HAZNEDAR DURER

R E F R A C T O R I E S

a member of Calderys

NİHAİ 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 silkat grubu refrakterleri ile mümkün değildir. HAZAR T 2AR yüksek düzeyde alkali, asit gazları, aşınma ve ısıl 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 kullanılabilinen bir üründür. Bu nedenle HAZAL T 2AR silisyum karbür ve zirkon gibi yüksek maliyetli malzemeler içermemesine rağmen üretim sürecinin birçok bölgesinde kullanılabildiğinden 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 bulunduran HAZAL T 2AR çimento üretim sürecinde atık kullanılmasa 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 corrosions 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 ısıl 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, ısıl şok ve alkali direnci gibi üç önemli özelliği yapısında barındıran, fakat ZrO_2 ve SiC içermeyen andalüzit bazlı yeni bir yüksek alumina tuğla olan HAZAL T 2AR geliştirilmiştir.

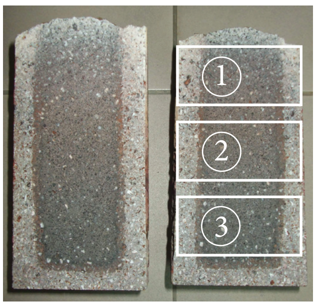
Refrakter ürünü özelliklerinde alkali direnci karışıma ZrO_2 veya SiC ilavesi ile arttırılabilinir. Ana hammadde olarak andalüzit kullanımı, uygun tane dağılımı, saf alumina ilavesi ve uygun pişirim sıcaklıkları gibi yöntemler ise ısıl şok direnciyle aşınma direncini istenen düzeylere çekebilmektedir. Fakat aşınma direnci arttırırlırken mukavemet gibi bazı fiziksel değerler de yükselebilir. Bu faktörler sonucu malzeme gereğinden fazla kırılganlaşabilir 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 laboratuar 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 ZrO_2 & 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 ZrO_2 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.

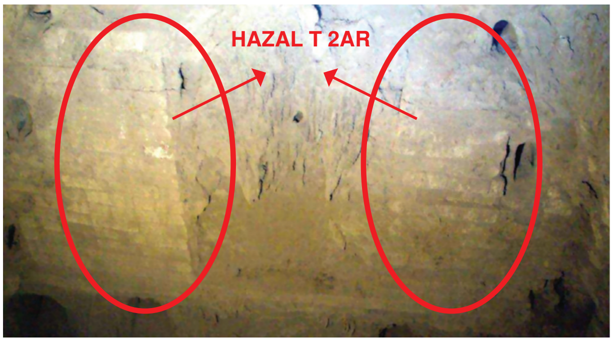
Bileşenler *Components*	Birim *Unit*	Orjinal Tuğla *Original Brick*	Bölge 1 *Area 1*	Bölge 2 *Area 2*	Bölge 3 *Area 3*
Al_2O_3	%	57,80	56,45	57,85	57,84
SiO_2	%	40,39	39,16	39,90	39,94
Fe_2O_3	%	0,85	1,01	0,77	1,14
CaO	%	0,16	0,35	0,13	0,19
Na_2O	%	0,08	0,08	0,07	0,08
K_2O	%	0,21	2,39	0,27	0,20
Yoğunluk *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, sahip olduğu düşük porozite değeri sayesinde, alkali nüfuzunun derinlere işlemesine imkân vermemiştir. Hammadde ve matriks karakteristiği itibariyle 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.

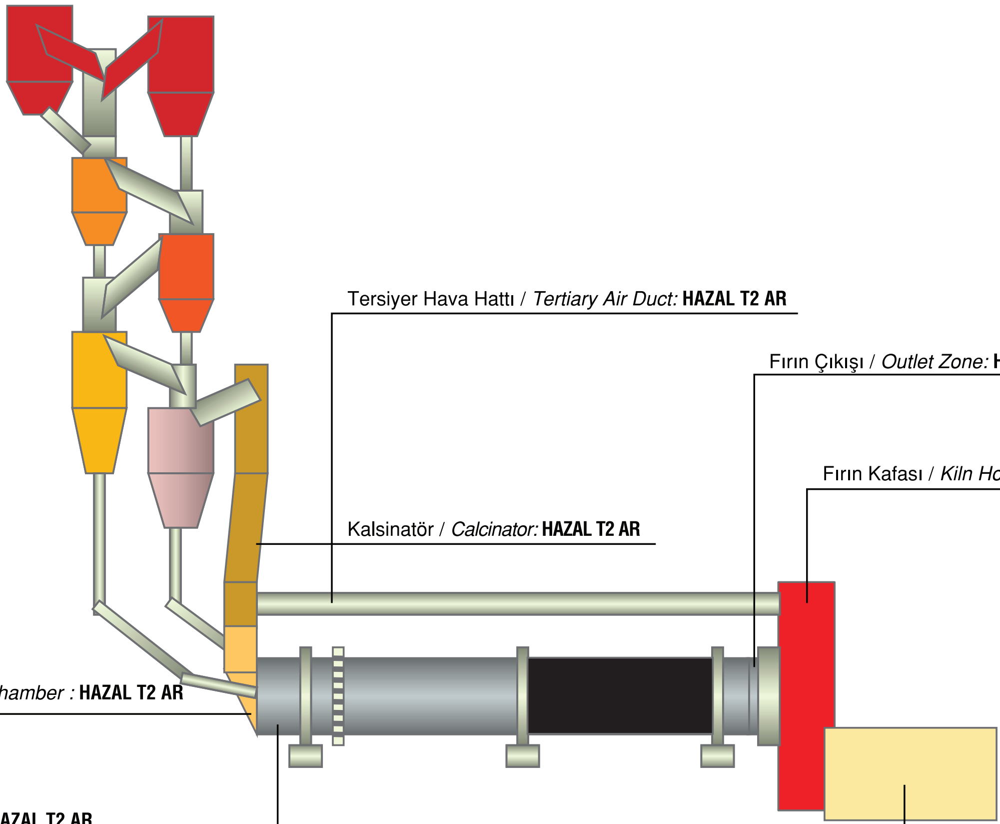
Şekil 3 . Standart yüksek alümina tuğlaların 16 aylık kullanım sonucu görünümü

