

HAZNEDAR

REFRAKTER SANAYİİ A.Ş.

NIHAİ
REFRAKTER
ÇÖZÜMÜNÜZ



HAZAL T_(Termal şok) 2AR_(Alkali & Aşınma Rezistansı)

YOUR
ULTIMATE
REFRACTORY
SOLUTION



HAZAL T_(Thermal shock) 2AR_(Alkali & Abrasion Resistance)



HAZAL T 2AR

ÇİMENTO SANAYİ REFRAKTERLERİNDE ALTERNATİF YAKIT KULLANIMI İLE AĞIRLAŞAN ALKALİ SORUNUNA KESİN ÇÖZÜM: HAZAL T 2AR

Atıkların alternatif yakıt ve/veya alternatif hammadde olarak kullanılmasıyla başlayan süreçte çimento üretim tesislerinde kullanılan refrakter malzemelerin karakterinde de değişim ihtiyacı doğmuştur. Atıkların farklı bileşenler içermesi, oranlarının değişkenliği ve bilhassa alkali bileşenlerinin yoğun varlığı özel refrakter malzemeleri kullanma gereğini ortaya çıkarmıştır. Alternatif yakıt ve hammaddelerin kullanılmasıyla oluşan alkali, kükürt ve halojen bileşenlerinin üretim sürecinde yarattığı sorunların çözümünde silisyum karbür ve zirkon gibi özel refrakter hammaddeleri içeren ürünler geliştirilmiştir. HAZAL T 2AR bu ürünlere alternatif olan fakat silisyum karbür ve zirkon içermeyen özel bir tuğladır.

Neden HAZAL T 2AR?

Çimento sanayinde atık kullanımı ile ağırlaşan işletme koşullarında özellikle alkali ve aşınma direncine duyulan ihtiyaç üst seviyelere çıkmıştır. Bahsedilen şartların hepsine aynı anda cevap verebilmek klasik alumina silikat grubu refrakterleri ile mümkün değildir. HAZAL T 2AR yüksek düzeyde alkali, asit gazları, aşınma ve ısı şok direncine sahip karakterde, çok düşük poroziteli ve yüksek mukavemetli bir tuğladır. Bu sorunların çözümü için mutlaka HAZAL T 2AR karakterinde bir tuğlaya ihtiyacı duyulmaktadır.

Silisyum karbür ve zirkon içeren tuğlalara kıyasla daha kuvvetli bir alternatif!

HAZAL T 2AR, daha önce kullanılan klasik refrakterlere bir alternatif olarak değil, klasik refrakterler ile yaşanan sorunları ortadan kaldıran bir ürün olarak ele alınmalıdır. Silisyum karbür ve zirkon gibi malzemeler içeren, alkali ve aşınma direnci yüksek özel ürünlerin çimento üretim sürecindeki kullanım yerleri kısıtlı bölgelerde kalmaktadır ve maliyetleri yüksektir. HAZAL T 2AR ise alkali sorunlarının yaşandığı tüm süreç bölgelerinde kullanılabilen bir üründür. Bu nedenle HAZAL T 2AR silisyum karbür ve zirkon gibi yüksek maliyetli malzemeler içermemesine rağmen üretim sürecinin birçok bölgesinde kullanılabilirliğinden alternatif olmaktan daha ileri bir konumdadır.

Atığın her türünün sorun yaratan yoğun etkileri bulunmaktadır. Bunlardan en belirgin ve etkin olan bileşenler alkali, klor ve kükürt gibi asit gazlarıdır. HAZAL T 2AR bu dominant etkilere direnç gösterecek şekilde geliştirilmiştir. HAZAL T 2AR alkali direnci gibi kimyasal korozyona dayanıklılık özelliğinin yanı sıra termal şok direnci ve aşınma dayanımı çok üst seviyede olan bir üründür. Bu özellikler çimento sanayi üretim sürecinde hayati önem arz etmektedir. Tüm bu özellikleri yapısında bulduran HAZAL T 2AR çimento üretim sürecinde atık kullanılsa dahi çok üst düzeyde performans göstererek fark yaratmaktadır.

