استخراج زیرکونیا از زیرکون به روش ذوبی

سعید سهرابی، حمیدرضا رضایی، حسین سرپولکی، فرامرز کاظمی

دانشگاه علم و صنعت ایران
Saeid_hakha@yahoo.com

چکیده: *یکی از مواد اولیه عمده مورد استفاده در صنایع سرامیک زیرکونیا یا اکسید زیرکونیوم می‌باشد. این ماده و دیگر ترکیبات زیرکونیوم در ساخت سرامیک‌های مهندسی، رنگدانه‌ها و صنایع هسته‌ای و نظامی کاربردهای وسیعی دارد. هم اکنون در جهان زیرکونیا و دیگر ترکیبات آن در مقیاس صنعتی ازکانی زیرکون تهیه و استخراج می‌گردد. در تحقیق حاضر نخست به بررسی روش ذوب آهکی پرداخته شده است. بررسی های فازی و ریز ساختاری از زیرکن ذوبی آهکی کلسینه شده در دماهای مختلف نشان داد که تقریبا تمام واکنشها در دمای $1400^{o}C$ تشکیل فازهای CZS_2 و C_3ZS_2 می دهد.که حلالیت این فازها در اسیدکم بود و در نتیجه بازده روش پایین بود . در روش تهیه زیرکن ذوب قلیایی با کمک گرفتن از کربنات سدیم نشان داد که در این روش زیرکن به فازهای سیلیکات سدیم و زیرکونات سدیم قابل حل در اسید کلریدریک تبدیل می شود. با جداسازی این دو فاز و استخراج زیرکونیا مشخص شد که زیرکونیا با خلوص بالاتر حاصل می‌شود.*

کلمات کلیدی: *زیرکونیا، استخراج، ذوب قلیائی.*

۱- مقدمه

به طور کلی زیرکونیا در طبیعت در دو کانی زیرکون و بادیلیت یافت می‌شود که در این میان برای استخراج زیرکونیا از کانی فراوان تر و ارزان تر یعنی زیرکون استفاده می‌شود. زیرکون یا سیلیکات زیرکونیم به علت دانسیته بالای این کانی، می‌توان آن را در سنگ‌های معدنی سنگین از جمله روتایل، ایلمنیت و انواع گارنت‌ها یافت. ناخالصی‌های زیادی در کانی زیرکون وجود ندارد بنابراین برای استخراج زیرکونیا فقط جداسازی سیلیس از زیرکونیا کافی است [۱].

همان طور که گفته شد بادلیت نیز جزء کانی‌های حاوی اکسید زیرکونیوم می‌باشد و شامل ساختار مونوکلینیک زیرکونیا به همراه اکسید هافنیوم و ناخالصی‌های جزئی دیگر می‌باشد. این کانی از نظر تجاری در رده‌ی دوم برای تولید زیرکونیا محسوب می‌شود و دارای معادن محدودتری می‌باشد [۲].

در این میان اهم روش‌های استخراج زیرکونیا، بر مبنای استخراج این ماده از زیرکون و جدا سازی سیلیس از زیرکون می‌باشد، چرا که زیرکون بسیار کانی ارزان تر و در عین حال فراوان تر می‌باشد، زیرکون ماده‌ای دیرگداز است و در مقابل اسید و باز در دمای محیط از خود مقاومت نشان می‌دهد ولی در مقابل هیدروکسید سدیم در دمای بالاتر از $600^{o}C$ به سهولت مورد حمله قرار می‌گیرد. پایداری زیرکون باعث می‌شود که برای استخراج زیرکونیا از این کانی واکنش‌هایی به منظور جدا ساختن زیرکونیا از سیلیس در شبکه زیرکونیا طراحی و اجرا گردد. به طور کلی می‌توان این واکنش‌ها را به ۴ مرحله تقسیم کرد. مرحله اول شامل تجزیه و یا تفکیک زیرکون، چه به وسیله روش‌های حرارتی، چه به وسیله روش‌های شیمیایی می‌شود. در مرحله دوم، محصولات واکنش‌های مرحله اول مورد استفاده قرار می‌گیرند و بعد از انجام عملیات بر روی آن‌ها تبدیل به ترکیبات محلول و نامحلول در آب می‌شوند. مرحله سوم شامل جدا سازی ترکیبات زیرکونیوم از سایر ترکیبات که به صورت عمده شامل ترکیبات سیلیکاتی و سایر ناخالصی‌ها هستند می‌باشد.

مرحله چهارم برای فرآوری زیرکونیا می‌باشد، در این مرحله ترکیبات زیرکونیوم کلسینه و مورد عملیات حرارتی قرار می‌گیرند [۳-۵].

در روش جدایش حرارتی زیرکون در دمای بالاتر از $1750^{o}C$ به ZrO_2 و SiO_2 تجزیه می‌گردد.و زیرکون در

مجاورت کربن در کوره‌ی قوس الکتریکی به دمای بالاتر از $2400^{o}C$ می‌رسد. در این دما SiO_2 به SiO که گاز می‌باشد تبدیل شده و از کوره خارج می‌گردد که بعد از خروج، سرد شده و اکسیژن جذب می‌کند و به سیلیس فومی تبدیل می‌شود. محصول نهایی حاصل شده زیرکونیا می‌باشد[۴].

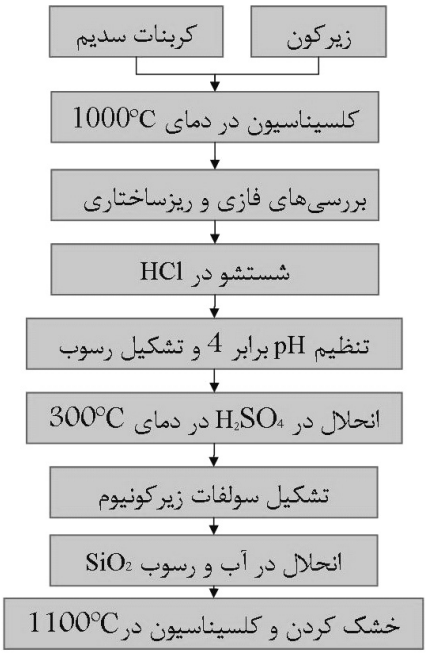
در روش کلریزاسیون Clorisation ماسه زیرکونی پودر شده توسط آسیاب با کک مخلوط شده و به صورت بریکت تهیه می‌شود و به طور مستقیم توسط گاز کلر، کلریده می‌گردد. بریکت‌های تهیه شده در کوره عمودی در دمای $1200^{o}C$–800 تحت جریان مستقیم گاز کلر قرار می‌گیرند تا کلریدهای زیرکونیوم و سیلیسیوم تهیه گردد. گاز کلرید زیرکونیوم جمع آوری شده بعد از سرد شدن، در دمای $180^{o}C$–150 و یا $200^{o}C$ رسوب می‌کند. محصول جانبی واکنش یعنی کلرید سیلیسیوم در دمای $10^{o}C$- تا $20^{o}C$- در کندانسور ثانویه رسوب می‌کند. [۵].

در روش کاربیده کردن زیرکونیا در کوره درب باز قوس الکتریکی در دمای $2500^{o}C$ زیرکن به کاربید زیرکونیوم تبدیل می‌شود. مواد اولیه در این روش شامل کک و پودر زیرکون می‌باشد که در اثر دمای بسیار بالای فرآیند سیلیس موجود به گاز SiO تبدیل شده و خارج می‌گردد و زیرکونیا حاصل با کک تبدیل به کاربید زیرکونیوم می‌گردد.

