

Azərbaycan Memalıq və İnşaat Universiteti
iqbal.farmanov@gmail.com, haciemi.zeynalov99@gmail.com

SÖKÜNTÜ TULLANTILARININ KERAMİK KƏRPİCİN XASSƏLƏRİNƏ TƏSİRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Giriş. Söküntü tullantıları zəlzələlər zamanı, hər hansı mənzildə, binada yenidənqurma işləri zamanı və s. hallarda yaranan tullantılar olaraq qarşımıza çıxma bilər. Bu baxımdan söküntü tullantıları sənaye tullantıları arasında xüsusi yer tutur.

Təqribi olaraq hesablanmışdır ki, Avropa İttifaqında hər bir vətəndaşın payına ildə 500 kq söküntü tullantıları düşür [1].

Hindistanda isə hər il orta hesabla 48 milyon ton bərk tullantı növləri yaranır ki, bunun da 25%-i inşaat və söküntü tullantılarının payına düşür [2].

Sənaye tipli tullantılarına nəzarət, onların idarə olunması müasir cəmiyyətlərin ən böyük problemlərindən biridir [3]. Bu problemin həll olunma variantları arasında S.T-nin utilizasiya proseslərinin düzgün şəkildə planlaşdırılması və onların inşaat materialları sahəsində yenidən istifadəsi məsələləri tez-tez müzakirə edilir.

İnşaat və söküntü tullantılarının inşaat materiallarının istehsalında istifadəsinə dair tədqiqatlar 2-ci Dünya Müharibəsindən sonra

geniş vüsət almışdır [4].

90-cı illərdə edilən araşdırmalar və aparılan tədqiqatlar fonunda söküntü tullantılarının Belçikada 80%, Almaniyada 60%, Danimarka və Finlandiyada 40%, Hollandiya və İsveçdə isə 20% miqdarında yenidən tikinti materiallarında istifadəsinə nail olunmuşdur [1].

2005-ci ilin hesabatlarına görə ABŞ-da hər il orta hesabla 130 milyon ton söküntü tullantısı yaranır. Bu tullantıların utilizasiyası və yenidən istifadə edilməsi üzrə yerinə yetirilən işdə, bu tip tullantıların 92%-nin yenidən istehsalata cəlb olunmasına və iqtisadi cəhətdən 63% qazanca nail olunmuşdur [5].

İnşaat və söküntü tullantıları arasında ən böyük payı beton tullantıları təşkil edir [4].

Müəyyən edilmişdir ki, 100-150 m² evin söküntüsü zamanı, evin ümumilikdə 40% -ni təşkil edən 56 tonluq beton tullantısı meydana gəlir. Bu da yaranan digər tullantılara nisbətən qat-qat daha çoxdur [6].

Başqa bir tədqiqatda isə Çin mütəxəssisləri 2002-ci ildə əldə etdikləri hesabatlarla görə inşaat və söküntü tullantılarının 50%-ni be-

ton tullantıları təşkil edir [7].

Son vaxtlarda bu tullantıların hansısa digər əlavə ilə birlikdə və ya təkbaşına yenidən istifadəsinə dair bir çox tədqiqatlar yəinə yetirilib [4], [1].

Yenidən istifadə üçün beton tullantıları – dağılan köhnə binalardan, təbii fəlakətlər zamanı əmələ gələn söküntülərdən, monolit beton verilməsində edilən xətalardan asılı olaraq meydana çıxan defekt məhsuldan, laboratoriya şəraitində keyfiyyətə nəzarətdən sonra kənara atılan nümunələrdən və.s təmin edilə bilər [3], [8].

Tikinti, söküntü və eləcə də beton tullantılarının yenidən istifadəsinə dair bir çox tədqiqatlar aparılmışdır. Belə ki, Avstraliya tədqiqatçıları Fairfield şəhərində yerləşən “The Nalawala Hall” tikintisində 95% miqdarında beton tullantılarının istifadəsinə nail olmuşlar. Bundan başqa bu bina ümumiyyətlə ekoloji olaraq dünyaya tanındı. Burada istifadə olunan materiallar arasında 95% təkrar emal edilmiş betondan hazırlanmış, daha əvvəl dünyanın heç bir yerində tətbiq edilməmiş daşıyıcı təməl plitələr, 800 - ə yaxın plastik süd şüşəsi və.s kimi materiallar istifadə edilib [9].

Qeyd etdik ki, yaranan beton tullantılarını təkcə sahədən yox eləcə də beton laboratoriyalarından da, təmin etmək mümkündür. Bununla bağlı yerinə yetirilən tədqiqat işində laboratoriyadan alınan beton nümunələri xırdalanaraq betonda doldurucu kimi istifadə edilmişdir. Alınan nəticələrə görə beton tullantısının gələcəkdə bəzi kimyəvi əlavələr ilə birlikdə istifadəsi standartın tələbinə uyğun olan betonların hazırlanmasına köməkçi olacaqdır [10].