THE ULTIMATE REFRACTORY SOLUTION TO THE ALKALI PROBLEMS AGGRAVATED BY THE USE OF ALTERNATIVE FUELS IN CEMENT INDUSTRY: HAZAL T 2AR

The usage of wastes as alternative fuel and/or alternative raw materials in the cement industry has materialized the need to change refractory materials used in cement production. Various components of wastes, their ratios and the intense presence of alkali components in particular have mandated the usage of highly special materials. In order to resolve the problems caused by the involvement of alkali, sulphur and halogen components special refractory products with silicon carbide and zircon contents have been developed. HAZAL T 2AR is an alternative brick to these products and contains neither silicon carbide nor zircon.

Why HAZAL T 2AR?

In cement production process during which conditions worsen with the usage of wastes, the need for alkali and abrasion resistance increases. It is not possible for classic alumina silicate refractories to respond to all mentioned problems simultaneously. HAZAL T 2AR is a special brick of low porosity and high durability together with great resistance to high levels of alkali, acid gases, abrasion and thermal shocks. A brick of such characteristics as HAZAL T 2AR's is certainly needed to solve such problems.

A better alternative to bricks with silicon carbide and zircon content!

HAZAL T 2AR shall be considered as a better product that eliminates the problems experienced during the usage of conventional refractories. Refractory products with silicon carbide and zircon content, which yield to high alkali and abrasion resistance, yield high costs and are limited to certain areas in cement production. HAZAL T 2AR is a product which may be used in all process areas presenting alkali issues. Hence, HAZAL T 2AR may be used as a better performance and lower cost substitute for materials which contain silicon carbide and zircon.

All types of waste tend to generate significant problems. The most prominent and effective components consist of acid gases such as alkali, chlorine and sulphur. HAZAL T 2AR has been developed to withstand these dominant impacts. Besides its strong resistance to chemical corruptions such as alkali resistance; HAZAL T 2AR is a brick with great thermal shock and abrasion resistances. These characteristics are vital in the production process of the cement industry. With all of its listed properties, HAZAL T 2AR creates a big difference with its high level of performance in cement production process even if no waste is used.

SiC İÇEREN TUĞLALARA ALTERNATİF BİR ÜRÜN OLARAK GELİŞTİRİLEN, YÜKSEK ALKALİ VE AŞINMA DİRENCİNE SAHİP HAZAL T 2AR TUĞLASININ AR-GE SÜRECİ VE TEKNİK ÖZELLİKLERİ

Yüksek sıcaklık teknolojilerinin kullanıldığı tüm sektörlerde olduğu gibi çimento sanayinde de refrakter malzemenin performansı doğrudan üretim hızını ve kapasitesi etkilediğinden önemli parametrelerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Çimento fırınlarında fırın girişi, fırın kafası, soğutma ve benzeri bölgelerde alkali, aşınma ve ısı şok gibi birden fazla etkenin olduğu özel proses koşullarında bu direnç özelliklerini barındıran ürünlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Haznedar Refrakter bünyesinde yapılan AR-GE çalışmalarında, yüksek aşınma, ısı şok ve alkali direnci gibi üç önemli özelliği yapısında barındıran, fakat ZrO₂ ve SiC içermeyen andalüzit bazlı yeni bir yüksek alumina tuğla olan HAZAL T 2AR geliştirilmiştir.

