

Dokümantasyon

Ateşe dayanan inşaat malzemesi imâlinde krom cevherinin rolü (*)

Krom cevheri, ateşe dayanan inşaat malzemesi imalinde, bilhassa çelik endüstrisinde, epeyce bir zamandanberi kullanılmakta ise de, ilk devrelerdeki tatbik sahası dar olmuştur, halbuki sintermagnezium ve dolomit bu gibi işlerde tercih edilmektendi. Umumî Harp senelerinde magneziumun tedariki güçlüklerle karşılaştığından, onun yerine krom ve cevherlerinin kullanılması meselesi meydana

çıkmiştir. Tecrübelerin verdiği müsbet neticeler sayesinde, kromitin ateşe dayanan inşaat malzemesi imalindeki rolü 1922 senesinden itibaren gittikçe inkişaf ederek, 1929 senesinde bilhassa Amerika B. D-inde magnezit yerini tutmağa başlamıştır. Muhtelif memleketlerde istihsal olunan krom cevherinin kimyevî terkibi üzerinde yapılan tahlil ve tetkikler aşağıdaki neticeleri vermiştir (% nisbeti itibariyle):

Memleket	% Cr ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	Ca O	SiO ₂
Türkiye	46,6	12,5	12,9	17,3	1,2	6,7
Cenubî Afrika	45,0	15,1	25,7	9,8	0,7	1,8
Cenubî Rodezya	45,4	13,8	15,1	13,6	0,5	7,5
Yunanistan	37,4	21,4	15,6	16,8	0,8	4,8
Küba	31,3	28,9	14,3	17,2	0,8	5,6
S. Rusya	46,2	14,6	15,6	15,4	0,3	4,0

Krom cevheri ve kromit taşları yüksek hararete mukavim ve cürufun kalevi tesirine mütehammil bir madendir ve bundan dolayı sintermagnez ve magnezit taşlarına oldukça faiktir. Bununla krom cevheri, nadiren iptidâî hararet muamelesine tâbi olduğundan daha ucuza mal olmaktadır. Bu hususiyet deniz aşırı memleketle-

ri için büyük bir ehemmiyeti haizdir, çünkü krom cevheri nisbeten ender olan magnezite nazaran daha kolay ve yakından tedarik edilebilmekte ve navlun masarifi maden fiyatına, nisbeten müsait bir hisse almaktadır. Magnezitin terkip itibariyle ateşe dayanan malzeme imaline elverişli cinsleri, dünyanın ancak birkaç yerinde bulunması, iktisadî ve askerî ba-

(*) "Stahl und Eisen" 16.1.1941 sayısından telhisen

kımdan kromitle telâfisi meselesini ortaya atmıştır.

Bu kaideden yalnız Sovyet Rusya müstesnadır, zira burada kromit ile magnezit aynı miktarda mebzuldür.

Neticede Amerika B. D-i ve Almanya gibi sanayi memleketlerinde, krom cevherinin yüksek ve izabe fırınlarında muamele görmesi, magnezit lehine artmıştır. Amerika B. D-nin çelik fabrikalarındaki ocaklar için krom cevherinin kullanılması, son seneler zarfında bir inkişaf göstermektedir. Ancak, krom cevherine olan talepler ilk sıralarda tazyikle sertleştirilmesi meselesindeki güçlükler veya fazla hararetlerde yumuşaması yüzünden, o kadar fazla olmamışsa da, iptidaî madde intihabı veya bazı halitaların ilâvesile tecrübeler yapılmıştır. Bütün bu halitalardan ancak magnezium oksidinin ilâvesi, kromit tabik sahasını genişletmeğe yardım etmiştir. Fakat bu istikamette yapılan ameliyeler kromit halitalarını magnezit fiyatına kadar çıkarmıştır.

Kromit taşının erimeye karşı mukavemetini artırmak maksadıyla, az miktarda korandum, spinel ve buna mümasil killi maddeler muvaffakiyetle ilâve edilmiştir. Buna mukabil hamızı silisyumun ilâvesile yapılan tecrübeler menfî netice vermiştir.

Krom-magnezit taşları yalnız magnezit yerine kullanılmayıp, silikat taşı yerine kaim olmuş ve izabe fırınları için kullanılmağa başlanmıştır. Tam bazik olan Siemens-Martin fırınlarının duvarında kaplama olarak kullanılmakta bulunan krom-magnezit, iktisadî bakımdan olduğu gibi, teknik cihetten de tatmin edici bir haldedir.