Türkiyə mütəxəssisləri tullantı betonlarının yenidən istifadəsi məsələsinə toxunmuşlar. Onlar beton tullantılarını doldurucu olaraq betonda istifadə etmiş və tədqiqatın sonunda müsbət nəticələr əldə etmişlər. Burada həmçinin tədqiqatçılar hazırlanan qarışıqlarda uçucu küldən də, istifadə etmişlər. Belə ki, müəyyən edilmişdir ki, beton parçacıklarının suhopması standart qırmağa görə daha çoxdur. Buna səbəb parçacıqlara yapışmış sement hissəcikləridir. Suhopmanın çox olması sonda istifadə edilən suyun artmasına gətirib çıxarır. 7 günlük sıxılmada möhkəm-

lik göstəriciləri standartın tələbindən aşağı olmuşdur, lakin daha dəqiq material sərfi hesablandıqda standartın tələbinə uyğun olan betonlar almaq mümkündür. Həmçinin son olaraq qeyd edilib ki, betonda uçucu kül istifadəsi zamanı hazırlanan tərkiblərdə plastikləşdirici əlavə istifadə edilməsi zəruri hal hesab edilir [11].

İşin məqsədi. Bu tədqiqat işinin məqsədi söküntü tullantıları zamanı meydana gələn beton tullantılarının utilizasiya məsələsinə fərqli bir aspektdən yanaşmaqdır. Bu məqsədlə laboratoriyadan əldə edilən tullantının keramik kərpic istehsalında yararlılığı test edilib.

Materiallar və tədqiqat üsulları. Tədqiqat işində əsas xammal kimi Quba rayonunun Xınalıq ərazisindən gətirilmiş gildən istifadə edilmişdir. Xınalıq gili asanəriyən gillər sinfinə aiddir.



Şəkil 1. Beton parçacıqları



Şəkil 2. Beton tozu



Şəkil 3. Daş tozu tullantısı

Söküntü tullantısı kimi beton qalıqlarından istifadə nəzərdə tutulmuşdur. Burada söküntü beton qalığı kimi B25 sinifli (M350 marka) betonlar “SPARK MMC” beton laboratoriyasından təmin edilmişdir (Şəkil1). Beton nümunələri parçalara ayrıldıqdan, toz halına salındıqdan sonra tədqiqat üçün hazır halda gətirilmişdir.

Cədvəl 1.

İstifadə olunan tullantıların kimyəvi tərkibi

Oksidlər	Materiallar	
	Beton Tozu	Daş tozu
SiO ₂	37.06	8.20
Al ₂ O ₃	8.08	1.53
Fe ₂ O ₃	3.78	0.96
CaO	31.15	71.39
MgO	2.05	1.27
K ₂ O	1.43	-
Na ₂ O	1.95	-
SO ₃	1.63	-
TiO ₂	0.34	-
P ₂ O ₅	0.012	-
MnO	0.02	16.18
YTi	12.4	0.47

Qeyd: YTi 950 °C -də uçan komponentlərin miqdarını bildirir:

İstifadə edilən digər bir əlavə isə daş tozu tullantısı olmuşdur. Daş yonma sexlərindən təmin edilən daş tozunun təsviri şəkil 3-də, kimyəvi tərkibi cədvəl 1-də göstərilmişdir.

Söküntü tullantılarının keramik kərpicə təsirini öyrənmək məqsədilə müxtəlif tərkiblər əsasında qarışıqlar hazırlanmışdır. İlk olaraq gil xammalının beton tozu ilə qarışığı əsasında tərkiblər hazırlanmışdır. Sonrakı mərhələdə isə bu tərkibə daş tozu da əlavə edilərək təcrübə davam etdirilmişdir. Hazırlanan qarışıqlar 24% miqdarında su ilə nəmləndirilib və 900°C temperaturda bişirilmişdir. Hazırlanan tərkiblər və onların göstəriciləri cədvəl 2- də verilmişdir.

Cədvəl 2.

