

UOT 691.419

**MODİFİKATORLARIN KERAMİK MATERİALLARIN XASSƏLƏRİNƏ TƏSİRİ****İ.N.Şirinzadə, İ.H.Məmmədova, F.Z.Lütfəlizadə**

*Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti  
AZ 1073 Bakı, Ayna Sultanova küç., 11; e-mail: i.shirinzade@azmiu.edu.az,  
irada.mammadova@azmiu.edu.az, fidan.lutfalizadeh@azmiu.edu.az*

*Yerli gil xammallarının (Umbakı və Zığ gili) xassələri və tərkibi tədqiq edilmişdir. Yüksək dispersli modifikator əsasında (TiO<sub>2</sub>) keramik material alınmışdır. Keramik kütlə üçün optimal tərkib seçilmiş (modifikatorun miqdarı 5-15%) və müəyyən edilmişdir ki, bu kütlə əsasında alınan materialın sıxılmada möhkəmlilik həddi 2 dəfə artaraq 40-42 MPa-a çatmışdır.*

*Açar sözlər: gil, modifikator (TiO<sub>2</sub>), keramik material, fiziki-mexaniki xassələr, rentgenospektral analiz.*

Keramika materialları qədimdən inşaatda istifadə olunur. Bunun səbəbi keramik məmulatların yüksək möhkəmliyə malik olması, uzunömürlü olması, müxtəlif dekorativ keramika məmulatlarının alınmasının mümkün olması və gillərin təbiətdə geniş yayılmasıdır.

Gillər tərkiblərinə görə çox müxtəlif olduğundan, onlardan hazırlanan məmulatların çeşidləri də çox müxtəlifdir. İnşaatda kütləvi şəkildə tətbiq olunan ilk keramika məmulatı adi gil kərpicidir. Keramika sənayesinin sonrakı inkişafı nəticəsində kirəmit, daxili divarların üzlənməsi üçün keramika tavaları, fasad tavaları, döşəmə üçün tavalar, sanitariya texniki məmulatlar, turşuyadavamlı tavalar, kanalizasiya boruları, odadavamlı məmulatlar istehsal edilmişdir. Mülki və sənaye tikintilərində, kimya və digər sənaye sahələrində onlara olan tələbatın daima yüksəldilməsi istehsalın həcmində durmadan artmasına səbəb olur.

**EKSPERİMENTAL HİSSƏ**

Respublikamızda yüksək keyfiyyətli gillər hesab edilən kaolinli gillər azlıq təşkil etdiyindən tədqiqat işində hidroslyudalı gillərdən də istifadə olunmuşdur.

Yüksək keyfiyyətli material almaq üçün keramik material istehsalında gil kütləsinə müəyyən əlavələr qatmaq lazım gəlir.

Təqdim olunan işdə əlavə kimi modifikatordan istifadə olunmuşdur. Modifikatorun istifadəsi keramik kütlənin

**GİRİŞ**

Müasir tikintidə binaların demək olar ki, bütün konstruktiv elementlərində üzlük və bəzək işlərinin yerinə yetirilməsində keramik material və məmulatlardan geniş istifadə olunur. İnşaat keramikası üçün əsas xammal hesab edilən müxtəlif növlü gillərə demək olar ki, Azərbaycanın bütün bölgələrində rast gəlinir. Ona görə də respublikamızın bütün regionlarında keramik materiallar istehsal edən müəssisələr fəaliyyət göstərir. Lakin bu müəssisələrin istehsal etdikiləri keramik materiallar çox zaman tələb olunan standartlara cavab vermir. Ona görə də hal-hazırkı iqtisadi şəraitdə rəqabətə davamlı olurlar. İnşaatda istifadə olunan bütün materiallara çox ciddi tələblər qoyulur.

Tədqiqat işinin əsas məqsədi yerli xammallardan istifadə etməklə, daha yüksək keyfiyyətli, standartın qoyduğu tələblərə cavab verə biləcək keramik materialların istehsalıdır.

qəliblənmə, quruyub-yığışma xassələrinin yaxşılaşmasını və standartın tələblərini ödəyən keramik materialların alınmasını təmin edir.

Təcrübələr aşağıdakı xammallar əsasında aparılmışdır: kaolinləşmiş Umbakı gili; Zığ gili; modifikator kimi isə TiO<sub>2</sub>.

Zığ gil yatağı Zığ təpəsinin şərq yamacında yerləşir. Bu yataq kərpicin yarımquru presləmə üsulu ilə alınmasında gilin

yararlığını öyrənmək məqsədi ilə 1938-ci ildə Azərbaycan Geologiya İdarəsi tərəfindən tədqiq olunmuşdur. Zığ gili boz kölgəli qonur rəngli, yağlı, plastik, laylı, sıx quruluşludur.