Refrakter ürünü özelliklerinde alkali direnci karışıma ZrO₂ veya SiC ilavesi ile artırılabilir. Ana hammadde olarak andalüzit kullanımı, uygun tane dağılımı, saf alumina ilavesi ve uygun pişirim sıcaklıkları gibi yöntemler ise ısı şok direnciyle aşınma direncini istenen düzeylere çekebilmektedir. Fakat aşınma direnci artırılırken mukavemet gibi bazı fiziksel değerler de yükselir. Bu faktörler sonucu malzeme gereğinden fazla kırılabilir ve negatif durumlar ortaya çıkar. HAZAL T 2AR üç direnç özelliğini göstermekle birlikte olumsuz koşullara yol açmamaktadır.

HAZAL T 2AR denemeleri çimento sanayinde döner fırın, soğutma, ön ısıtıcılar, kalsinatör, döner fırın intikal kamarası ve tersiyer hava borusu toz siklonları gibi birçok bölgede gerçekleştirilmiştir. Tüm bu bölgelerde çok üst seviyede performanslar elde edilmiştir. Bu ürünün özellikle döner fırın intikal kamaralarında yaşanan yapışma sorununun ortadan kaldırılması için en uygun çözüm olduğu görülmüştür. HAZAL T 2AR üretim prosesinin bir çok noktasında malzeme kalitesini ispatlamıştır.

ÇİMENTO SANAYİNDE KULLANILMIŞ HAZAL T 2AR ÖRNEKLERİ

Örnek 1

Alkali buharlarına maruz kalan tuğlalarda, buharın içeri nüfuz etmesinden sonra 900–1100°C aralığında %30'a varan genleşmeler meydana gelir; bu genleşmenin sonucunda kopmalar oluşur. Çimento döner fırınının kalsinasyon bölgesinde kullanılmış bir HAZAL T 2AR tuğlasının kesit görünümü Şekil 1'de verilmiştir. Bir yıllık hizmet süresi sonunda tuğladaki aşınma (kopma) miktarı astar kalınlığının en fazla %11'i kadar olmuştur. Şekilde gösterilen üst (1), orta (2) ve alt (3) bölgelerin laboratuvar sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Kullanılmış HAZAL T 2AR'ın kesit görünümü
Figure 1. Cross section view of a used HAZAL T 2AR

THE R&D PROCESS AND TECHNICAL PROPERTIES OF HIGH ALKALI AND ABRASION RESISTANT HAZAL T 2AR, WHICH HAS BEEN DEVELOPED AS AN ALTERNATIVE TO SiC CONTAINING REFRACTORIES

As in all sectors which utilize high temperature technologies, performance of refractory materials is considered as one of the most important parameters in cement industry due to its direct impact on the production speed and capacity. In special process conditions where multiple factors such as alkali, abrasion and thermal shock are present at kiln input, kiln head, cooling zone and similar zones of the cement kilns, products with such resistance properties are needed.

During the R&D studies of Haznedar Refractories, the production of a new andalusite based high alumina brick that is free of ZrO₂ & SiC but has great resistance to high abrasion, thermal shock and alkali was realized and named as HAZAL T 2AR.

In refractory characteristics alkali resistance may be improved by the addition of ZrO₂ or SiC. Methods such as the use of andalusite as raw material, proper granulation, addition of pure alumina and right firing temperatures may elevate the thermal shock and abrasion resistances up to desired levels. Yet, the improvement of the abrasion resistance may enhance some physical values such as that of cold crushing strength. As a result of such factors the material may become extra brittle and negative circumstances may occur. Satisfying all three resistance features, HAZAL T 2AR does not constitute any undesirable outcomes.

The industrial trials of HAZAL T 2AR have been done in several sections such as rotary kiln, cooler, pre-heater, calciner, rotary kiln inlet chamber and tertiary air tube powder cyclones. Very high performances were achieved in all of these sections; it is observed that HAZAL T 2AR is the most suitable solution to the sticking problem occurring in rotary kiln inlet chamber. Thus HAZAL T 2AR's usage has proved its material quality at numerous points of cement production process.