Tərkiblərin hazırlanması və göstəriciləri

№	Kodu	Tərkibi			Sıxılmada möhkəmlilik həddi (Mpa)				Bişmə tempera-	Su %
		Gil. %	Beton tozu. %	Daş tozu, %	I	II	III	orta		
1	GB0	100	0	0	13.2	13.1	13.2	13.2	900	24
2	GB1	95	5	0	13.6	13.7	13.7	13.7		
3	GB2	90	10	0	13	12.9	13	13.0		
4	GB3	80	20	0	12.5	12.4	12.4	12.4		
5	GB4	70	30	0	11.9	11.8	11.9	11.9		
6	GBD0	100	0	0	13.2	13.1	13.2	13.2		
7	GBD3	90	5	5	13.2	13.3	13.3	13.3		
8	GBD4	80	10	10	13.3	13.5	13.6	13.5		
9	GBD5	70	15	15	11.9	12.1	12	12.0		



Nəticə və Təkliflər. Aparılan ədəbiyyat analizi və yerinə yetirilən tədqiqat işi çərçivəsində aşağıdakı nəticə və təkliflər tədqiqat işinə əks olunur:

İlk olaraq onu deyə bilərik ki, bərk tullantılar arasında ən çox pay tikinti və söküntü işləri zamanı yaranan tullantıların üzərinə düşür. Bundan başqa daha da ətraflı araşdırma və müqayisə etdikdə məlum olur ki, burada əsas

problem beton tullantılarıdır. Belə olan halda beton tullantılarının yenidən istifadəsi zəruri hal hesab edilməlidir.

Bu tip tullantıların utilizasiya probleminin əsas 2 həll yolu var. Birincisi bu tullantılar üçün xüsusi utilizasiya zonaları ayrılmalıdır. Hər bir müəssisə, şəxs tikinti və söküntü işləri aparan zaman tullantı qalıqlarını tikinti və söküntü gedən ərazilərin yaxınlığına yox, məhz

həmin bu zonalarına kənarlaşdırmalıdır.

İkinci həll yolu isə bu tullantıların yenidən tikinti materialları istehsalında istifadəsidir. Bu ikinci həll yolu olduqca əlverişli həll yoludur. Belə ki, tikinti və söküntü tullantılarının ikinci dərəcəli xammal kimi istifadəsi təbii sərvətlərin qorunması, məhdud sayda olan, tükənən xammal ehtiyatlarının qarşılınması, iqtisadi və ekoloji cəhətdən səmərəliliyin əldə olunması deməkdir.

Aparılan tədqiqat işinin nəticələri də, müsbət sayıla bilər. Belə ki, beton tozu tullantısının gil xammalında 5% miqdarında istifadəsi zaman kərpicin möhkəmliyi baza nümunəsinə nisbətən daha çox olmuşdur. 100% gildən hazırlanmış nümunənin möhkəmliyi 13.2 Mpa olduğu halda, 5% miqdarında beton tozunun istifadəsi ilə hazırlanan tərkibin möhkəmliyi 13.7 Mpa olmuşdur.

Beton tozunun təkcə gil xammalında istifadəsi testi müsbət nəticə verdikdən sonra beton tozunun daş tozu ilə birlikdə istifadəsi də, test edilmişdir. Nəticədə müəyyən edilmişdir ki, beton tozu + daş tozu əlavəli kərpiclər, baza tərkibdə olan kərpiclərdən sıxılmada möhkəmlik göstəricisinə görə fərqlənir. Baza tərkibdə olan kərpic 13.2 Mpa möhkəmlik verdiyi halda, 10% beton tozu + 10% daş tozu əlavəli nümunə 13.5 Mpa möhkəmlik vermişdir.

Son olaraq onu deyə bilərik ki, söküntü tullantısı sayılan beton tullantısını həm təkcə, həm də müxtəlif mineral və kimyəvi əlavələr vasitəsilə keramik kərpic istehsalında istifadə etmək olar.

ƏDƏBİYYAT

1. Nik.D. Oikonomou, "Recycled concrete aggregates," Cement and Concrete Composites, cild 27, no. 2, pp. 315-318, 2005.
2. Siddharth, Patel; Anup, Pansuria ; Viral, Shah; Sahil, Patel;, "Construction and Demolition Waste Recycling," International Journal for Innovative Research in Science & Technology, cild 1, no. 7, pp. 266-284, 2014.
3. M. Öztürk, İnşaat Yıkıntı Atıklarının Yönetimi, Ankara: Çevre ve Orman Bakanlığı, 2005.
4. D. İsmail, «İnşaat Yıkıntı Atıklarının Beton Üretiminde Kullanımı ve Beton, » *Demir/AKÜ Fen Bilimleri Dergis*, pp. 105-114, 2010
5. Lennon . M, Recycling Construction And Recycling Construction And Demolition Wastes, 2005.
6. L.E.K və J.M., "Guidelines And Experience From The Demolition Of Houses In Connection With The Øresund Link Between Denmark And Sweden," *Demolition and Reuse of Concrete and Masonry*, pp. 37-48, 1994.
7. Wen-Ling, Huang; Dung-Hung, Lin; Ni-Bin, Chang; Kuen-Song, Lin;, "Recycling of construction and demolition waste via a mechanical sorting pocess," *Resources, Conservation and Recycling*, pp. 23-37, 2002.
8. Akıoğlu, E; Köylüoğlu, O S; Arıoğlu, N;, «Dünyadakı Ger! Kazanılmış Agregat Üretim ve Polkalarının Gözden Geçirilmesi ve Ülkemiz Açısından İrdelenmesi,» %1 içinde *I. Ulusal Kırmaış Sempozyumu'96*, İstanbul, 1996.
9. Construction Anddemolition Waste Guide -Recycling And Re-Useacross The Supply Chain, Sydney, 2012.
10. Ali , Köken; Mehmet, Alpaslan Köroğlu; Fatih, Yonar;, "Atık betonların beton agregası olarak kullanabilirliği," *Selçuk-Teknik Dergisi*, cild 7, no. 1, pp. 86-97, 2008..
11. Can, Demirel; Osman, Şimşek;, "Atık Betonların Geri Dönüşüm Agregası Olarak Beton Üretiminde Kullanılmasının Basınç Dayanımı Üzerine Etkisinin," pp. 1006-1010, 2017.