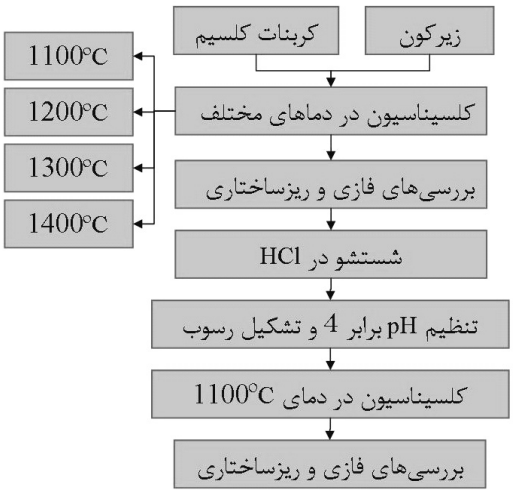
بعد از سرد شدن کوره مواد موجود در آن خرد شده و بعد از آسیاب شدن به اندازه کوچکتر از ۷۵mm در می‌آید و برای بالاتر بردن خلوص می‌توان در کوره ترکیب را کلریده کرد. در غیر این صورت حدود ۵٪ ناخالصی سیلیسیوم در مواد باقی خواهد ماند[۵]. هر چند که خلوص محصولات بدست آمده از روشهای فوق بالاست ولی بدلیل نیاز به تجهیزات خاص و دماهای بالا کمی گران هستند.لذا در تحقیق حاضر از روشهای ذوب آهکی و ذوب قلیایی استفاده شده است که ارزانتر بوده و تجهیزات ساده تری نیاز دارند.

۲- روش آزمایش

شکل های (۱) و (۲) به طور خلاصه روند فعالیتهای انجام شده را نشان می دهند.



شکل ۱- فرآیند ذوب آهکی



شکل ۲- فرآیند ذوب قلیایی

۲-۱-روش ذوب آهکی

طی این روش (شکل۱) زیرکون (Johnson Mathey با اندازه ذره ≤5µm) و کربنات کلسیم که آنالیز شیمیایی آنها در جدول(۱) آورده شده به نسبت مولی ۱:۱ مخلوط شده و در کوره الکتریکی در دماهای ۱۱۰۰، ۱۲۰۰، ۱۳۰۰ و ۱۴۰۰°C به مدت ۲ ساعت با سرعت گرم کردن ۱۰ °C/min کلسینه و مورد بررسی‌های ریزساختاری (SEM Cambridge S360) و فازی (XRD-Jeol 8030) قرار گرفتند.

از هر کدام از مواد اولیه به نسبت مول مساوی مقدار ۴ گرم پودر تهیه و از الک مش ۲۰۰ عبور داده شد سپس با استفاده از همزن مغنا طیسی پودر تهیه شده در ۲۵۰ سی سی از اسید کلریدریک تجاری با غلظت ۳۳درصد و آب (نسبت وزنی ۱:۳ آب به اسید) به مدت ۳۰دقیقه و دمای ۹۰°C شستشو داده شد و برای جداکردن مواد حل نشده که شامل فازهای زیرکون و مواد واکنش نکرده می‌باشد بعد از شستشو محلول از کاغذ صافی عبور داده شد. بعد از صاف کردن محلول توسط کاغذ صافی، با محلول سود ۱ مولار pH برابر ۴ تنظیم گردید که ژل سفید رنگی حاصل شد. علت این که pH برابر ۴ تنظیم شده است این است که در pH ۴ به بالا سیلیس به شدت رسوب می کند هر چند که در pH پایین تر از ۴ هم مقداری از ذرات کلوئیدی سیلیس رسوب می کند. سپس به منظور خارج کردن یون سدیم و کلسیم ژل به دست آمده را توسط کاغذ صافی از محلول جدا کرده و با آب فراوان شستشو داده شد تا pH آب عبور کرده از کاغذ صافی نزدیک به ۷ باشد. این ژل بعد از کلسیناسیون در ۱۱۰۰°C مورد بررسی‌های فازی و ریز ساختاری قرار گرفت. نتایج کلی نشان داد که بازده انحلال فاز میانی تشکیل شده در ۱۴۰۰ °C در HCl بسیار پایین بوده و تقریباً ۵-۱۵٪ می‌باشد. لذا از آنجا که طی مراحل بعدی جدا سازی زیرکونیا از سیلیس بسیار هزینه بر و دشوار می‌باشد از روش ذوب قلیایی زیرکون با کربنات سدیم استفاده شده که دارای بازده بالاتری در مقایسه با روش حاضر می‌باشد.

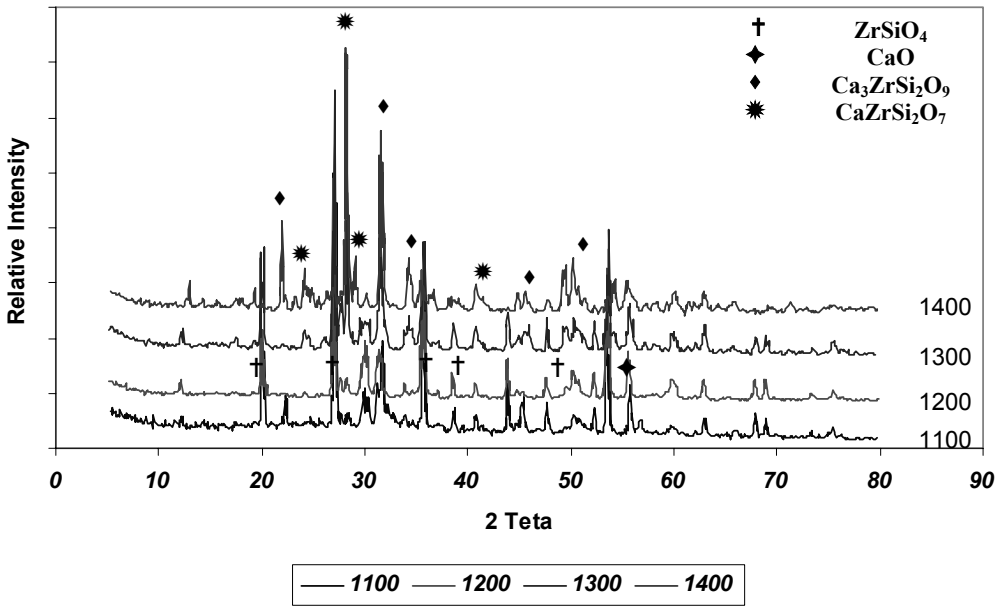
جدول ۱- آنالیز شیمیائی زیرکن و کربنات کلسیم مصرف شده [XRF]

اکسید	ZrO_2	SiO_2	CaO	Al_2O_3	Fe_2O_3	LOI
زیرکن	۶۶	۳۳	–	۰,۶	۰,۱	۰,۳
کربنات کلسیم	–	۰,۷	۵۵	–	۰,۰۹	۴۴

۲-۲-روش ذوب قلیایی

طی این روش یک مول زیرکون به همراه ۲ مول کربنات سدیم پس از توزین و مخلوط شدن به مدت ۲ ساعت در دمای ۱۰۰۰ °C کلسینه شد و مورد بررسی‌های فازی و ریزساختاری قرار گرفت. سپس همانند روش قبل د ر اسید کلریدریک رقیق در دمای ۹۰°C حل گردید. تقریباً تمام فاز تشکیل شده طی فرآیند کلسیناسیون در اسید حل شد که نشان دهنده بازده بالای این روش در مقایسه با روش قبل می‌باشد. درعین‌حال دمای کلسیناسیون نیز بسیار پایین‌تر می‌باشد. هر چند از نظر هزینه مواد اولیه به نظر می‌رسد قیمت مواد اولیه مورد استفاده در این روش بیشتر است ولی از آن‌جا که عمده ماده اولیه در هر دو روش زیرکون می‌باشد که دارای قیمت قابل توجهی نسبت به کربنات سدیم و کلسیم دارد، بازده واکنش بسیار تاثیرگذار بر روی هزینه نهایی دارد. همانند روش قبل در این روش نیز pH بر روی ۴ تنظیم شد و ژل تشکیل شده بعد از عبور از کاغذ صافی با آب شستشو داده شد. این ژل بعد از کلسیناسیون در ۱۱۰۰°C مورد بررسی‌های فازی و ریز ساختاری قرار گرفت.

حضور سیلیس در ژل بدست آمده قبل از انحلال در اسید سولفوریک نشان دهنده این است که در pH کمتر از ۴ ذرات کلوئیدی سیلیس رسوب می کنند و برای استخراج زیرکونیای با خلوص بالا باید از یکی از روشهای خالص سازی استفاده کرد در غیر اینصورت سیلیس حتما در محصول نهائی حضور خواهد داشت.