REFERENCES OF HAZAL T 2AR USAGE IN CEMENT INDUSTRY

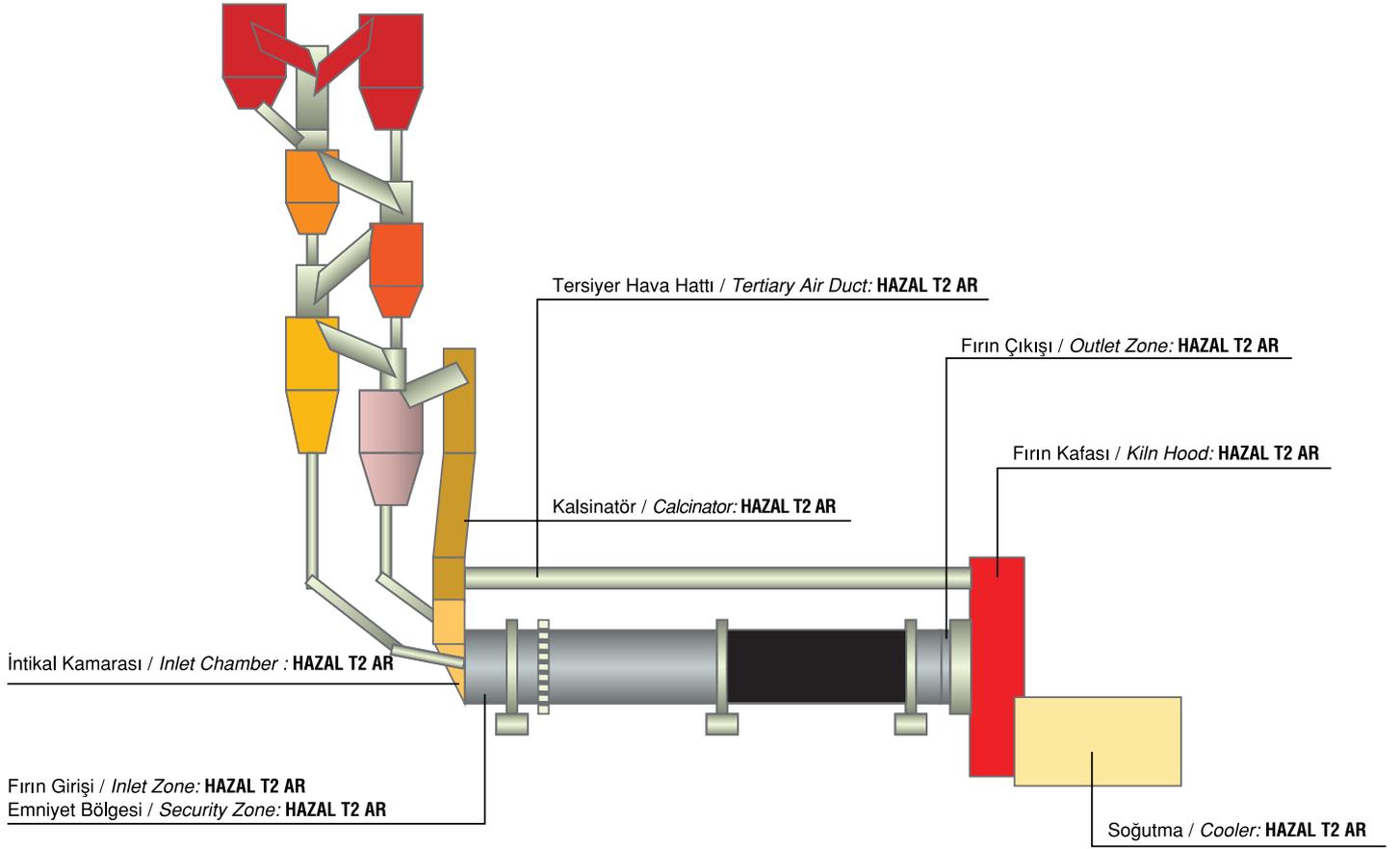
Reference 1

For bricks that are exposed to alkali gases vapor penetrates inside. At a temperature of 900-1000 °C, expansions up to %30 may occur and may result in ruptures. Below, Figure 1 depicts the cross section of a HAZAL T 2AR brick which is used in the calcination zone of a cement rotary kiln. After a year of usage, the abrasion rate of the brick is around %11 of its lining thickness. The lab results of the top (1), middle (2) and bottom (3) sections of the bricks are given on Table 1.

