanın susaxlama qabiliyyətinin özüllüyündən asılılığı



Eyni cür effekt kompozisiyada metilsellülozanın miqdarının artmasında da müşahidə olunur. Belə ki, inşaat qarışıqları metilsellülozasız susaxlaması 75%-ə yaxın malik olurlar. Metilsellülozanın miqdarının artması susaxlama qabiliyyətinin (xüsusiyyətinin) mühüm dərəcədə artmasına gətirib çıxarır. (şəkil 3.5)

Qarışığın susaxlama qabiliyyətinin metilsellülozanın miqdarından asılılığı



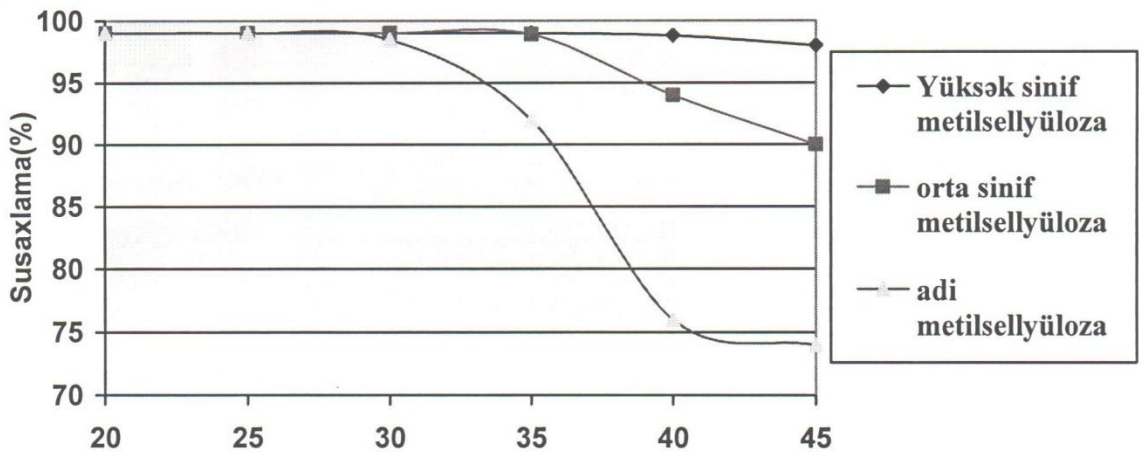
Ancaq qeyd etmək lazımdır ki, metilsellülozanın miqdarının 0,3%-dən artıq artması heç bir praktiki effekt vermir, yeni metilsellülozanın maksimum optimal qatılmaq dərəcəsi mövcuddur.

Yazıda [16] qeyd edildiyi kimi sellülozanın efirləri hidratlaşmanın intensivləşməsinə imkan yaratdıqları kimi, onların miqdarından asılı olaraq sementin hidratlaşma prosesinin sürətinin azalmasına da səbəb ola bilərlər. Bu halı belə izah etmək olar: 0,05% miqdarında tərkibdə metilsellülozanın zərrəcikləri sementin dənələri arasında yayılmışdır. Bu zaman onlar sementin fəal mərkəzlərinə adsorbsiya olunur (yapışır) ki, bu da hidratlaşma prosesinin ləngiməsinə gətirib çıxarır. Metilsellülozanın tərkibdə artırılmasında onun zərrəcikləri (hissəcikləri) polimerləşir və başdan-başa “polimer təbəqə” əmələ gətirir, klinkerin dənələrinin

aktiv (fəal) mərkəzlərini boşaldır ki, bu da sementin hidratlaşma sürətinin artmasına səbəb olur.

Üzlük səthlərin işlənməsində temperatur ($20\pm 2^{\circ}\text{C}$)-dən yuxarı olduğu halda quru qarışıqların tətbiqində metilsellülozanın xüsusi modifikasiyalarından istifadə etmək lazımdır. Belə ki, temperaturun artması ilə əlaqədar olaraq standart metilsellülozanın susaxlama qabiliyyəti azalır, ancaq, təkmilləşdirilmiş sinif metilsellüloza yüksək temperaturlarda belə susaxlama qabiliyyətini mühafizə edir. Bu xüsusilə metilsellülozanın eterifikasiya səviyyəsindən bilavasitə asılıdır. (şəkil 3.6)

Susaxlama qabiliyyətinin metilsellülozanın sinifindən asılılığı.