شکل۳- نتایج XRD روش ذوب آهکی پس ازکلسیناسیون وقبل از اسید شوئی.

۳- نتایج و تحلیل

۳-۱-روش ذوب آهکی

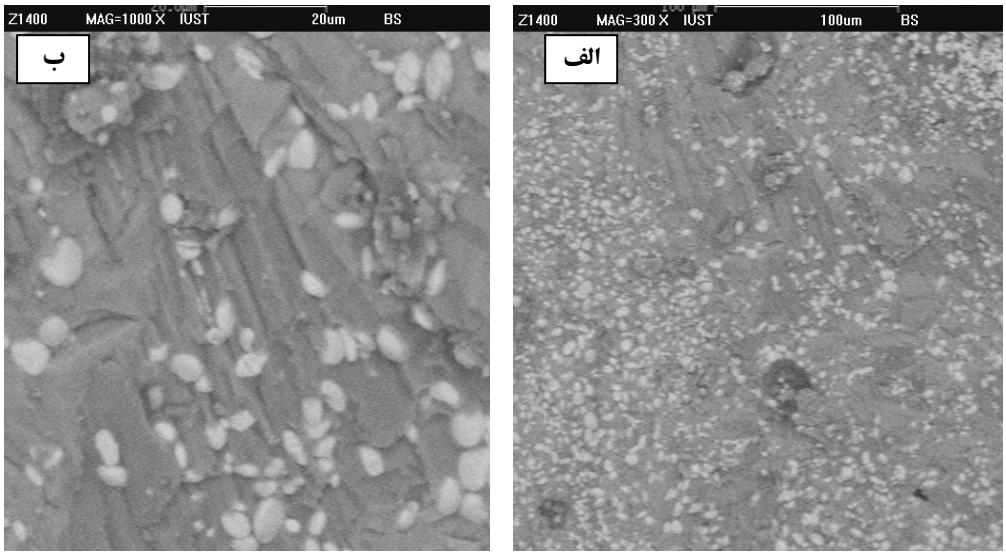
در شکل (۳) دیاگرام های XRD ودر جدول (۲) نتایج استخراج شده از این نمودارها نشان داده شده است که نشان می دهد حضور فازهای زیرکون و آهک با افزایش دمای کلسیناسیون کاهش یافته و حضور فاز $Ca_3ZrSi_2O_9$ افزایش یافته است. این فاز دارای بازده انحلال در اسید کلریدریک بسیار پایین بوده و همان‌طور که ذکر شد برای نمونه کلسینه شده در $1400^{o}C$ کمتر از ۱۵٪ می‌باشد. این امر باعث می‌شود غلظت یون Zr^{4+} در محلول کم باشد و در مراحل جدا سازی سیلیس از زیرکونیا که بسیار دشوار و پر هزینه می‌باشد مقدار ماده به دست آمده بسیار ناچیز باشد.

جدول ۲-نتایج بررسی‌های فازی روش ذوب آهکی پس ازکلسیناسیون وقبل از اسید شوئی در دماهای مختلف.

دمای کلسیناسیون	فاز	حضور
۱۱۰۰°C	$ZrSiO_4$	*****
	CaO	*****
	$Ca_3ZrSi_2O_9$	*
۱۲۰۰°C	$ZrSiO_4$	****
	CaO	***
	$Ca_3ZrSi_2O_9$	**
۱۳۰۰°C	$ZrSiO_4$	***
	CaO	***
	$Ca_3ZrSi_2O_9$	***
۱۴۰۰°C	$ZrSiO_4$	*
	CaO	*
	$Ca_3ZrSi_2O_9$	*****

این نتایج نشان می‌دهد در دمای ۱۴۰۰°C دو فاز عمده شامل CZS_2 و C_3ZS_2 تشکیل شده و حضور هر دو فاز در دماهای پایین‌تر نامحسوس می‌باشد.

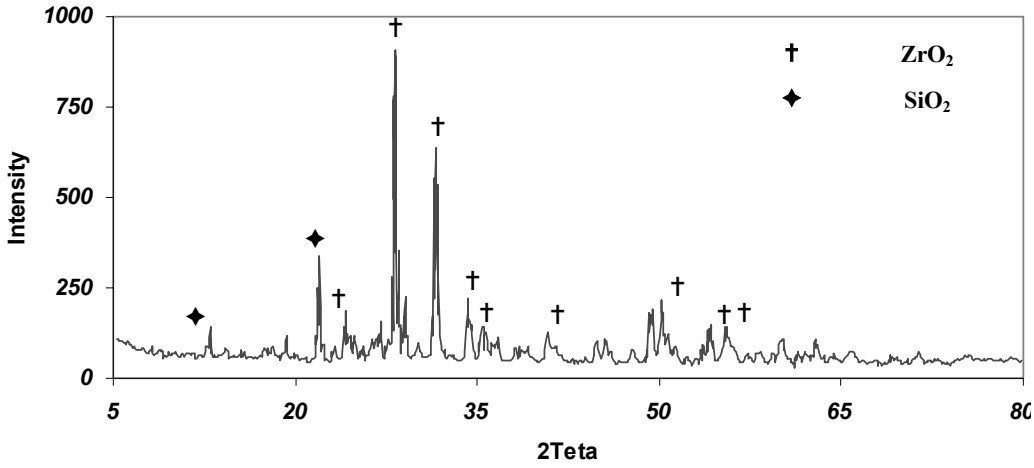
بررسی‌های ریزساختاری با استفاده از الکترون باز گشتی و آنالیز نقطه‌ای از نمونه کلسینه شده نشان می‌دهد که نقاط روشن غنی از زیرکونیوم و کلسیم در زمینه خاکستری غنی از سیلیس حضور دارند. نتایج حاصل از بررسی‌های فازی حضور فاز های C_3ZS_2 و CZS_2 را تایید کرده است که یکی از این فازها غنی از کلسیم و دیگری غنی از سیلیس می‌باشد. بنابراین همان‌طور که در شکل (۴) نشان داده شده است فاز زمینه خاکستری شامل فاز CZS_2 و نقاط روشن شامل فاز C_3ZS_2 می‌باشد.



شکل ۴- تصویر میکروسکوپ الکترونی الکترون بازگشتی، از نمونه کلسینه شده در دمای ۱۴۰۰°C
الف: بزرگنمایی ۳۰۰ برابر، ب: بزرگنمایی ۱۰۰۰ برابر.

بعد از مرحله اسید شویی و تشکیل ژل اولیه، این ژل در دمای ۱۱۰۰°C کلسینه شد که نتایج بررسی‌های فازی ارائه شده در شکل(۵) نشان می‌دهد که فازهای موجود شامل سیلیس آزاد (کریستوبالیت) و زیرکونیا می‌باشند.

فعالیت‌های Farnoworth [۷] نشان می‌دهد که سیلیس آزاد همراه با هیدرات زیرکونیا به صورت کلوییدی در pH -۴- تشکیل ژل می‌دهد و بر روی کاغذ صافی باقی می‌ماند.