Bileşenler Components	Birim Unit	Orjinal Tuğla Original Brick	Bölge 1 Area 1	Bölge 2 Area 2	Bölge 3 Area 3
Al ₂ O ₃	%	57,80	56,45	57,85	57,84
SiO ₂	%	40,39	39,16	39,90	39,94
Fe ₂ O ₃	%	0,85	1,01	0,77	1,14
CaO	%	0,16	0,35	0,13	0,19
Na ₂ O	%	0,08	0,08	0,07	0,08
K ₂ O	%	0,21	2,39	0,27	0,20
Yoğunluk Density	g/cm ³	2,65	2,68	2,65	2,64
Porozite Porosity	%	10,3	8,8	10,8	11,0

Tablo 1. Kullanılmış HAZAL T 2AR'ın kimyasal analizi
Table 1. Chemical analysis of a used HAZAL T 2AR

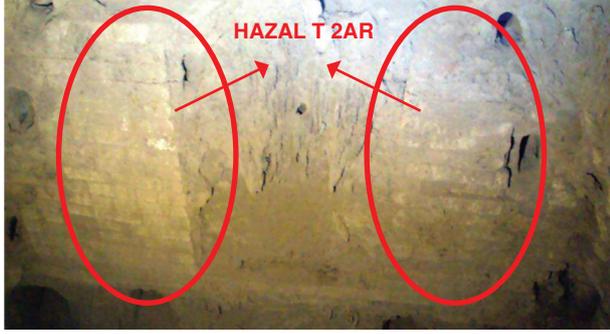
HAZAL T 2AR'İN ÇİMENTO SEKTÖRÜNDEKİ DÖNER FIRIN TESİSLERİNDE KULLANIM BÖLGELERİ
HAZAL T 2AR'S LOCATIONS OF USAGE IN ROTARY KILN PLANTS IN CEMENT INDUSTRY



HAZAL T 2AR, sahip olduğu düşük porozite değeri sayesinde, alkali nüfuzunun derinlere işlenmesine imkân vermemiştir. Hammadde ve matriks karakteristiği itibarıyla alkaliye karşı yüksek direnç gösterdiğinden, çalışma süresi boyunca alkali yoğunlaşması sonucu ortaya çıkan genleşmelerden çok az düzeyde etkilenmiştir.

Örnek 2

Şekil 2 ve Şekil 3'te atık besleme deliği bölgesinde kullanılmış HAZAL T 2AR ile standart yüksek alümina tuğla görünümleri verilmiştir. 16 aylık kullanım sonrasında HAZAL T 2AR tuğlaların formunu koruduğu, standart yüksek alümina tuğlalarda ise bozulma ve kopmalar oluştuğu gözlenmiştir.



Şekil 2. HAZAL T 2AR tuğlalarının 16 aylık kullanım sonucu görünümü
Figure 2. HAZAL T 2AR after 16 months of usage

HAZAL T 2AR sahip olduğu düşük porozite değeri, yüksek alkali, aşınma, termal şok direnci ve yüksek mukavemet gibi üstün özellikleri sayesinde en başta alternatif yakıt kullanımının arttığı çimento sanayinde ardından atık yakma tesisleri ve yedek yakıtla çalışan güç santralleri gibi birçok alanda rakipsiz olarak hizmet vermektedir.

Through its low porosity structure, HAZAL T 2AR does not let alkali gasses penetrate deeply. Due to its raw material and matrix characteristics which is naturally resistant to alkali, it is affected very little from the expansions that result from alkali concentration.