Dəyişən amillər və onların variasiya səviyyələri

Cədvəl 3.1.

Amillərin adı	İşarəsi	Göstəricilər			
		əsas səviyyə X_{0i}	variasiya intervalı ΔX_i	aşağı səviyyə (-1)	yuxarı səviyyə (+1)
<i>Spesial 42,5 MPa</i>					
Qum/semənt nisbəti	X_1	2.02	0.52	1.52	2.52
Tylose 60004 P4%-lə	X_2	0.202	0.052	0.152	0.252
Qum/semənt nisbəti	X_1	2.02	0.52	1.52	2.52
Tylose 60004 P4%-lə	X_2	0.202	0.052	0.152	0.252

Təcrübənin riyazi planı

Cədvəl 3.2.

Sınağın sayı	Planlaşdırma		Amillərin qarşılıqlı təsiri
	X_1	X_2	
1	-1	-1	+1
2	+1	-1	-1
3	-1	+1	-1
4	+1	+1	+1

Plana əsasən və tərkiblərdə yapışdırıcının istehsalçısından asılı olaraq apardığımız təcrübələrin nəticələrini cədvəl 3.3-də qeyd etmişik.

Kafel-metlax yapışdırıcısının optimal tərkibinin seçilməsi

Cədvəl 3.3.

№	Qum/semant nisbəti	Tylose 60004 P4 %	Su miqdarı, %-la	Yayıma %-la	Adgeziya, MPa	Plitələrin sürüşməsi, saplanması
	X ₁	X ₂				
Spesial 42,5 MPa						
1	1.52	0.152	26.5	81	0.44	++
2	2.52	0.252	26.5	71	0.41	+
3	1.52	0.152	26.5	84	0.64	++
4	2.52	0.252	26.5	74	0.54	++
5	2.02	0.202	26.5	79	0.51	++
Universal M400						
1	1.52	0.152	25	84	0.41	++
2	2.52	0.252	25	75	0.36	+
3	1.52	0.152	25	91	0.60	++
4	2.52	0.252	25	79	0.50	++
5	2.02	0.202	25	82	0.47	++

Qeyd etmək lazımdır ki, biz tavaların sürüşməsini (sapmasını) xüsusi olaraq təsnifləşdirmişik. Ona görə ki, bu göstərici bizim işimizdə sonralar da təkmilləşəcəkdir.

Təyin olunmuş orta adgeziya göstəriciləri əsasında reqressiya koefsientləri hesablanır. Aldığımız nəticələr cədvəl 3.4-də verilir.

Hesabatların daha tez və sməərəli aparılması üçün biz hazır riyazi tənliklərin statistik hesablamalarını aparan xüsusi proqramdan istifadə edərək aldığımız nəticələrin həllini apardıq. Hesabatların nəticələri əlavə 8-11 təqdim olunub.

Hesablanmış əmsalların dəyişməsi

Cədvəl 3.4.

Adı	Yapışdırıcının növü	
	Spesial 42,5 MPa	Universal M400
Koxren əmsalı	0,666666	0,3076923
Regressiya əmsalları		
b ₀	0,515	0,47625
b ₁	-0,035	-0,03875
b ₂	0,0925	0,08375
b ₁₂	-0,0075	-0,01125
Təcrübənin səhvi	0,0030618	0,004507
Adekvatlığın dispersliyi	0,000045	0,0010125
Fişer əmsalı	12	12,461538462

Təyin etdiyimiz tənliyin riyazi modeli qopma müqavimətinin sistemdə qum/semant nisbətindən və üzvi əlavənin miqdarından asılılığını göstərir. Bu tənlik Spesial 42,5 MPa üçün:

$$R_q = 0,515 - 0,035X_1 + 0,0925X_2 - 0,0075X_{12}$$

Universal M400 üçün:

$$R_q = 0,47625 - 0,03875X_1 + 0,08375X_2 - 0,01125X_{12}$$

Adekvatlığı təmin olunduğu üçün aldığımız riyazi modeli texnoloji məsələnin həlli üçün istifadə etmək olar.