Yüksek hararete mukavim kaplama taşlarının ihzarında ham (pişirilmemiş) taşların veya presten çıkarılarak sertleştirilmiş harçların kullanılması da tavsiye olunmuş ve bu gibi kromiti havi magnezit taşlarının istimali, Amerika B. D-inde in-

kişaf etmiştir. Maamafih fırının fâzla çalışan köşeleri için pişmiş halitaların kullanılması daha muvafık görülmüştür.

Buna mukabil Avrupa demir ve çelik endüstrisinde ham kromlu-magnezit tuğlası hiç kullanılmamıştır. Bunun da sebebi, pişirilmiş mamulâtın tane tecanüsü, irtibat vasıtası, fazla tazyik, müsavi şekilde havalandırma ve saire gibi kıymetlendirme ameliyelerinin daha fazla masrafa bağlı olmasıdır.

Kromiti havi tuğlaların kullanılmasına muvazi bir şekilde, harcı teşkil eden ateşe mukavim beton ve çimento intihabı meselesi de fikirleri işgal etmiştir. Sertleştirici halita olarak kostik magnezium ve bilhassa killi çimento tavsiye edilmiştir, çünkü bu maddeler kalevi tesirlere daha mukavimdir.

Ateşe mukavim maddelerin ihzarında, krom cevheri ile birlikte münavebe ile sintermagnezium, magnezium silikası ve ya sinterdolomiti kullanılır. Bu halitaların pişirilmesi ve cürulfandırılması aşağıdaki şekilde cereyan eder.

Krom cevheri mütehavvil terkipteki esas spinel ecamından ve tâli silikatlardan ibarettir. Bu sonuncular ekseriyetle klorite müşabihler. Esas spinel cisimlerde iki valanslı oksidli demir oksidülü ve daha az miktarda magnezium oksidi mevcuttur. Üç valanslı oksidler ise krom ve alüminyum oksidi tarafından temsil edilmiştir. Bunlara ekseriyetle cüz'î miktarda demir oksidi karışmaktadır. Krom cevherindeki demir oksidülü, bilhassa cevherin pişirilmesi esnasında tamamen ve bakiyesiz olarak kolayca tahammuz eder. Bu vaziyet safî krom cevherinin pişirme esnasındaki kabarmasını (hacimce büyümesini) intaç eder. Aynı zamanda cevherin kesafeti değişir. Kızıl derecede kızdırılması esnasında intişar eden demir oksidi, pişirilen taşın magnezium oksidini silikatlardan çeker ve neticede yine spinel

cisimleri husule gelir (bunlar herhalde daha fazla mağnezium ve demir oksidini havidirler). Buna mukabil silikatların mağnezium oksidi azalır ve piroksene müşabih bir terkip alır.

Bazan spinel cisimlerle birlikte, eğer demir oksidülüksid hamızı silisle muvazenede ise, serbest hamızı silis meydana gelebilir. Alçak hararete eriyen silikatlar, pişirilme esnasında kromitin hacimce küçülmesini intaç eder ve demir oksidinin husule gelmesine ve alçak hararete eriyen silikatlar da kromitin vaktinden evvel yumuşamasına sebep olurlar.

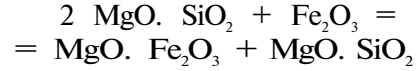
Alçak hararete demir oksidi spinel cisimler tarafından emilmez (bel'edilmez) iken, yüksek hararete bu hal bilâkis gayri mahdud nisbette cereyan etmektedir. Bu hal münferit kromit tanelerinin şişmesine ve kromit tuğlalarının üst satırlarının kabarak süngerleşmesine sebep olmaktadır (Resim No: 1-e bak).

Demir oksid spinelin tebeddüle maruz kalması krom cevherindeki demirin oksidasyon safhasındaki temevvücüne sebep olmakta ve metal teşkiline veya demir oksidin kromitten kolayca ayrılmasına yardım etmektedir. Demirin tahammuz safhalanndaki değişiklikler yalnız hacim tebeddülü ile bitmeyip, inbisat derecesinin hamle şeklindeki tahavvülünde de tebarüz etmektedir. Neticede krom cevherini havi taşların (tuğlaların) insicamı bozular, yani bunlar şişer ve mesamelenir. Bu hâdis e ekseriyetle gaz cereyanında müşahede edilir ve bazı müşkülât tevlit eder.