Reference 2

Figure 2 and 3 show HAZAL T 2AR and high alumina bricks that are used in waste feeding areas. After a usage of 16 months it is observed that the HAZAL T 2AR bricks preserve their form whereas deterioration and ruptures occur in high alumina product.



Şekil 3. Standart yüksek alümina tuğlaların 16 aylık kullanım sonucu görünümü
Figure 3. Standard high alumina bricks after 16 months of usage

Besides the cement industry in which the usage of alternative fuels has recently increased, HAZAL T 2AR gives unrivaled services in waste incinerators and power plants with reserve fuel due to its superior features: low porosity, durability, high alkali, abrasion & thermal shock resistance.

HAZAL T 2AR'Yİ KULLANAN MÜŞTERİLER CUSTOMERS USING HAZAL T 2AR	KULLANIM ALANLARI: LOCATION OF USAGE
ADOÇİM (TİTAN GRUBU) ADOCIM (TITAN GROUP)	Döner fırın kalsinasyon bölgesi Rotary kiln calcination zone
AKÇANSA (HEIDELBERG GRUBU) AKCANSA (HEIDELBERG GROUP)	Döner fırın kalsinasyon bölgesi Rotary Kiln calcination zone
BAŞTAŞ ÇİMENTO (VICAT GRUBU) BASTAS CEMENT (VICAT GROUP)	Döner fırın kalsinasyon bölgesi Rotary kiln calcination zone
ÇİMKO (ADİYAMAN TESİSİ) CIMKO (ADIYAMAN PLANT)	Döner fırın kalsinasyon bölgesi, ön ısıtıcı grubu Rotary kiln calcination zone, pre-heater group
ÇİMKO (NARLI TESİSİ) CIMKO (NARLI PLANT)	Döner fırın kalsinasyon bölgesi Rotary kiln calcination zone
ÇİMSA (ESKİŞEHİR TESİSİ) CIMSAS (ESKISEHIR PLANT)	Hot disc Hot disc
KCS (KAHRAMAN MARAŞ TESİSİ) KCS (KAHRAMAN MARAS PLANT)	Döner fırın kalsinasyon bölgesi Rotary kiln calcination zone
NUH ÇİMENTO NUH CEMENT	Döner fırın kalsinasyon bölgesi, soğutma Rotary kiln calcination zone, cooler
TRAÇİM TRACIM	Döner fırın kalsinasyon bölgesi Rotary kiln calcination zone
VOTARANTİM ÇİMENTO (HASOĞLAN, ANKARA TESİSİ) VOTORANTIM CEMENT (HASOGLAN, ANKARA PLANT)	Sıcak siklon Hot cyclone

HAZAL T 2AR SPESİFİKASYONLARI HAZAL T 2AR SPECIFICATIONS	
Hammadde Temeli / Raw Material Base	Andalüzit Andalusite
Bağ Yapısı / Bond Type	Seramik Ceramic
Hacim Ağırlığı / Bulk Density (g/cm ³)	2,66
Görünür Porozite / Visible Porosity (%)	9,6
Soğuk Basma Dayanımı / Cold Crushing Strenght (kg/cm ²)	1420
Aşınma Direnci / Abrasion Resistance (cm ³)	5,7
Termal Şok Direnci / Thermal Shock Resistance (suda - in water)	> 50
Kalıcı Boyut Değişimi / Permanent Linear Change (%) 1600 °C/5	0,16
Liner Termal Genleşme / Linear Thermal Expansion (%) 1000 °C	0,55
CO Direnci / CO Resistance	A
Termal İletkenlik - Thermal Conductivity 400°C (W/mK) 700°C (W/mK) 1000°C (W/mK)	1,500 1,600 1,700
Kimyasal Analiz - Chemical Analysis Al ₂ O ₃ (%) SiO ₂ (%) Fe ₂ O ₃ (%)	58 40 1