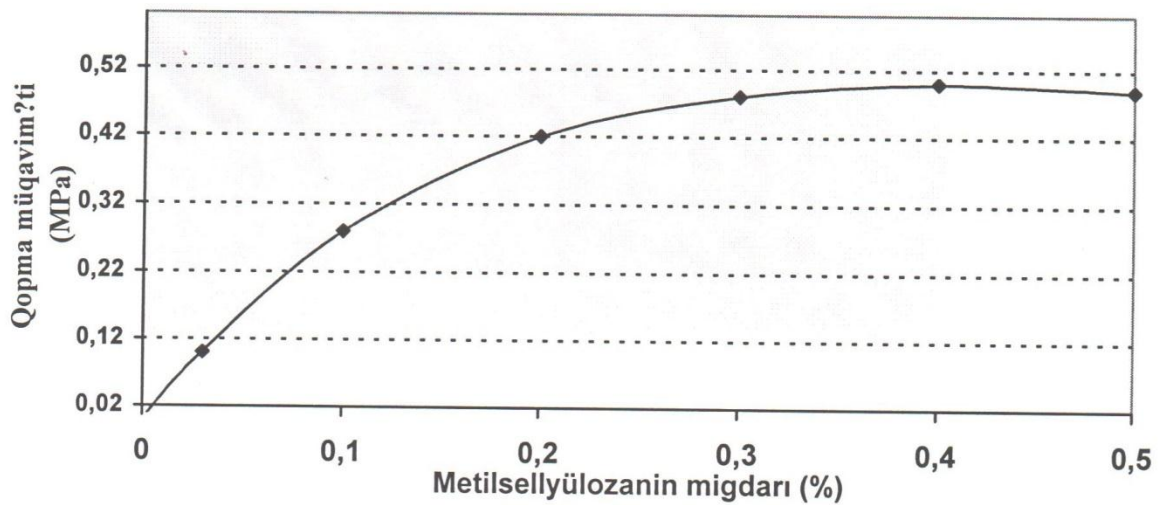
Aldığımız riyazi modeli istifadə edərək tərkibləri qısa yüksəliş istiqamətində optimallaşdırılaraq hər seriya təcrübələrdən tələblərə uyğun qopma müqaviməti və az miqdarda əlavəsi olan iki tərkibi seçib araşdırmalarımızı davam etdiririk. (Cədvəl 3.4.)

Qeyd etmək lazımdır ki, həcm üzrə kiçik və bərabər paylanmış hava hissəciklərinin mövcudluğu əksər quru qarışıqlar, xüsusən inşaat məhlulları üçün

yararlı olmalıdır. Onlar emal edilməsi yaxşılaşır, bərkimə nəticəsində yığılma azalır və buna müvafiq olaraq çatlardan yaranmasının qarşısını alır, həmçinin əmək məhsuldarlığını yüksəldirlər. Qarışdırılma prosesinin intensivliyi və müddətindən, həmçinin inşaat materialından asılı olaraq inşaat qarışığına metilsellülozanın əlavə edilməsi 30%-dək hava məsaməsinin yaradılması və tərkibdə aktivləşdirilməsi mümkündür.

Sellülozanın xüsusi markalarının əlavə edilməsi prosesi lazımi tərkiblərin adgeziya qabiliyyətlərinin artmasına və betonla möhkəm yapışmasına gətirib çıxarır. Şəkil 3.7-də bu hal təsvir edilmişdir.

Qopma müqavimətinin əlavənin miqdarından asılılığı



Qeyd etdiyimiz məlumatlar əsasən ümumi və təxmini xüsusiyyət daşıdığı üçün istifadə edilən konkret növ sellüloz üçün daha geniş tədqiqatlar və yerli komponentlərlə eksperimental yoxlamalara ehtiyac var.

Seçdiyimiz 2^2 tipli riyazi planlaşdırma metodikasının sınaq aparma cədvəli 2.6. və yuxarıda qeyd olunan dəyişən amillərin variasiya səviyyələri hər iki yapışdırıcı üçün cədvəl 3.5-də verilmişdir.

***Kafel-metlax yapışdırıcısının tərkibinin adgeziya xassəsinə görə qısa yüksəliş
yolla optimallaşdırılması***

Cədvəl 3.5.