Sintermağneziumdaki mağnezium oksidi ile birlikte mağneziaferrit ve silikat husule gelir. Mağnezia-ferrit burada seyyal bir madde gibi telâkki edilmemelidir, çünkü erime noktası nisbeten yüksek olduğu gibi 1000° nin yukarsında mağnezium oksidi tarafından sulp halde bePolunur. Periklas'ın yeniden kristalize olmak kabiliyeti

ve icabında silikatlarla birleşmesi neticesinde, pişirme esnasında bir kısmı zayı olmaktadır. Demir oksidi ile izabeye tâbi tutulması (cüruflandırılması) nisbeten alçak hararete bile mağnezium-ferrit'in demir oksidülüksidinin ve mağnezium oksidindeki demir oksidinden sabit bir mahlûlün teşekkülüne medar olur. Bu ameliye esnasında demir oksidinden sabit bir tuğla meydana gelir.

Hamızı silis, mağnezium oksidinin ilâvesi neticesinde bitaraf forsterite tahavvül ederse, mağnezium silikatlı tuğlalar yüksek hararete mukavim bir keyfiyet kesbetmekle beraber, hararet değişikliklerine karşı hassas bir vaziyet alır. Demir oksitlerine karşı olan cüruflanma kabiliyetleri ise şayanı tatmin telâkki olunur. Maamafih kromlu magnezit tuğlalarının tetkiki, bunların demir oksidinin tesiri altında daha alçak hararete bile hassas şekil aldıklarını göstermiştir, şöyle ki:

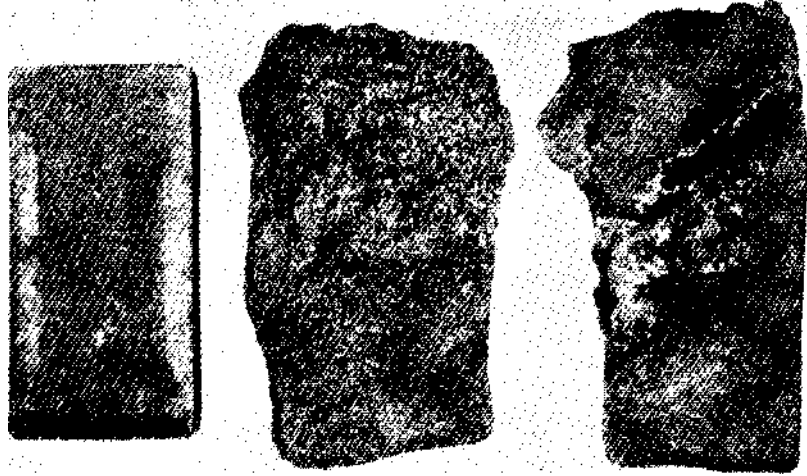


Ateşe dayanan, krom cevherli kaplamalardaki kalsium oksidi veya dolomitli kısımlar, son zamanlarda ekseriyetle serbest kalsium oksidini kalsium silikatına bağlamak için tavsiye olunmaktadır. Maamafih krom cevherini havi tuğlaların evsafının, terkinde mevcut maddelerin vasatı evsafına mutabık olmadığı anlaşılmıştır.

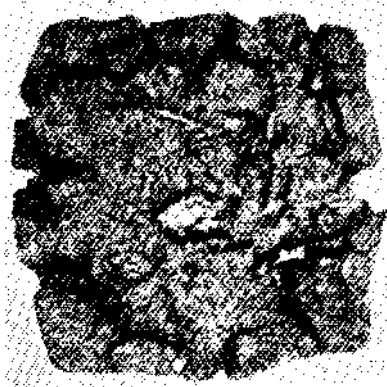
Krom cevherini havi ateş tuğlalarının imalinde krom oksidinin üç tesirinden istifade edilmektedir:

1 — Krom cevheri ile sintermağnezia, pişirilme esnasında aşağıdaki tebeddüle maruz kalırlar: hacimleri aynı zamanda büyür veya pişirme zayıatı sarıh olarak azalır. Her iki maddede değişiklikler husule gelir. Krom cevherinin pişirilmesi esnasında zuhur eden demir oksidi ve mağnezium muhtevası fakir silikatlar, mağnezium oksidini bel'ederler ve bu tahavvüller spi-