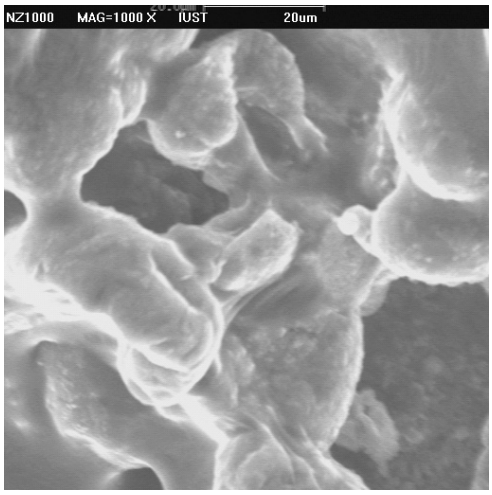
شکل۵- آنالیز فازی از نمونه ژل کلسینه شده در ۱۱۰۰°C حاصل از نمونه کلسینه شده در ۱۴۰۰°C و شسته شده در HCl در روش ذوب آهکی

۳-۲-روش ذوب قلیایی

همان‌طور که توضیح داده شد، در این روش یک مول زیرکون و ۲ مول کربنات سدیم در دمای ۱۰۰۰°C به مدت ۲ ساعت کلسینه شد. بر اساس منابع مختلف واکنش صورت گرفته در این دما به قرار زیر است [۴و۷]

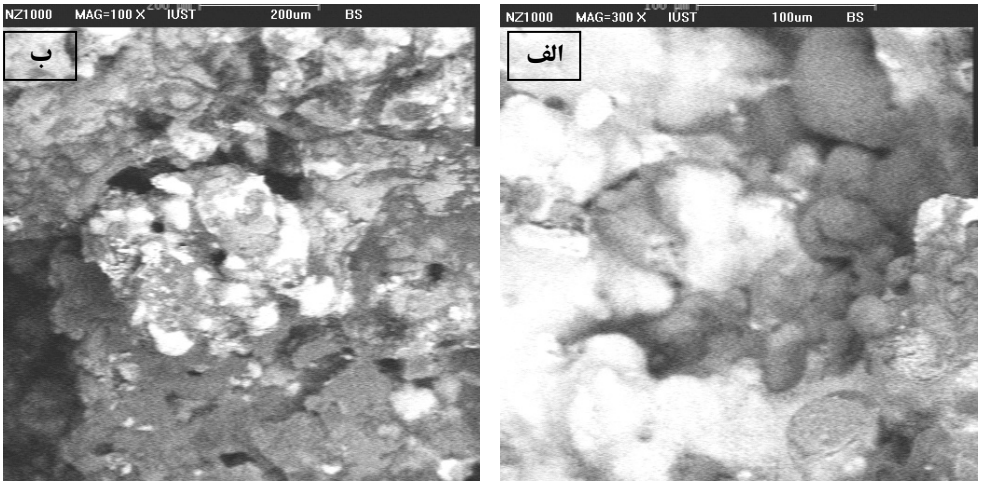
$$ZrSiO_4 + 2Na_2CO_3 \xrightarrow{1000^\circ C} Na_2SiO_3 + Na_2ZrO_3 + 2CO_2 \uparrow$$

نمونه کلسینه شده در دمای ۱۰۰۰°C به منظور بررسی ترکیبات تشکیل شده مورد بررسی ریزساختاری قرار گرفت. شکل(۶) نشان دهنده تصویر الکترون ثانویه از این نمونه می‌باشد. همان طور که ملاحظه می‌گردد بین ذرات به خوبی اتصال بر قرار شده که نشان دهنده واکنش بین اجزاء سازنده این نمونه، شامل کربنات سدیم و زیرکون، می‌باشد.



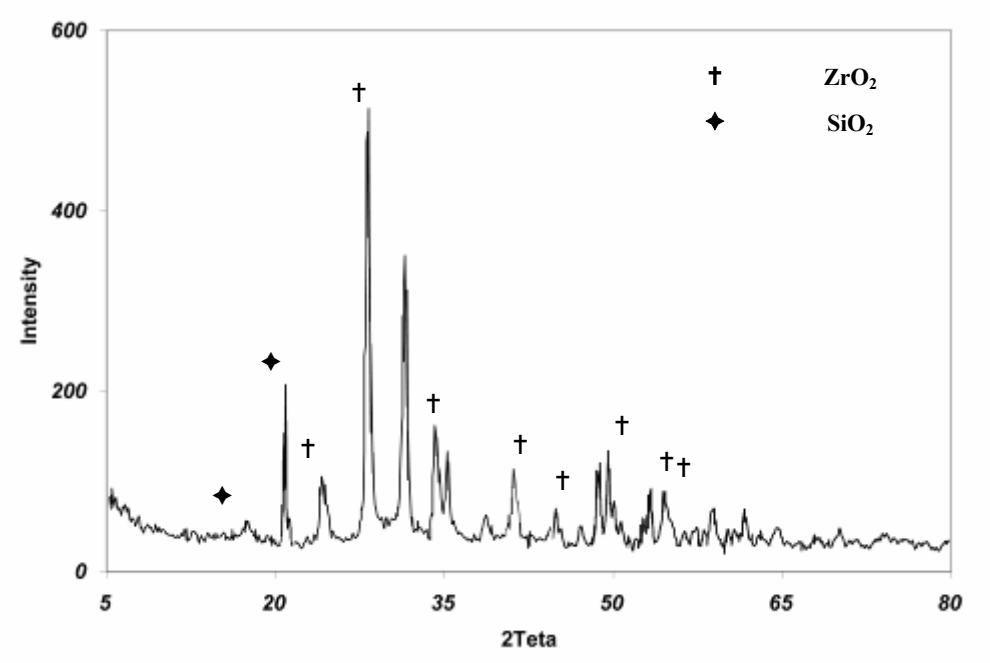
شکل ۶- تصویر الکترون ثانویه از نمونه کلسینه شده در دمای ۱۰۰۰°C در روش ذوب قلیائی، بزرگنمایی ۱۰۰۰ X

همچنین تصویر الکترون بازگشتی (شکل۷) این نمونه نشان داد دو فاز مختلف با آنالیز شیمیایی متفاوت تشکیل شده است. آنالیز نقطه‌ای فازها نشان داد که نواحی روشن تر شامل اکسید زیرکونیوم، سیلیس و اکسید سدیم می‌باشد که مقدار اکسید زیرکونیوم بیشتر از اکسید سیلیسیم می‌باشد. نواحی تیره‌تر دارای ترکیب مشابه سیلیکات سدیم است. این تصاویر نشان می‌دهند در این دما ساختار زیرکون توسط کربنات سدیم شکسته شده و دو فاز سیلیکات سدیم و زیرکونات سدیم (همراه با مقادیری سیلیس) تشکیل شده است.



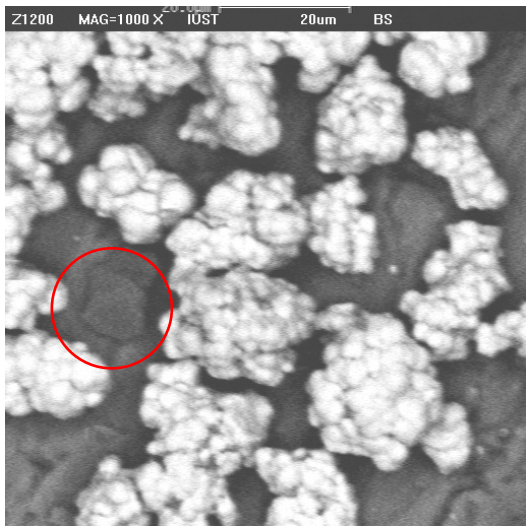
شکل۷- تصویر الکترون بازگشتی از نمونه کلسینه شده در دمای ۱۰۰۰ °C در روش ذوب قلیائی، الف) بزرگنمایی۳۰۰ x , ب) بزرگنمایی ۱۰۰x

همانند روش قبل ژل اولیه تهیه و پس از کلسینه کردن آن در دمای ۱۱۰۰°C، نمونه مورد بررسی فازی قرار گرفت شکل ۸ فازهای زیرکونیا و سیلیس (فاز کریستوبالیت) را نشان می دهد.