Tərkib №si	Qum/sement nisbəti	Tylose 60004 P4, %	Qopma müqaviməti, MPa
Spesial 42,5 MPa			
1S	2.22	0.22	0.503
2S	2.61	0.23	0.52
Universal M400			
3U	1.61	0.22	0.506
4U	2.52	0.25	0.5044

Cədvəldən göründüyü kimi yapışdırıcının hər iki növü öz xassələrinə görə keramik tavaların yapışdırılması üçün lazım olan quru inşaat qarışıqlarının hazırlanması üçün əlverişlidir (münasibdir). Ancaq, quru inşaat qarışıqlarının keyfiyyətində daha əhəmiyyətli rol yapışma möhkəmliyinə görə susaxlayıcı üzvi əlavə hesab edilən Tylose 60004 P4 oynayır. Bəz ən yaxşı nəticələri yapışdırıcının istehsalçısına baxmayaraq № 1, 2, 3, 4-li tərkiblərdən gözləyirik. Keramik tavanın yapışdırılması üçün adgeziyanın 0,5 MPa-dan az olmaması bilərək, biz təklif edərək ki, Tylose 60004 P4-ün optimal miqdarı tərkibin kütləsinin 0,24-0,2%-ni təşkil etsin. Apadığımız təcrübələrə əsasən və nəzəri biliklərə arxalanaraq təyin edilmiş tərkiblərlə sınaqları davam etdiririk.

Seçdiyimiz tərkiblərin həmçinin, qabıqlaşma müddəti, düzəldikdən sonra yapışma müqaviməti, yayılma xüsusiyyəti və s. müəyyənləşdirilmişdir. Bu sınaqların nəticələri aşağıda göstərilən cədvəl 3.6-da verilmişdir.

Tərkiblərin sınaq nəticələri

Cədvəl 3.6.

Tərkib Nəsi	Yapışdırıcının növü	Tylose miqdarı, %	Qabıqlaşma müddəti, dəq	Yayılma xüsusiyyətləri, %	Düzəldikdən sonra yapışma müqaviməti	
					Faktiki MPa	Standartın tələbi
1S	Spezial 42,5 MPa	0,22	30*	74	0,54	>0,5 H/mm ²
2S		0,222	20*	70	0,55	
3U	Universal M400	0,22	30*	81	0,55	>0,5 H/mm ²
4U		0,242	40*	81	0,48	

Qeyd: * qabıqlaşma müddəti AZS 039-2000 əsasən hər 15 dəqiqədən bir yoxlanılması tədqiqatın dəqiqliyinə xətdər yetirməmək üçün, biz bu sınaqda qabıqlaşmanı hər 10 dəqiqədən bir yoxlamışıq.

Sınanılan tərkiblər yapışdırıcının istehsalçısından asılı olmayaraq hər saxlama şəraiti üçün standartın qopma müqaviməti üçün qoyulan tələblərə uyğunluğu təsdiq etmişdir. Buna baxmayaraq tərtib edilmiş tərkiblərin mütləq sənaye sınaq yoxlanmasının aparılması labüddür.

Bunu da qeyd etmək lazımdır ki, yuxarıda göstərdiyimiz kimi sürüşmə müqavimətini artırmaq üçün və adgeziv möhkəmliyi daha yüksək səviyyəyə çıxartmaq üçün toz şəkilli polimerlərdən istifadə etmək mümkündür [17]. Bu qismdə Repol toz polimerlərinin tərtib olunmuş tərkiblərə təsirini öyrənmək üçün bir sıra təcrübələr aparılmışdır.

Qeyd etməliyik ki, aldığımız qopma müqavimətləri quru şərait üçün, yəni 28 gün 23⁰C+2⁰C temperaturunda və 50%+10 nisbi rütubətlik şəraitində saxlanılmaqla təyin olunmuşdur. Aldığımız nəticələr ona deməyə imkan verir ki, tərtib və tətbiq olunmuş 1,2,3-cü tərkiblər kafel-metlax quru inşaat qarışığı kimi istifadə edilə bilər. Nisbətən 1 və 2-ci tərkiblərin adgeziya göstəriciləri 3 və 4-dən çox olması bizim fikrimizcə tərkiblərdə işlənən yapışdırıcının narınlığı ilə əlaqəli

ola bilər. Bütövlükdə tərkiblərin adgeziv möhkəmlikləri və s. xüsusiyyətləri tamamilə AZS 039-2000 (TS III 40/ARALIK 1993) standartının tələblərini ödəyir. Yalnız 4-cü tərkib düzəldikdən sonra yapışma müqavimətinə görə tələblərə cavab vermir.