Kromlu Ateş Tuğlalarının Fazla İstimalden Süngerleşmesi



No. 1
Siemens-Martin çelik fırınlarında fazla kullanılan
krom-magnesium tuğla sathının tedricen süngerleşmesi.
Yeni tuğla Müstamel tuğla

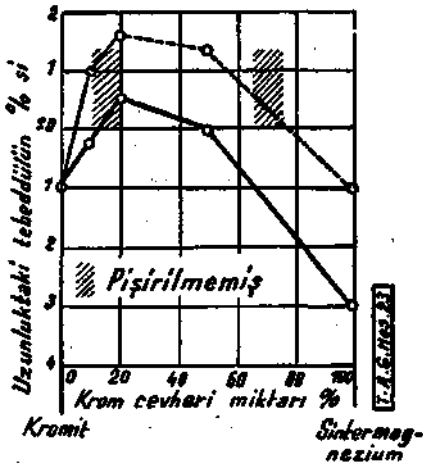


No. 2
Fazla müstamel kromit tuğlalarının yüksek hararete demir oksidinin
tesiri ile çatlaması.

Üstten görünüş

Yandan görünüş

nellerin teşekkülüne sebep olur; neticede hacmin oldukça büyüdüğü görülür. Bu hal evsafın tebeddülü ile neticelenir. Kromitli mağnezium tuğlarının soğuk halde tazyika olan mukavemeti krom cevheri ile mağnezium tuğlarına nazaran oldukça zayıf olmakla beraber mesameleri daha fazladır. Alçak hararete eriyen silikatlar bir engel teşkil etmedikleri takdirde, tuğların münferit taneleri ile yüksek hararete eriyen maddeler, spinel ve forsterit yani esas materyelden ayrılır ve daha müteharrik bir şekil alırlar. Tuğların elastikiyeti artar, bu suretle hararet değişikliklerine olan mukavemeti de çoğalır. Krom cevheri ile sintermağnezium halitası pişirme esnasında hacmen büyürken, sarı terkipleri küçülür. Neticede halitanın krom cevheri ve mağnezium daha fazlalır (Şekil 3).



Şekil 3. Krom cevherinin sinter mağneziumun pişirilmesi esnasındaki zayıyatı.

Bu değişiklikler pişirilmemiş mamulât lehindeki sebepleri teşkil etmektedir.

2 — Diğer oksitler gibi, (meselâ alüminyum veya zirkon oksidinde olduğu gibi) krom cevheri Periklas'ın yeniden tebellürüne mâni olur ve neticede çatlak satırlarının meydana çıkmasını teşvik eder. Bundan dolayı mağnezium oksitçe zengin ha-

litalar, hararet tebeddüllerine karşı daha mukavimdirler.

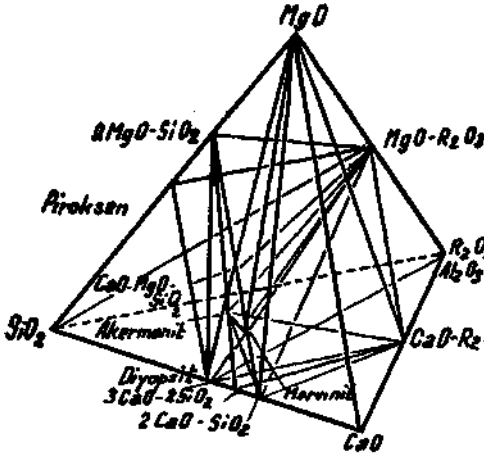
3 — Krom oksidi dikalsium silikatının x—y tahviline mâni olur ve bunun istikrarını artırır. Kalsium oksidi halitalarda krom oksidinin bu vasfından istifade edilir, çünkü «ortosilikat de kalsium» teşekkülü yüzünden bütün tuğların mesa-meleşmesi tehlikesi mevcuttur.

Kalsium oksidini havi materyeller, silikatlar ile krom cevherinin esas maddeleri ile karşılıklı teamül neticesinde karışık bir şekil alır. Bu vaziyeti tenvir maksadıyla materyelin terkiibi $R_2O_3-MgO-CaO-SiO_2$ şeklinde bir sistem olarak gösterilmiştir. Burada R=üç valanslı metaldir (Resim 4 ve 5-e bak). Bu sietsmin müteaddit mukavemet dereceleri demir oksidinin «Sesqui» oksidi olması itibariyle birçok defalar denenmiş ve bundan dolayı 5 Nolu şekildeki teccsümle birleştirilmiştir. Burada mevzuubahs olan sahalardaki muvazene hudutları, cüz'î bir inhiraf dahilinde krom oksidi ile «Sesqui» oksitleri halitaları $Cr_2O_3+Al_2O_3+Fe_2O_3$ için de mu-teberdir.