شکل ۸- آنالیز فازی از ژل کلسینه شده در ۱۱۰۰°C حاصل از کلسیناسیون نمونه ذوب قلیایی و شسته شده در HCl

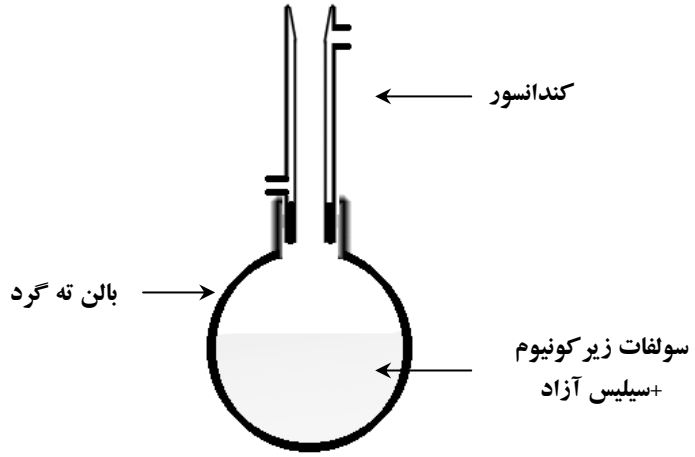
تصویر میکروسکوپ الکترونی از نمونه ژل رسوب گرفته شده در pH برابر ۴ و کلسینه شده در ۱۱۰۰°C به خوبی نشان دهنده حضور زیرکونیا در کنار سیلیس آزاد می‌باشد. شکل۹ تصویر الکترون بازگشتی از این نمونه می‌باشد که با توجه به نتایج بدست آمده از پراش اشعه ایکس حضور فاز کریستوبالیت در کنار زیرکونیا را تائید می کند.



شکل ۹- تصویر الکترون بازگشتی از نمونه ژل کلسینه شده در دمای ۱۱۰۰°C به روش ذوب قلیائی.

پس از بررسی‌های فازی بر روی نمونه ژل، مشخص شد که سیلیس آزاد به طور کامل از ساختار زیرکون خارج شده و ماده کلسینه شده شامل زیرکونیا و سیلیس آزاد می‌باشد (شکل ۸). هم‌اکنون در جهان در مقیاس صنعتی به منظور تجزیه زیرکن به زیرکونیاو سیلیس آزاد، زیرکون را ابتدا در کوره قوس الکتریکی تا دمای بالاتر از ۱۸۰۰°C حرارت داده و سپس تا دمای محیط کوئنچ می‌شود. پس از سرد کردن فازهای

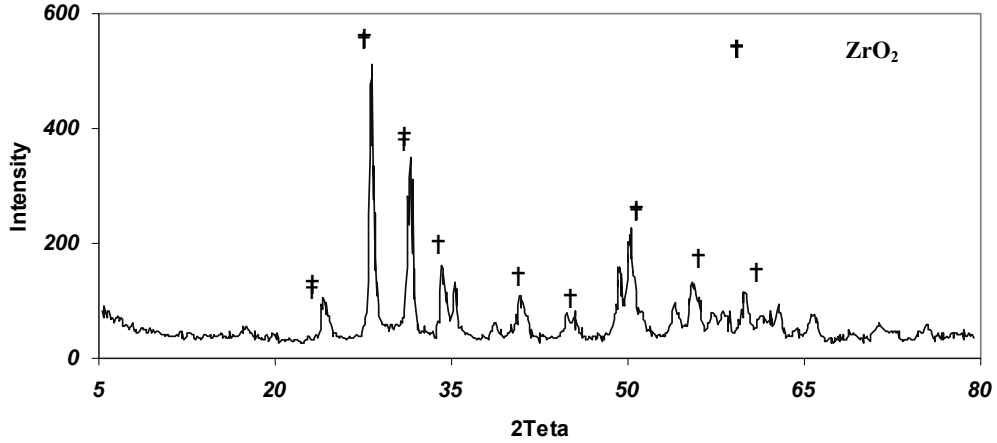
موجود شامل سیلیس آمورف و زیرکونیا می‌باشد. در تحقیق حاضر با استفاده از روش‌های ذوب آهکی با استفاده از کربنات کلسیم و ذوب قلیایی به کمک کربنات سدیم، ساختار زیرکون درهم شکسته می شود. برای جداسازی سیلیس آزاد از مخلوط سیلیس و زیرکونیا همچنین حذف ناخالصیها ژل حاصل از انحلال در اسید کلریدریک کلسینه شده سپس تا دانه‌بندی زیر ۲۰μm خرد شده و با اسید سولفوریک غلیظ همانند (شکل۱۰) در شرایط رفلاکس در دمای ۲۰۰-۳۲۰°C قرار داده می‌شود. در این دما زیرکونیا با اسید سولفوریک واکنش داده و سولفات زیرکونیوم آبدار می‌شود. برای حفظ غلظت اسید یک کندانسور بر روی محفظه واکنش قرار می‌گیرد. برای انجام واکنش باید ۲ تا ۶ برابر نیاز استوکیومتری اسید سولفوریک در محیط حضور داشته باشد. مقدار اسید ودمای واکنش و نیز زمان نگهداری با کاهش اندازه ذرات زیرکن کاهش می یابد. در این تحقیق پس از تشکیل ماده خمیری شکل سولفات زیرکونیوم، کندانسور از سیستم جدا شد تا اسید سولفوریک اضافی تبخیر گردد. با افزودن آب سولفات زیرکونیوم بصورت محلول در آمد در حالی که سیلیس آزاد غیر محلول در آب است . با گذراندن از کاغذ صافی سیلیس آزاد از محلول سولفات زیرکونیوم جدا می شود[۶]. آنالیز شیمیایی (XRF) زیرکون تجزیه شده قبل از جدا سازی و بعد از جدا سازی در جدول (۳) با یکدیگر مقایسه شده اند. همانطور که مشاهده می شود پس از انحلال در اسید سولفوریک ناخالصی اصلی که سیلیس است از٪ ۳۱،۸ به ٪ ۰،۰۳ کاهش یافته و سایر ناخالصی ها نیز کاهش یافته اند.
بعد از فیلتر کردن محلول سولفات زیرکونیوم و خارج کردن آب، رسوب به دست آمده در دمای ۱۱۰۰°C کلسینه شد. شکل(۱۱) نشان دهنده نمودار پراش اشعه ایکس از نمونه سنتز شده است همانطور که مشاهده می شود تنها فاز موجود زیرکونیا می باشد و هیچ ناخالصی حتی سیلیس مشاهده نمی شود.



شکل ۱۰- دستگاه جهت انحلال زیرکونیا در اسید سولفوریک غلیظ بصورت شماتیک [۶]

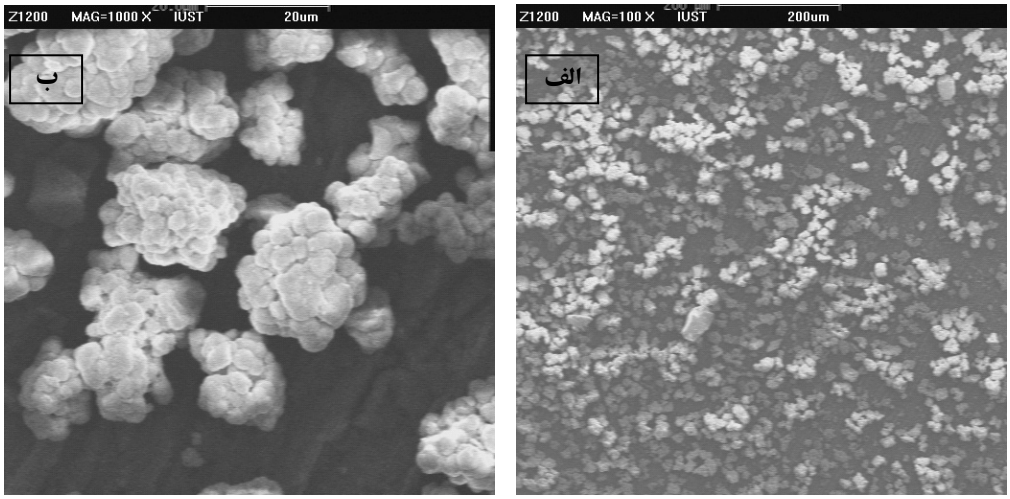
جدول ۳- آنالیز شیمیایی زیرکون تجزیه شده قبل و بعد از انحلال در اسید سولفوریک

اکسیدها	بعد از انحلال در اسید	قبل از انحلال در اسید
ZrO_2+HfO_2	81.5	68.3
SiO_2	0.03	31.8
Al_2O_3	0.04	0.33
CaO	0.05	0.02
Fe_2O_3	0.02	0.05
TiO_2	0.00	0.26
LOI	18.36	0



شکل ۱۱- نمودار پراش اشعه ایکس از نمونه سولفات زیرکونیوم کلسینه شده در دمای ^{O}C ۱۱۰۰.