Apardığımız tədqiqatlar nəticəsində Garadağ şirkətinin istejsalı olan Spesial Sement 42,5 MPa və Azbentonit MMC-nin məhsulu olan Universal M400 portlandsementlərinin hər biri üçün kafel-metlax yapışdırıcısının optimal tərkiblərinin təyin olunub, onların xassələrinin AZS 039-2000 (TS III 40/ARALIK 1993) standartının tələblərinə uyğun olmağı təsdiqlənmişdir. Nəticələri aşağıdakı cədvəldən müşahidə etmək olar.

Tərkiblərin standartın tələblərinə uyğun göstəriciləri

Cədvəl 3.7.

№si	Tərkib %-la			Sürüşmə, mm	Qabıqlaşma müddəti, dəq	Düzəldikdən sonra qopma müqaviməti, MPa	Yapışma şəraitinə görə qopma müqaviməti, MPa			
	Sem	Qum	Tylose 60004 MP4				Quru	Nəm	İsti	Şaxta
Spesial sement 42,5 MPa										
1	31,22	68,62	0,22	0,22	30	0,555	0,572	0,612	0,555	0,525
Universal M400										
2	38,32	61,53	0,22	0,32	30	0,515	0,542	0,562	0,552	0,502

Qeyd: 1. Quru (28 gün $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ və 50%+10 nisbi rütubət). Nəm (21 gün 28 gün $20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ suda saxlanılır). İsti (14 gün $70^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ hava sirkulyasiyalı sterilizatorunda). Şaxta (21 gün $20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ suda saxlanılır və 25 tsikl $-15^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ saat, $+12^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ saat).

2. Nəm və soyuq şəraitlər üçün nümunələr əvvəlcədən 7 gün $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ və 50%+10 nisbi rütubətdə saxlanıldıqdan sonra sınaq şəraitinə məruz qalırlar. Bu göstərici isti istismar-sınaq şəraiti üçün isə 28 gün $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ və 50% nisbi rütubət şəraiti kimi qəbul olunur.

3. Yayılma bütün tərkiblərdə ən azı 75% olaraq, standartın tələblərinə uyğundur (AZS tələbində ən azı 65% olmalıdır).

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

1. Məlum olunmuşdur ki, yerli yataqların qumu özünün kimyəvi-mineroloji analizlərin nəticələrinə görə quru inşaat qarışıqları tərkiblərinin işlənilib hazırlanmasında və istifadəsində doldurucu komponent kimi işlənə bilər.
2. İlk dəfə təcrübi yolla təyin edilmişdir ki, toz polimerin və plastifikatorun birgə istifadəsində sement əsaslı quru inşaat qarışıqlarının adgeziv xassəsini yaxşılaşdıraraq sürüşməyə davamlılığını və qopma müqavimətini artırır.
3. Quru inşaat qarışıqlarının adgeziv xassəsinin artırılması sistemdə toz polimerinin makromolekullarının aktiv sement zərrəciklərinin üzərinə adsorbsiya olunaraq sementin özüllüyünü artırır.
4. LST plastifikatorun isə quru inşaat qarışıqlarının tərkibində daxili sürtünməsi az su ilə təmin etməklə yapışdırıcının ilkin sürüşməyə davamlılığını və son nəticədə qopma müqavimətinə müsbət təsir göstərir.
5. Məlum olmuşdur ki, tədqiqat işində alınmış nəticələrə əsasən əmək məhsuldarlığı 2 dəfə artmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. А.М.Иманов, С.М.Рояк. Влияние фазового состава активных минеральных добавок вулканического происхождения на некоторые свойства цементов «Строительство и Архитектура» Новосибирск, №7, 1978, с 71-74.
2. Yakovlev G.I., Pervushin G.N., Lushnikova A.A., Pudov I.A., Korzhenko A., Leonovich S.N., Buryanov A.F. Modification of the cement concrete with multilayer carbon nanotubes. Proceeding of the III Int. Conf. Nanotechnology for Eco-friendly and Durable construction. Cairo. 2011.
3. İmanov Ə.M. Yeni xammallar, aktiv-mineral əlavələr, onların portlandsementin xassələrinə təsiri. S.Ə.Dadaşov adına ETTMİ-nin 70 illiyinə həsr olunmuş elmi əsərlər toplusu. Bakı 2000, s.128-139.
4. Попов К.Н., Каддо М.Б., Кульков О.В. Оценка качества строительных материалов. М.: АСВ, 199.
5. Рыбьев И.А. Общий курс строительных материалов.: М-Высшая школа.
6. Рунова Р.Ф., Носовский Ю.Л. Особенности применения минеральных вяжущих в сухих строительных смесях. // Сб. трудов 2-й международной научно-технической конференции «Современные технологии сухих смесей в строительстве» С-Петербург. 2000, с.16-17.