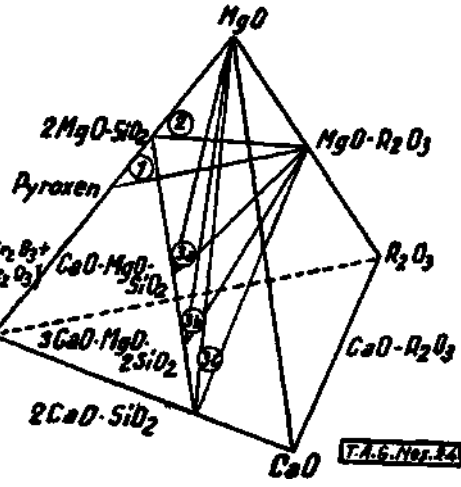
Tuğla materyelinin pratik bakımdan bahis mevzuu olan terkiibi, muhtelif intikal safhalarındaki tebeddülattan sarfınazar edilirse, aşağıdaki karakteristik imkân-lara yer bırakmaktadır.

1. Kromit spinel + Piroksen
2. Kromit spinel + Mağnezium oksidi + Forsterit.
3. a) Kromit spinel -f Mağnezium oksidi -f- Monticellit.
- b) Kromit spinel + Mağnezium oksidi + Mervinit.
- c) Kromit spinel + Mağnezium oksidi + Dikalsiumsilikat.

Krom cevheri tuğları birinci grupa mensuptur. İkinci grupa şayanı dikkat miktarda hamızı silis ihtiva eden krom



Şekil 4. R_2O_3 -MgO-CaO-SiO₂ sistemi (R=üç valanslı metal)



Şekil 5. Krom cevherli tuğlaların R_2O_3 -MgO-CaO-SiO₂ sistemine tasnifi

cevheri, kromlu mağnezium tuğlaları ile olivin, serpantin ve saire gibi kısımları havi materyeller ve safi veya mürekkep forsterit taşları dahildir. Üçüncü gruba mensup kaplama tuğlaları ve malzemesi aşağıdaki terkipten ibarettir: Krom cevheri ilâve olunan mağneziumun büyük bir kısmı, kalsium oksidi teşkil eder veya arzuya göre dolomit ve dolomitli magnezit ilâve edilir. Bu vaziyette kalsium oksidini nötr hale getirmek için gereken hamızı silis, krom cevherinden neşet eder veya olivin, serpantin ile hamızı silisli mağnezitin ilâvesile yapılabilir.

Alçak hararete eriyen terkipler ve bununla beraber tazyika ve hararet değişmesine mukavim olmıyan maddeler, ancak 1 ile 3a grupunda meydana gelir. Evsafın ıslahını temin edebilmek için birinci gruba mağnezium oksidi o miktarda ilâve edilir ki, serbest olan demir oksidi ile silikat de mağnezium nötr olan spinel ve forsterit'e geçebilsin.

3a grupundaki terkipten korunmak için, kalsium oksidinin muhteviyatı çok cüz'î kalmalı (2 grupunda olduğu gibi), veya

kalsium oksit ile hamızı silis arasındaki nisbet 1 : 4-ü aşmalıdır (Mervinit'te olduğu gibi).

Ancak krom cevherini havi malzemenin büyük bir kısmı gayri müsavi bir nesîç arz etmektedir. Bundan dolayı yukardaki mülâhazalar münferit terkiplerdeki intikallere de teşmil edilmelidir.

3-üncü grupun terkiğini sarahaten göserebilmek için, bu grupta bazik oksitlerin büyük bir miktarda mevcudiyetine kromitteki «sesqui» oksidi ile hamızı silisin meşbu bir miktarda olmasına ve serbest mağnezium oksidinin tezahürüne dikkat edilmelidir. Fakat bütün halitalarda mağnezium oksidi mamulâtın terkiğini teşkil etmesi ve sair terkipleri müteessir etmemesi hesaba katılırsa, malzemenin evsafi mağnezium oksidinin miktarına muvazi bir şekilde karıştırma kaidelerine göre değişir. Bundan dolayı malzemenin başlıca terkihi hakkında bir fikir edinmek için mağnezium oksidi umumî manzaradan ihraç edilebilir.