Keramik materialların istehsalı üçün daha perspektivli olan Umbakı gil yatağı Azərbaycanda ən əhəmiyyətli çətin əriyən gil yatağı hesab olunur. Umbakı gil yatağı Bakıdan 50 km aralıda yerləşir. Bu yatağın gili

eyni cinsli süxurlardan ibarətdir. Acıq-boz rəngli, demək olar ki, ağ rənglidir.

Hər iki xammalın kimyəvi tərkibi rentgenospektral analiz üsulu vasitəsi ilə öyrənilmişdir və cədvəl 1- də verilmişdir.

Analizlərin nəticəsindən görüldüyü kimi Zığ gilinin tərkibində əhəmiyyətli miqdarda karbonat süxurları və müəyyən qədər də dəmir birləşmələri mövcuddur. Umbakı gilində isə kənar qatışıqlar çox azdır.

**Cədvəl 1.** Xammalların kimyəvi tərkibi ( %-lə)

Xammalın adı	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	y.i
Umbakı gili	63.96	20.02	1.24	0.38	1.52	1.02	0.50	0.18	0.11	0.57	10.5
Zığ gili	55.2	21.62	6.25	4.74	6.47	1.37	2.48	0.19	0.34	0.708	11.20

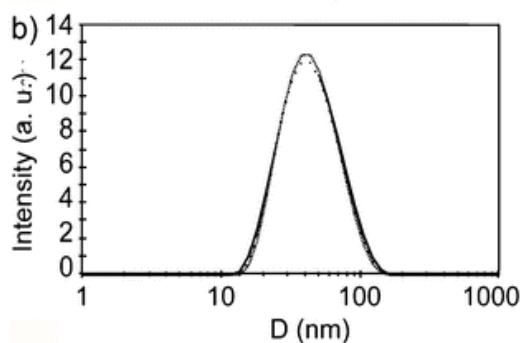
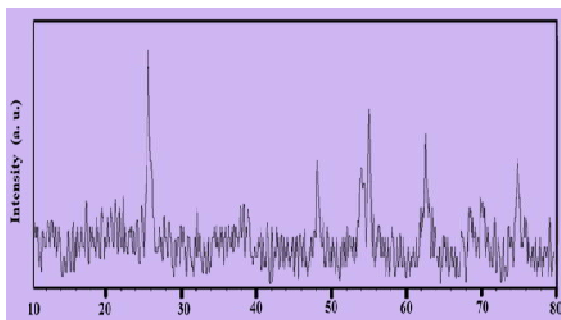
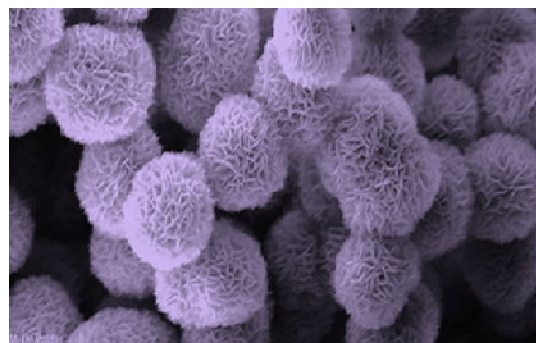
Tədqiqat işində gillərin qranulometrik tərkibi də öyrənilmişdir və nəticələr cədvəl 2- də verilmişdir .

**Cədvəl 2.** Gillərin dənəvər tərkibi

Hissəciklərin ölçüsü, mm	Hissəciklərin miqdarı, kütlə üzrə %	
	Umbakı gili	Zığ gili
3-2	19	20
2-1	20	24
1-0.5	18	16
0.5- dən kiçik	43	40

Modifikator kimi istifadə olunan TiO<sub>2</sub> BASF şirkəti tərəfindən ölkəmizin inşaat materialları sənayesinə təqdim edilmişdir. TiO<sub>2</sub>-nin dənəvər tərkibi lazer qranulometriyası vasitəsilə öyrənilmişdir.

Təcrübə “NORM” Sement zavodunun laboratoriyasında MASTERSIZER 3000 (Malvern, Almaniya) aparatında həyata keçirilmişdir (şəkil 1). TiO<sub>2</sub>-nin difraktoqramı şəkil 2-də mikroşəkili isə şəkil 3- də təqdim olunmuşdur

Şəkil 1. TiO<sub>2</sub>-nin dənəvər tərkibiŞəkil 2. TiO<sub>2</sub>-nin difraktoqramıŞəkil 3. TiO<sub>2</sub>-nin mikroşəkili.

Tədqiqat işində təcrübələr qəbul edilmiş metodikaya [3, 4] uyğun aparılmışdır. Əlavə kimi istifadə olunan modifikatordan (TiO<sub>2</sub>) 5, 10, 15% miqdarında götürülmüş və hər iki gil əsasında yarımquru presləmə üsulu ilə (12-13% nəmlikli press-toz hazırlamaqla) 16x20 mm ölçülü silindir formalı nümunələr hazırlanmışdır.