7. Konsta-Gdoutos M.S., Metaxa Z.S., Shah S.P., Highly Dispersed Carbon Nanotube Reinforced Cement Based Materials// Cement and Concrete Research. Vol. 40, 2010.P.1052-1059.
8. İnşaat gipsləri AZS 046-2000 (TS 370-1996). Azərdövlətstandart. Bakı 2000.
9. Yarışdırıcılar – sement əsaslı (hidravlik bağlayıcı) kafel, keramika və döşəmə plitələri üçün. AZS039-2000 (TS 11140/Aralık 1993) Azərdövlətstandart. Bakı 2000.
10. Геология Азербайджана Нерудные полезные ископаемые, И-во АН Азерб. ССР, Баку, 1957 г.
11. Лебедев А.О., Сиденко И.Л., Букреева Т. Производства сухих смесей АООТ Подольский опытный завод «Цемдекор», Козлов Г.Н. Новый высокоэффективный реомонтный материал БАРС. 2000, №5, с.40.
12. Медведева И. Известь для сухих строительных смесей-ж. Белорусский строительный рынок. 2003.
13. Казарновский З.И. Сухие смеси – важный фактор повышения эффективности и культуры строительства. 2000, №5, с.34-35.
14. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимент в химической технологии. М.: Высшая школа., 1985, 237 с.
15. Sərdarov B.S., Quvalov A.A., Şahmarov V.Ü. Səmərəli quru inşaət qarışığı tərkibinin işlənməsi // Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti. Elmi əsərlər. 2007, №1, s.

16. Горшков В.С., Савельев В.Г. Вяжущие керамика и стеклокристаллические материалы структура и свойства. М.: Стройиздат, 1994. 584 с.
17. А.М.Иманов. Об исследовании базы минерально строительного сырья и дальнейшем развитии. Сборник научных трудов (по мат. НИИСМ им. Дадашева), вып. 40, Баку, 1980, с.70-79.
18. Heiner Klehr. SE Tylose – Ваш лучший партнер. Januar 2006.
19. Sementlər texniki şərtlər. AZS 075-2001. Azərbaycan Dövlət standartı. Bakı 2001.
20. Естемесов Е.А., Шаяхметов Г.З. Влияние функциональных добавок на структурообразование системы цемент-вода// Цемент. 2000, с.23-25.
21. Лутц Г. Порошковые полимеры для модификации сухих строительных красок//Лакорасочные материалы. 1997, №2, с.26-27.
22. Песцов В.И. Большаков Э.Л. современное состояние и перспективы развития производства сухих строительных смесей в России. «Строительные материалы», 1999, №3, с.3-5.
23. ГОСТ 31189-2003. Сухие смеси строительные. Классификация.
24. Соломатов В.И. и др. Интенсивная технология бетонов. М.: Стройиздат, 1986.
25. Барбакадзе Е.Ш., Козлов В.В., Микульский В.Г. Долговечность строительных конструкций и сооружений из конструкционных материалов. М.: Стройиздат, 1995.

- 26.Горчагов Г.И., Баженов Ю.М. Строительные материалы. М.: Высшая школа, 1986.
- 27.Xəlilova M.İ., Əhmədov M.M., Xəlilov Y.X., Şahmarov V.Ü. Yeni xammallar əsasında quru inşaat qarışıqlarının alınması və xassələrinin tədqiqi // Kimya problemləri. 2008, №1, s.81-83.
- 28.Şahmarov V.Ü. Keramika və döşəmə tavaları üçün quru inşaat qarışıqları.
// Kimya problemləri. 2007, №4, s.3.
- 29.Сардаров Б.С., Халилов Я.Х., Шахмаров В.У., Мурадов Р.М.
Исследование возможности применения кварцевого песка балаханского месторождения в производстве сухих строительных смесей. Естетственные и технические науки^(R). ISSN1684-2626. s.416-419.
- 30.ГОСТ 10268-85.