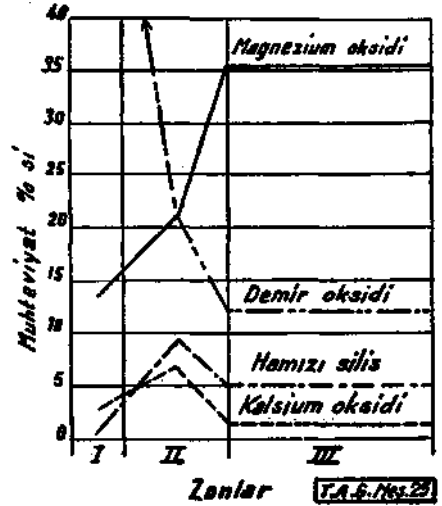
Krom cevherini havi tuğlalar, ekseriyetle kimyevî evsafi muhtelif olan iki veya

daha fazla terkipten ibaret olduğundan, şişme esnasında bunlar müteakiben tesir icra eder ve yeknasak esas malzemeden mamul ateşe mukavim tuğlalara nazaran tamamen başka fizikî evsaf arzederler. Sulp maddelerin temas noktalarında husule gelen şişme (tanelerin kabarması) vasfı, tane eb'atlarının tesbitinde büyük bir ihtimamla hareket etmeği mucip olmaktadır, zira fazla ufak taneler şişme ameliyesini müsaitleştirir. Sertliğin azalması, mesamelerin çoğalması ise, tuğlalardan beklenen evsafı ihmal ettiğinden, yeni patentler tanelerin taksimatına büyük bir ehemmiyet atfetmektedirler.

Umumî olarak denilebilir ki, krom cevherini havi inşaat malzemesinin soğuk şekilde tazyika tâbi tutulması tatmin edici evsafı temin etmemektedir ve mesameleri fazla olduğundan, mekanik aşınmağa maruz olduğu gibi cüruflandırma ameliyesi de gayri müsaittir. Bundan dolayı tanelerin terkibi en kesif nesici temin eden bir şekilde seçilmelidir.

Bundan maada en kesif nesikle sertleştirme arasında bir muvazene elde edilmelidir. Tanelerin en kesif nesice muvafık olması ile hararet değişikliklerine karşı mukavemet arasında da bir irtibat mevcut olduğundan dolayı münferit terkiplerin tane gruplarına taksimi ehemmiyeti hâizdir. Tanelerin kaba, mutedil ve ince gruplara ayrılması ve bunların yekdiğerine olan nisbetlerinin tesbiti literatürde mükerreren mevzuubahs olmuştur. Simdiye kadar intişar eden makale ve fikirlerde, kaba tanelerin ince tanelere olan nisbetinin 10 : 1 i geçmemesi tavsiye edilmektedir. Kaba tanelerin artması ile sertliğin de tezayüdüne işaret edilmekte; diğertaraftan ise presle işlemede ince tanelerin lüzumundan az olması da menfi neticeler verebilir vaziyette bulunmaktadır. Şimdi krom cevherli ateşe dayanan mal-

zemenin pratik sahadaki kıymetine geçelim: Son zamanlarda yapılan tetkikler, krom cevherinden, bilhassa kromlu mağnezium tuğlalarının kullanmasından doğan tahribat hakkında bazı malûmat vermektedir. Siemens-Martin fırınlarında kullanılan krom-mağnezium tuğlalarında üç muhtelif tabaka tefrik etmek kabildir. 1. Mebzul miktarda demir oksidile meşbu sath, 2. sertleşmiş bir tabaka ve 3. değişmemiş kısım, (1 ve 2 No-lu resimlere bak). Vasati kıymet itibariyle bu tabakaların terkibi 6 No-lu şekilde tebarüz ettirilmiştir. I ile işaretlenen kısımda demir oksidi meşbu bir haldedir. İnce bilenmiş veya aşınmış yerlerden görüleceği veçhile, demir oksidi toplanan mahallerde krom cevheri taneleri şişmiş ve bundan dolayı materyel sünger şeklini almış bulunmaktadır. çünkü bağlama maddeleri gevşemiştir. I ve II arasında nesic tetkiki, alçak hararete eriyen halitaların fazla olduğunu gösterir ve bu vaziyet $Fe_2O_3 + 2MgO$. $SiO_2 = MgO$. $Fe_2O_3 + MgO$. SiO_2 formülünden de tebarüz eder. Bundan maada kalsium oksit ile hamızı silisin fazla sıcak kısımlardan daha se-