همچنین نمونه سولفات زیرکونیوم کلسینه شده در ^{O}C ۱۱۰۰ نیز مورد بررسی ریزساختاری قرار گرفت که نتایج حاصل از آنالیز نقطه‌ای نشان داد که این ماده دارای درصد قابل توجهی اکسید زیرکونیم می‌باشد و ناخالصی دیگری مشاهده نشد و با نتایج بدست آمده از پراش اشعه ایکس مطابقت دارد. بنابراین می توان نتیجه گرفت استفاده از روش انحلال در اسید سولفوریک جهت استخراج زیرکونیا موفقیت‌آمیز بوده است و ناخالصی عمده همراه با آن که سیلیس آزاد بوده در پروسه فیلتراسیون جدا شده است.



شکل ۱۲- تصویر الکترون ثانویه از نمونه سولفات زیرکونیوم کلسینه شده در ^{O}C ۱۱۰۰
الف) بزرگنمایی x ۱۰۰ ، ب) بزرگنمایی x۱۰۰۰

٤- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

۱- به منظور جدا کردن زیرکونیا از سیلیس آزاد از روشهای ذوب آهکی و ذوب قلیایی استفاده شد که بازده روش ذوب قلیایی با کربنات سدیم به مراتب بیشتر از روش ذوب آهکی می‌باشد چرا که مقدار ماده کلسینه حل شده در اسید برای روش ذوب قلیایی بسیار بیشتر بود (تقریبا ۱۰۰٪ در مقابل ۱۵٪).

۲- دمای بهینه کلسیناسیون روش ذوب آهکی ^{O}C ۱۴۰۰ تشخیص داده شد که همراه با تشکیل فازهای C_3ZS_2 و CZS_2 می باشد.

۳- در روش ذوب قلیایی، کربنات سدیم باعث تجزیه زیرکون و تشکیل فازهای سیلیکات سدیم و زیرکونات سدیم قابل حل در اسید کلریدریک می گردد.

۴- در هر دو روش پس از انحلال زیرکن ذوبی کلسینه شده در اسید کلریدریک و تنظیم pH روی ۴

هیدرات زیرکونیا و سیلیس آزاد رسوب داده شد.

۵- روش انحلال زیرکن ذوبی در اسید سولفوریک و جدا سازی سیلیس آزاد غیر محلول از آن جهت تهیه زیرکونیای عاری از ناخالصی می‌تواند با تداوم تحقیق به روشی با کاربرد صنعتی تبدیل گردد.

۶- با توجه به بازده بالاتر روش ذوب قلیائی و دمای کمتر در مقایسه با روش ذوب آهکی جهت استخراج زیرکونیا از زیرکون مقرون به صرفه تر است.

مراجع

1. Hedrik, J. B. Zirconium, “U.S. Geollogical Survey-Minerals Informaition”, 1997.
2. Skidmore, C. “Zr oxides and chemicals,sources, markets and Outlook”, Industrial Minerals, 1998.
3. Hancock, J.D, “A review of conventional and novel processes for the extraction of zirconia from zircon”, Mineral Science and Engineering,[9] 25-31,1997.
4. Jekins, D. H, “Process for the Production of High Purity Zirconia powder”, 1986.
5. Schoenlaub, R. A, “Production of calcium zirconium”, 1955, U. S. Patent 2,721,117.
6. Murty, B. N. Yadav, R. B. and Syamsundra, S, “Preparation of high-purity zirconia from zircon: an anion-exchange purification process”, Adsorption and adsorptive separations,1994, (29) 249.
7. Farnoworth, F. Jones, S.L. and McAlpaine, I, “The Production, properties and uses of zirconium chemicals”, Magnesium Electron Ltd, Twickenham, U.K, 1980.

تجزیه و تحلیل وضعیت صنعت کاشی کشور در چالش با وضعیت جهانی

علی نعمتی[۱] و یحیی ماله میر چگینی [۲و۳]

[۱] دانشگاه صنعتی شریف
[۲] دانشگاه آزاد اسلامی (واحد اسلام شهر)
[۳] شرکت صنایع کاشی و سرامیک سینا
nemati@sharif.edu

چکیده: *ارائه تحلیلی منسجم, علمی و واقعی از وضعیت هر صنعت در کشور به عنوان ابزاری در دست مدیران و متخصصان امور می باشد تا بر اساس آن بتوانند تصمیمات مقتضی را اتخاذ نمایند. در همین راستا، درک صحیح از وضعیت و موقعیت بازار داخلی و خارجی و شناخت توانمندی ها و نقاط ضعف و قوت در داخل و خارج از کشور باعث می شود تا مدیران تصمیم گیر کشور, با داشتن تحلیلی درست و دقیق استراتژی ها را تدوین نمایند. ارزیابی ها نشان می دهد که صنعت کاشی و سرامیک کشور پس از جنگ تحمیلی با تحولی شگرف مواجه شده است که نیازمند ارائه تجزیه و تحلیل وضعیت این صنعت در کشور در چالش با وضعیت جهانی است تا در ادامه فعالیت (این رشته از صنایع کشور) با مشکل جدی مواجه نشود. هدف این نوشتار بررسی و ارائه گزارشی تحلیلی از وضعیت این صنعت در کشور در چالش با وضعیت جهانی است تا تصویری روشن و بهتر از موقعیت ایران در میان کشورهای صاحب صنعت و تکنولوژی ارائه نماید. بررسی های آماری نشان می دهد که تولید جهانی کاشی در سال 2006 در حدود 7700 میلیون متر مربع بوده است که در مقایسه با سال ۲۰۰۵ رشد نسبتاً خوبی داشته است (حدود ۱۰٪). بر اساس آمار منتشره, روند رشد این صنعت در آسیا و بویژه در چین تمرکز یافته است. کشور چین در سال ۲۰۰۶، ۷۰ درصد رشد در تولید و ۵۹ درصد رشد در مصرف کاشی را بخود اختصاص داده است و در کلیه مراتب تولید, مصرف و صادرات رتبه اول را احراز نموده است. در همین مقطع سایر کشورهای بزرگ صادرکننده جهان که بترتیب پس از چین, کشورهای ایتالیا و اسپانیا و برزیل و ترکیه بوده اند نیز بر میزان صادرات خود افزوده اند. ایران دارای رتبه ۱۱ تولید جهانی و رتبه ۱۵ در مصرف کاشی و سرامیک جهان در سال ۲۰۰۶ بوده است. لکن بر اساس همین آمار، ایران در بین صادرات کنندگان جایگاه خاصی نداشته است.*

کلمات کلیدی: *استراتژی، صنعت کاشی و سرامیک، صادرات و واردات، تولید و تکنولوژی، چالش.*

مقدمه

اطلاعات و آمار از مهمترین عوامل برای کنترل فنی و اقتصادی هر فعالیت تولیدی می باشد. سرمایه گذاران، مدیران صنعتی و تولیدی همواره نیازمند اطلاعات و ارقام دقیق و جدید می باشند تا بر مبنای آن بتوانند برنامه ریزی لازم را در خصوص تنظیم فعالیتهای تولیدی، تعمیراتی، فروش، توسعه و غیره را به نحو مطلوب بعمل آورند. بررسی شرایط موجود نشان می دهد که:

امروزه تکنولوژی سخت افزاری عموما" به آسانی در دسترس بوده و قابل بکارگیری می باشند. لیکن مدیریت صحیح و درایت لازم در بکارگیری درست اطلاعات و استفاده از عوامل نرم افزاری است که در حال حاضر در صنعت و اقتصاد دنیا جایگاه ویژه و اهمیت خود را نمایان ساخته است و در بررسی های آماری و تجزیه و تحلیل بازار، ابزار کارآمدی محسوب می شود. این یک روی سکه محسوب می شود. روی دیگر سکه مربوط به شناخت وضعیت هر صنعت است که به عنوان عامل اصلی بند اول محسوب می شود. از

طرفی صنعت کاشی و سرامیک از پیشینه تاریخی زیادی در کشور ما، "*ایران*" برخوردار است که نمونه هـای بکار رفته در آثار و ابنیه تاریخی موید آن می باشد. صنعت کاشی و سرامیک با توجه به نقـش مهمـی کـه در بالا بردن سطح بهداشت جامعه داشته و همچنین با توجه به مزیتهای فـراوان تولیـدی از جملـه مـواد اولیـه، سوخت و انرژی (فعلاً) ، نیروی انسانی و غیره طی سالهای اخیر از اهمیت ویژه ای برخوردار و رشد فراوانی را در گروه صنایع کانی های غیر فلزی کشور بخود اختصاص داده است.
در کنار دو عامل فوق، بررسی وضعیت جهانی این صنعت نیز می تواند در تبیین جایگاه ما موثر باشد.