Fərmanov İ.X., Zeynalov H.İ.

Az.MİU

Söküntü tullantılarının keramik kərpicin möhkəmliyinə təsirinin öyrənilməsi

XÜLASƏ

İnşaat sahəsi sənayenin ayrılmaz bir hissəsidir və günü-gündən inkişaf edir. Belə ki,

ölkəmiz ərazisində hər il onlarla yeni-yeni binalar tikilir, yaşayış kompleksləri salınır və ya yenidənqurma işləri aparılır. Belə olan halda tikinti və söküntü tullantılarının yaranması qaçınılmazdır. Bu tullantıların yenidən tikinti materialları sahəsində istifadəsi həm əsas xammal materialının qənaət edilməsinə, həm də bu tullantıların utilizasiya məsələsinin həllinə şərait yaradacaqdır. Bu məqsədlə yerinə yetirilən tədqiqat işində söküntü tullantısı sayılan beton tozunun gil xammalına ilk öncə 0, 5, 10, 20, 30%, daha sonra isə beton tullantısı tozunun daş tozu tullantısı ilə birlikdə gil xammalına 0, 5, 10, 15% miqdarında əlavə edilərək keramik kərpic nümunələri hazırlanmış və onlar üzərində bir sıra testlər aparılmışdır.

Açar sözlər: söküntü tullantıları, beton qalıqları, tullantıların keramikada istifadəsi.

Фарманов И.Х., Зейналов Х.И.

Азербайджанский Мемаликско-Строительный Университет

Изучение влияния строительного мусора на прочность керамического кирпича

АННОТАЦИЯ

Строительная сфера является неотъемлемой частью отрасли и развивается с каждым днем. Так, ежегодно на территории нашей страны строятся десятки новых зданий, жилых комплексов или проводятся работы по реконструкции. В этом случае образование строительно-демонтажных отходов неизбежно. Повторное использование этих отходов в сфере строительных материалов создаст условия как для экономии основного сырья, так и для решения вопроса утилизации этих отходов. В исследованиях, проводимых с этой целью, в глинистое сырье сначала добавляли 0, 5, 10, 20, 30 % бетонной пыли,

которая считается отходом сноса, а затем 0, 5, 10, 15 % в глинистое сырье вместе с отходами каменной пыли добавляли пыль бетонных отходов, готовили образцы керамического кирпича и проводили на них ряд испытаний.

Ключевые слова: отходы сноса, остатки бетона, использование отходов в керамике.

Farmanov I.X., Zeynalov H.I.

Azerbaijan Memalik and Construction University

Study of the effect of demolition waste on the strength of ceramic bricks

ABSTRACT

The construction field is an integral part of the industry and is developing day by day. Thus, tens of new buildings, residential complexes are built or reconstruction works are carried out in the territory of our country every year. In this case, the generation of construction and demolition waste is inevitable. The re-use of these wastes in the field of construction materials will create conditions for both saving the main raw materials and solving the issue of disposal of these wastes. In the research carried out for this purpose, firstly 0, 5, 10, 20, 30% of concrete dust, which is considered demolition waste, was added to the clay raw materials, and then 0, 5, 10, 15% of the concrete waste dust was added to the clay raw materials together with the stone dust waste. ceramic brick samples were prepared and a number of tests were conducted on them.

Keywords: demolition waste, concrete residues, use of waste in ceramics.

Məqaləyə AzMİU-nun "Materialşünaslıq" kafedrasının baş müəllimi, t.ü.f.d. İ.H. Məmmədova rəy vermişdir.