Şekil 6. Pişirilmiş krom-mağneziumlu tuğlalarda fazla kullanıldıktan sonra husule gelen zonlar.

rin kısımlara yani II No-lu muntakaya hicret ettikleri müşahede olunur. Son zamanlarda intişar eden bir makalede, bu vaziyete işaret olunurken, daha alçak hararete eriyen kalsium silikatları bahis mevzuu olduğu gibi, bu eriyen maddenin ilk sırada monticellitten ibaret olduğu, çünkü kromlu mağnezium tuğlalarında kalsium silikat ile mağnezium oksit mezül miktarda mevcut iseler de, muvazene bakımından müstakar olmadığına işaret edilmektedir.

Kimyevî terkibi ve fizikî keyfiyetleri birbirinden fazla farklı olan bu üç tabakanın teşekkülü, krom-mağnezium tuğlaların çabuk aşınmasına ve tahribine başlıca sebep sayılabilir. Demir oksidi buharlan veya demir oksidinin cürufları tesiri altında muayyen hararete krom-mağnezium tuğlaları şişerken ve sünger şekli fazla bir sahaya yayılırken tuğlanın büyükçe parçalarında çatlak husule gelmekte ve neticede aşınma ameliyesi teşvik olunmaktadır. Aynı zamanda sertleşmiş kısım ile pişirilmemiş kısım arasında keskin bir hududun meydana gelmesi hararetten çatlamağa sebebiyet vermektedir. II No. lu zon, yani sertleşmiş kısmın teşekkül keyfiyetile şişme ameliyesinin serîliği fırındaki hararetin değişmesiyle mukavemet derecesinin de tebeddülüne sebep olur. Tuğlanın pişirilmemiş kısmı ise hararet değişmelerine karşı müstekardır. Bu mülâhazalar krom-magneziyum tuğlaları imalinin henüz ideal bir noktaya vasıl olmadığına işaret etmektedir.

Şimdi krom cevherini havi ateşe dayanan inşaat malzemesinin ne gibi işlerde kullanıldığını gözden geçirelim:

Saf kromit tuğlalarile kromitli betonlar, fazla hararetlere maruz kalmayan endüstri fırınları için muvaffakiyetle kullanılmakta ve ekseriyetle mağnezium ve krom-magneziyum tuğlalarile birlikte fırın

içlerini kaplama işinde makbule geçmektedir.

Bu işlerde krom cevherli tuğlalar sintermağnezia ve mağnezium tuğlaları yerine ikame edilirken, kromitli materyel teshinat fırınlarında daha büyük teknik inkişaf arzetmektedir, zira demir oksit cüruflarına karşı büyük mukavemet göstererek cürufların teressübüne sebep olmaktadır. Bu hal krom cevherindeki demir oksidinin tesiri altında kromitin şişmesini intaç ettiğinden, krom cevheri ile demir oksidi arasında bir tefrik hattı husule getirmekte ve neticede demir oksidinin cürufu kolayca koparılabilir. Halbuki mağnezium tuğlalarında demir oksidi, mağneziumferrit şeklinde tuğlaya geçmektedir (işba etmektedir).

Fırınların iç kaplaması için eritilmiş krom oksidi cüruftan mamul tuğlalar da kullanılır. Bunların terkibi kromitli tuğlalara çok müşabih olmalarına rağmen daha geniş bir tatbik sahası bulmaktadır. Maamafih hararet tebeddüllerine karşı olan hassasiyeti ve nisbeten yüksek fiyatı revacını azaltmaktadır.

Krom cevherince zengin olan krom mağnezium tuğlalarının demir ve çelik endüstrisinde, bilhassa Siemens-Martin yüksek fırınlarındaki kullanılışı hakkında ehemmiyetli tecrübeler yapılmıştır. Kromitli mağnezium tuğlaları, bu sahada hâkim bir vaziyet almış ise de, ideal bir tekâmüle vâsıl olunmamıştır.