Nümunələr 1 sutka otaq temperaturunda saxlanılmışdır. Sonra 1300<sup>0</sup>C-də laboratoriya sobasında yandırılmışdır.

Təcrübələrin nəticələri cədvəl 3-də verilmişdir.

Cədvəl 3. Modifikatorun (TiO<sub>2</sub>) keramik materialların xassələrinə təsiri.

Göstəricilər	Umbakı gili əsasında nümunələr			Ziğ gili əsasında nümunələr		
	5% əlavə	10% əlavə	15% əlavə	5% əlavə	10% əlavə	15% əlavə
Orta sıxlıq, kq/m <sup>3</sup>	1630	1660	1700	1820	1870	1900
Suopma, %	13.0	12.0	11.0	9.0	8.0	7,5
Sıxılmada möhkəmlik həddi, MPa	20	22	24	38	40	42

Təcrübə nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, modifikatorun (TiO<sub>2</sub>) 5-15% istifadəsi hər iki növ gil əsasında hazırlanan keramik materialların fiziki-mexaniki xassələrini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırmışdır.

*Bu iş Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun maliyyə yardımı ilə yerinə yetirilmişdir - Qrant № EIF/MQM/Sənaye-2014-4(19)-06/01/1*

#### ƏDƏBİYYAT

1. Ağabəyli N.M. İnşaat materialları və məmulatları. Bakı. 2011. 542 s.
2. ГОСТ 9169-75. Сырье глинистое для керамической промышленности. Москва. Издательство стандартов. 1977.
3. Практикум по технологии керамики. Под редакцией И.Я.Гузмана. Москва. 2005. 328с.
4. Книгина Г.И., Вершинина Э.Н.. Лабораторные работы по технологии строительной керамики и легких и

пористых заполнителей. М.: Высшая Школа. 1972. 195 с.

#### REFERENCES

1. Agabeyli N.M. *Inshaat materialları ve memulaları* [Building materials and articles]. Bakı, 2011, 542 p. (In Azerbaijan).
2. GOST 9169-75. Clay raw material for ceramic industry. Moscow, 1977.
3. Guzman I.Ya. *Praktikum po tehnologii keramiki* [Ceramics technology practical work] Moscow, 2005, 328 p.
4. Knigina G.I., Vershinina Je.N. *Laboratornye raboty po tehnologii stroitel'noj keramiki i legkih i poristyh zapolnitelej* [Laboratory work for building ceramics and porous aggregate technology]. Moscow, Vishaya shkola Puble, 1972, 195 p.

#### *EFFECT OF MODIFIERS ON PROPERTIES OF CERAMIC MATERIALS*

*I.N.Shirinzade, I.H.Mammadova, F.Z.Lutfalizada*

*Azerbaijan University of Architecture and Construction  
11, A.Sultanova str., AZ 1073 Baku, Azerbaijan; e-mail: [i.shirinzade@azmiu.edu.az](mailto:i.shirinzade@azmiu.edu.az)*

*Composition and properties of local clay raw material resources (Umbaku and Zyxh deposits) have been analysed and ceramic materials on their basis with addition of TiO<sub>2</sub> modifier obtained. It revealed that addition of the modifier substantially improves physical-mechanical properties of ceramic material. Optimal composition of masses has been chosen to obtain ceramic plates with addition of 5-15% modifier. It found that ultimate stress in compressing Zyxh clay-based ceramic material makes up 40-42 MPa.*

**Keywords:** *clay, modifier, ceramic materials, physical-mechanical properties*

#### **ВЛИЯНИЕ МОДИФИКАТОРОВ НА СВОЙСТВА КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

*И.Н.Ширинзаде, И.Г.Мамедова, Ф.З.Лютфализаде*

*Азербайджанский университет архитектуры и строительства  
AZ 1073 Баку. ул. А.Султановой, 11; e-mail: [i.shirinzade@azmiu.edu.az](mailto:i.shirinzade@azmiu.edu.az)*

*Исследованы состав и свойства местного глинистого сырья (месторождения Умбаку и Зых). Получены керамические материалы на их основе с добавкой модификатора TiO<sub>2</sub>. Установлено, что добавка модификатора в значительной степени улучшает физико-механические свойства керамического материала. Выбран оптимальный состав массы для получения керамических плит с добавкой модификатора 5-15%. Выявлено, что предел прочности при сжатии керамического материала, полученного на основе Зыхской глины, достигает до 40-42 МПа.*

**Ключевые слова:** *глина, модификатор, TiO<sub>2</sub>, керамический материал, физико-механические свойства.*

*Redaksiyaya daxil olub 23.02.2016.*