وضعیت جهانی صنعت کاشی و سرامیک

با استناد به آخرین آمار و اطلاعات در منابع داخلی و خارجی [۲-۱]، وضعیت جهانی صنعت کاشی و سرامیک باختصار بشرح ذیل می باشد:
تولید جهانی کاشی در سال ۲۰۰۶ ، ۷۷۰۰ میلیون متر مربع بوده است که در مقایسه با سال ۲۰۰۵ که میزان تولید ۶۹۵۵ میلیون مترمربع بوده است, رشد (٪ ۱۰ رشد) نسبتاً خوبی داشته است (جداول ۲-۱). از طرفـی, مصرف جهانی در سال ۲۰۰۶ ، ۷۴۰۰ میلیون مترمربع گزارش شده است که در مقایسه با سال ۲۰۰۵ (بـه میزان ۶۵۵۰ میلیون مترمربع) رشد ٪ ۱۲,۵ را نشان می دهد (جداول ۴-۳).
کشور چین (با بیش از ۳۰۰۰ میلیون مترمربع)، اسپانیا (۶۶۳ میلیون مترمربع)، برزیل (۵۹۴ میلیون مترمربـع), ایتالیـا (۵۶۹ میلیـون مترمربـع) و هنـد (۳۴۰ میلیـون مترمربـع) بـه ترتیـب در ردیـف هـای اول تـا پـنجم تولیدکنندگان جهانی قرار داشتند. بررسی آمارهای منتشره نشان می دهد که صادرات جهانی به میزان ۱۸۳۵ میلیون مترمربع در سال ۲۰۰۶ در مقایسه با سـال ۲۰۰۵ (با ۱۷۱۵ میلیـون مترمربـع) بـا رشـد حـدود ٪۷ مواجه بوده است (جداول ۶-۵).
چین با گذر از مزر ۳۰۰۰ میلیون مترمربع در سال ۲۰۰۶ نسبت به تولید ۲۵۰۰ میلیون مترمربع درسال ۲۰۰۵ و مصرف ۲۴۵۰ میلیون مترمربع در همان سال، مقام اول تولید و مصرف را در دنیا دارا بوده است. همانگونـه که جداول ۶ -۱ نشان می دهند همین کشور با صدور۴۵۰ میلیون مترمربع مقام اول صادر کننـدگان را نیـز در دنیا کسب نموده است. این در حالی است که در سال ۲۰۰۴ بـــــا ۲۸۰ میلیون متـر مربـع مقـام سـوم صادرات دنیا و در سال ۲۰۰۰ نیز مقام پنجم دنیا را با ۲۴ میلیون مترمربع بهمراه فرانسه کسب نموده بود. بـا روند محاسبه شده و همانگونه که انتظار می رفت در سال ۲۰۰۶ مقام اول دنیا را در صادرات کسب نمود . بـر اساس پیش بینی های بعمل آمده انتظار می رود که کشور چین درسال ۲۰۱۰ بالغ بر ۲ برابر ایتالیـا و اسـپانیا صادرات داشته باشد.

جدول ۱- سهم مناطق مختلف جهان در تولید کاشی.

ردیف	منطقه	2006 (Sq.mt mill.)	% Of World Production	% Var 2006 / 2005
۱	اتحادیه اروپا (۲۵ کشور)	۱۶۲۵	۲۱/۱	+۰/۷
۲	دیگر کشورهای اروپائی (شامل ترکیه)	۴۶۲	۶/۰	+۹/۰
۳	آمریکای شمالی (شامل مکزیک)	۲۷۱	۳,۵	+۶/۷
۴	آمریکای مرکزی وجنوبی	۷۴۲	۹,۶	+۵,۱
۵	آسیا	۴۳۲۲	۵۶/۲	+۱۵/۴
۶	آفریقا	۲۶۵	۳/۴	+۷/۷
۷	اقیانوسیه	۸	۰,۱	-
جـــــــمـــــــع		۷۶۹۵	۱۰۰/۰	+۱۰,۱

جدول۲- کشورهای تولید کننده عمده جهان از سال ۲۰۰۲ لغایت ۲۰۰۶.

ردیف	کشور	2002 (Sq.mt mill.)	2003 (Sq.mt mill.)	2004 (Sq.mt mill.)	2005 (Sq.mt mill.)	2006 (Sq.mt mill.)	%Of 2006 World Production	% Var 2006 / 2005
۱	چین	۱۸۶۸	۲۱۰۰	۲۳۰۰	۲۵۰۰	۳۰۰۰	۳۹,۰	۲۰,۰
۲	اسپانیا	۶۵۱	۶۲۷	۶۴۰	۶۵۶	۶۶۳	۸/۶	۱/۱
۳	برزیل	۵۰۸	۵۳۴	۵۶۶	۵۶۸	۵۹۴	۷/۷	۴,۶
٤	ایتالیا	۶۰۶	۶۰۳	۵۸۹	۵۷۰	۵۶۹	۷/۴	-۰/۲
۵	هند	۲۱۵	۲۴۰	۲۷۰	۲۹۸	۳۴۰	۴/۴	۱۴,۱
٦	ترکیه	۱۶۳	۱۸۹	۲۱۶	۲۶۱	۲۸۰	۳/۶	۷,۳
۷	مکزیک	۱۵۹	۱۷۱	۱۷۷	۱۹۰	۲۰۵	۲,۷	۷,۹
۸	ویتنام	۱۱۶	۱۳۴	۱۳۸	۱۷۶	۱۹۹	۲,۶	۱۳,۱
۹	اندونزی	۱۰۴	۱۵۴	۱۶۳	۱۷۵	۱۷۰	۲,۲	-۲/۹
۱۰	تایلند	۱۰۰	۱۱۵	۱۳۵	۱۳۸	۱۳۹	۱,۸	۰/۷
۱۱	ایران	۹۵	۱۲۰	۱۲۳	۱۲۵	۱۳۰	۱,۷	۴,۰۹
۱۲	مصر	۸۳	۸۳	۹۲	۱۱۲	۱۲۲	۱,۶	۸/۹
۱۳	روسیه	۶۲	۸۲	۹۰	۱۰۰	۱۱۵	۱,۵	۱۵,۰
۱٤	لهستان	۴۹	۶۶	۸۴	۱۰۸	۱۱۰	۱,۴	۱,۹
۱۵	مالزی	۷۲	۷۲	۶۶	۷۱	۷۵	۱,۰	۵,۲
۱٦	پرتقال	۶۹	۷۰	۷۱	۷۲	۷۴	۱,۰	۲,۸
۱۷	آمارات	۴۸	۵۷	۶۰	۶۵	۷۱	۰,۹	۹,۲
۱۸	آلمان	۵۴	۵۸	۵۹	۶۲	۶۴	۰,۸	۳,۲
۱۹	آمریکا	۶۰	۵۸	۶۵	۶۲	۶۴	۰,۸	۳,۵
۲۰	آرژانتین	۳۰	۳۶	۴۳	۴۸	۵۴	۰,۷	۱۲,۵
۲۱	تایوان	۴۰	۴۶	۵۲	۵۳	۵۴	۰,۷	۱,۷
۲۲	مراکش	۳۵	۴۰	۴۰	۴۴	۴۷	۰,۶	۶,۸
۲۳	کره جنوبی	۵۶	۵۶	۴۹	۴۶	۴۶	۰,۶	۰/۰
۲٤	ژاپن	۵۱	۴۶	۴۵	۴۳	۴۱	۰,۵	-۴/۷
۲۵	آفریقای جنوبی	۲۰	۳۰	۳۲	۳۳	۳۷	۰,۵	۱۲,۱
۲٦	فرانسه	۴۱	۴۰	۴۱	۳۷	۳۶	۰,۵	-۳/۲
۲۷	چک	۲۹	۳۱	۳۲	۳۲	۳۳	۰,۴	۳/۱
۲۸	کلمبیا	۲۶	۲۶	۲۶	۲۷	۲۹	۰,۴	۷/۴
۲۹	الجزایر	۱۸	۲۵	۲۸	۲۸	۲۸	۰,۴	۰,۰
۳۰	ونزوئلا	۱۹	۲۱	۲۴	۲۶	۲۸	۰,۴	۷,۷
جمع		۵۴۴۵	۵۹۳۰	۶۳۱۶	۶۷۲۷	۷۴۱۸	۹۶/۴	۱۰,۳
کل تولید جهان		۵۷۷۰	۶۱۹۰	۶۵۸۰	۶۹۹۶	۷۶۹۵	۱۰۰/۰	۱۰,۰
درسال ۲۰۰٦ کشورهای تولید کننده عمده ۹٦/٤ درصد تولید جهانی را بخود اختصاص می دهد.								