Sintermağneziumu fazla krom-mağnezium taşları Avrupa da çok ender olarak imal edilmektedir. Buna mukabil Amerika da pişirilmemiş kalıplı taşlar şeklinde çelik endüstrisinde ve çimento sanayiinde büyük mikyasta kullanılmaktadır. Sovyet Rusyada da Sintermağneziumu fazla krom-mağnezium tuğlaları elektrik izabe fırınlarında olduğu gibi Siemens-Martin fırınlarında da muvaffakiyetle tatbik olunmak-

tadır. Bu nevi taşların kimya sanayiinde de makbule geçtiği tebarüz etmektedir. Meslekî mecmualarda intişar eden makalelerden görüldüğü veçhile, son zamanlarda krom-mağnezium tuğlaları Avrupada da günden güne inkişaf etmektedir. Maamafih Almanya gibi krom cevherinin ithaline bağlı memleketlerde krom-mağnezium tuğlalarına daha fazla mağnezium ilâve edilmesi iktisadî ve askerî bakımından tabiidir. Buralarda krom oksidi daha aşağı olan Cr_2O_3 itibariyle az tenörlü fakat mağnezium silikatça zengin olan krom cevherlerinin yani millî müdafaa için ehemmiyetli olan krom halitalarının imalinde kullanılmayan nevilerin ateşe mukavim malzeme için sarfedilmesi tavsiye edilmektedir.

Avrupa harbi yüzünden krom cevherinin

endüstri memleketlerine olan ithalâtı güçleştirdiğinden, ateşe mukavim malzeme imalinde şimdilik krom cevheri yerine mağnezium silikatlarının kullanılması uğruna tecrübeler yapılmakla beraber, krom cevherinin bu sahada büyük bir ehemmiyeti olduğu inkâr edilmemektedir.

Bütün dünya ağır endüstrisi bugünkü vaziyette harp ve silâhlanma ihtiyacını teminle meşgulken, krom cevherini havi ateşe dayanım malzeme imalinde pratik tecrübeler vakit ayrılmaması bu meselemin ancak laboratuvar tecrübelerine münhasır kalmasına sebep olmaktadır.

Harp sonunda normal seyrüseferin tanzimi ile birlikte krom cevherinin metalürji fırınlarında istimalinin daha verimli bir devreye gireceği şüphesizdir.

Japonya'nın Maden Zenginliği

Japonya son Çin harbine takaddüm eden seneler zarfında iktisadî kalkınma devrini geçirmiş ve bilhassa madencilik sahasında yeni inkişaf kaydetmiştir. Korea, Formoza ve Sahalin adaları dahil olmak üzere Japonya maden ocaklarının takriben 600.000 hektarlık bir saha tuttuğu tahmin edilmektedir. Madenlerde çalışan amele yekûnu son istatistiklere nazaran 400.000 raddelerindedir. Memlekette madencilikle meşgul olan şirket ve müesseselerin sayısı tahminen 400-ü bulmaktadır. Bunların sermayesi 1 milyar yen'i aşmaktadır. 1919 senelerine doğru rekor bir miktarı bulan maden ve kömür istihsalâtı kıymet itibarile 680 milyon yen'e balığ olmuştur. 1920 senesinden itibaren 1931 yılına kadar azalmağa yüz tutan memleketin maden mahsulü 1931 senesinde 317 milyon yen'e düşmüştür. 1932 senesinden itibaren Japon-

ya madenciliği yeni bir inkişaf seyrine girmiş bulunmaktadır.

Metalik zuhurat arasında bakır cevheri ön sırada gelmektedir ve 1937 senesinde 80.000 ton musaffa bakır istihsal edilmiş bulunmaktadır. Memleketin 1929 da 16.437 kiloyu bulan altın istihsalâtı 1937 senesinde 42.612 Kg.-a çıkmıştır. Altın madenleri Japonya'nın ana topraklarından maada Korea ve Formoza'da mevcuttur.

İstihsali artırmak maksadile son zamanlarda altın madenlerinin İslahına ve modern şekilde teçhizatına büyük bir ehemmiyet atfedilmektedir. Maamafih cevherin altın tenörü nisbeten fakir olduğundan istihsal masrafları oldukça yüksektir.

Buna mukabil memleketin muhtelif mıntakalarında gümüş istihsali epeyce bir terakki göstermektedir. 1913 senesinde