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.

ÇİMENTO SANAYİ ÜRETİM PROSESİNDE HAZAL T 2AR' NİN KULLANILDIĞI BÖLGELER

PROCESS UNITS WHERE HAZAL T 2AR IS BEING USED DURING CEMENT PRODUCTION



HAZAL T 2AR'Yİ KULLANAN MÜŞTERİLER ***CUSTOMERS USING HAZAL T 2AR***	**KULLANIM ALANLARI:** ***LOCATION OF USAGE***
ADOÇİM TOKAT, TITAN GROUP	Döner Fırın Kalsinasyon ve Emniyet Bölgesi / *Rotary Kiln Calcination & Security Zones*
AKÇANSA ÇİMENTO, SABANCI, HEIDELBERG GROUP	Döner Fırın Kalsinasyon ve Emniyet Bölgesi / *Rotary Kiln Calcination & Security Zones*
ADANA ÇİMENTO, OYAK GROUP	Döner Fırın Emniyet Bölgesi / *Rotary Kiln Security Zone*
BOLU ÇİMENTO, OYAK GROUP	Döner Fırın Emniyet Bölgesi / *Rotary Kiln Security Zone*
BATI SÖKE ÇİMENTO, BATI ANADOLU GROUP	Döner Fırın Emniyet Bölgesi / *Rotary Kiln Security Zone*
BAŞTAŞ ÇİMENTO, VİCAT GROUP	Döner Fırın Emniyet Bölgesi / *Rotary Kiln Security Zone*
ÇİMKO NARLI, SANKO HOLDİNG	Döner Fırın Kalsinasyon ve Emniyet Bölgesi, Kalsinatör *Rotary Kiln Calcination & Security Zone, Calciner Rising and Falling Ducts*
ADIYAMAN ÇİMENTO, SANKO HOLDİNG	Döner Fırın Emniyet Bölgesi / *Rotary Kiln Security Zone*
ESKİŞEHİR ÇİMENTO, SABANCI HOLDİNG	Sıcak Disk Ünitesi / *Hot Disc*
DİNÇER ÇİMENTO	Döner Fırın Çıkış Bölgesi / *Rotary Kiln Discharging Zone*
KÇS KAHRAMANMARAŞ, KİPAŞ HOLDİNG	Döner Fırın Emniyet Bölgesi / *Rotary Kiln Security Zone*
NUH ÇİMENTO	Döner Fırın Emniyet Bölgesi, Soğutma ve Tersiyer Hava Hattı Toz Tutma Siklonu *Rotary Kiln Security Zone, Cooler and Dust Settling Chamber of TAD*
SÖNMEZ ÇİMENTO	Döner Fırın Kalsinasyon ve Emniyet Bölgesi / *Rotary Kiln Calcination & Security Zones*
TRAÇİM, SOYAK GROUP	Döner Fırın Kalsinasyon ve Emniyet Bölgesi / *Rotary Kiln Calcination & Security Zones*
HASANOĞLAN ÇİMENTO, VOTORANTİM GROUP	Sıcak Siklon / *Lowest Stage Hot Cyclone*
YOZGAT ÇİMENTO, YİBİTAŞ GROUP	Döner Fırın Emniyet Bölgesi / *Rotary Kiln Security Zone*

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/cm³)*	2,65
Görünür Porozite / *Apparent Porosity (%)*	9
Soğuk Basma Dayanımı / *Cold Crushing Strenght (kg/cm²)*	1400
Aşınma Direnci / *Abrasion Resistance (cm³)*	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_2O_3 (%) SiO_2 (%) Fe_2O_3 (%)	 58 40 0,9

HAZNEDAR DURER
REFRACTORIES
a member of Calderys

Büyükçavuşlu Mah. Çerkezköy Cad. No:585 Silivri 34954 - İstanbul / TURKEY
Tel: +90 212 745 35 05 Fax: +90 212 745 35 15 Info@hazref.com
www.haznedardurer.com