جدول ۳- میزان مصرف در مناطق مختلف جهان در سال ۲۰۰۶

ردیف	منطقه	2006 (Sq.m million)	% Of Word Consumption	% Var 2006 / 2005
۱	اتحادیه اروپا (۲۵ کشور)	۱۳۳۲	۱۸/۰	+۲,۱
۲	دیگر کشورهای اروپائی (شامل ترکیه)	۵۱۴	۶/۹	+۱۲/۰
۳	آمریکای شمالی(شامل مکزیک)	۵۱۳	۶,۹	+۳/۶
۴	آمریکای مرکزی وجنوبی	۷۱۲	۹,۶	+۸/۷
۵	آسیا	۳۹۴۸	۵۳,۲	+۱۴/۳
۶	آفریقا	۳۵۷	۴,۸	+۹/۵
۷	اقیانوسیه	۴۴	۰,۶	-۴,۳
جـــــمـــــع		۷۴۲۰	۱۰۰/۰	+۱۰,۱

جدول۴- میزان مصرف در کشورهای مختلف جهان.

ردیف	کشور	2002 (Sq.mt mill.)	2003 (Sq.mt mill.)	2004 (Sq.mt mill.)	2005 (Sq.mt mill.)	2006 (Sq.mt mill.)	%Of 2006 World Consumption	% Var 2006 / 2005
۱	چین	۱۶۰۰	۱۷۰۰	۱۸۵۰	۲۰۵۰	۲۴۵۰	۳۳,۰	۱۹,۵
۲	برزیل	۴۵۶	۴۲۱	۴۴۹	۴۴۲	۴۸۶	۶,۵	۱۰,۰
۳	اسپانیا	۳۲۷	۳۳۲	۳۶۱	۳۷۸	۳۹۴	۵,۳	۴,۲
٤	هند	۲۱۰	۲۳۵	۲۷۰	۳۰۳	۳۵۰	۴,۷	۱۵,۵
۵	آمریکا	۲۴۶	۲۶۲	۲۹۳	۳۰۵	۳۱۲	۴,۲	۲,۲
٦	ترکیه	۹۰	۱۰۳	۱۲۴	۱۷۲	۱۹۷	۲,۷	۱۴,۷
۷	ایتالیا	۱۸۳	۱۸۷	۱۹۲	۱۹۲	۱۹۶	۲,۶	۲,۱
۸	مکزیک	۱۴۱	۱۴۶	۱۵۱	۱۵۶	۱۶۷	۲,۳	۷,۱
۹	روسیه	۷۹	۱۰۶	۱۲۰	۱۳۱	۱۵۴	۲,۱	۱۷,۴
۱۰	اندونزی	۸۰	۱۲۷	۱۳۶	۱۵۵	۱۴۸	۲/۰	-۴,۵
۱۱	ویتنام	۸۶	۹۵	۱۱۵	۱۲۰	۱۴۵	۲/۰	۲۰,۸
۱۲	مدیترانه	۱۲۴	۱۲۵	۱۲۹	۱۳۰	۱۳۴	۱,۸	۳,۰
۱۳	آلمان	۱۴۴	۱۴۷	۱۴۳	۱۳۲	۱۲۸	۱,۷	-۳/۳
۱٤	تایلند	۶۵	۱۰۵	۱۱۱۵	۱۲۰	۱۲۱	۱,۶	۰,۸
۱۵	ایران	۸۵	۸۷	۹۰	۹۹	۱۰۵	۱,۴	۶,۱
۱۶	مصر	۶۸	۶۷	۷۶	۹۳	۱۰۳	۱,۴	۱۰,۹
۱۷	لهستان	۶۲	۷۵	۸۵	۱۰۱	۱۰۱	۱,۴	۰,۰
۱۸	کره جنوبی	۸۳	۹۶	۹۰	۹۴	۹۹	۱,۳	۴,۹
۱۹	عربستان سعودی	۷۴	۷۸	۸۶	۹۰	۹۵	۱,۳	۵,۶
۲۰	انگلستان	۵۶	۶۱	۷۰	۷۴	۷۶	۱/۰	۲,۷
۲۱	آمارات	۳۹	۵۵	۶۰	۶۵	۷۰	۰,۹	۷/۷
۲۲	تایوان	۴۳	۴۸	۵۳	۶۹	۶۹	۰,۹	۰,۰
۲۳	ژاپنی	۵۴	۴۹	۴۷	۵۲	۵۳	۰,۷	۱,۹
۲٤	یونان	۴۲	۴۳	۴۶	۴۹	۵۱	۰,۷	۳,۵
۲۵	آرژانتین	۲۵	۳۰	۴۰	۴۴	۴۸	۰,۶	۹,۱
۲۶	مراکش	۳۳	۴۰	۴۱	۴۴	۴۸	۰,۶	۹,۱
۲۷	آفریقای جنوبی	۲۸	۳۵	۴۰	۴۴	۴۸	۰,۶	۹,۱
۲۸	پرتغال	۶۱	۵۶	۵۴	۵۱	۴۷	۰,۶	-۷,۳
۲۹	مالزی	۴۵	۴۵	۴۲	۵۲	۴۵	۰,۶	-۱۳,۱
۳۰	استرالیا	۳۳	۴۰	۴۵	۴۰	۳۸	۰,۵	-۵,۱
جمع		۴۶۶۱	۴۹۹۶	۵۴۱۲	۵۸۴۶	۶۴۷۷	۸۷,۳	۱۰,۸
جمع کل جهان		۵۴۲۶	۵۷۸۰	۶۲۵۰	۶۷۴۰	۷۴۲۰	۱۰۰/۰	۱۰,۱
درسال ۲۰۰٦ سی کشور عمده، ۸۷/۳ ٪ مصرف را بخود اختصاص داده اند.								

جدول ۵- سهم مناطق مختلف جهان در صادرات کاشی

ردیف	منطقه	2006 (Sq.m million)	% Of World Consumption	% Var. 2006 / 2005
۱	اتحادیه اروپا (۲۵ کشور)	۸۷۱	۱۱,۷	+۰,۹
۲	دیگر کشورهای اروپائی (شامل ترکیه)	۱۲۸	۱,۷	+۸,۵
۳	آمریکای شمالی (شامل مکزیک)	۶۰	۰,۸	+۲۰,۰
۴	آمریکای مرکزی وجنوبی	۱۴۲	۱,۹	+۱,۴
۵	آسیا	۶۰۲	۸,۱	+۲۵,۷
۶	آفریقا	۳۱	۰,۴	-۳,۱
۷	اقیانوسیه	۱	۰,۰	+۹,۰
جـــــــمـــــــع		۱۸۳۵	۲۴,۷	+۱۰,۱

جدول ۶- کشورهای صادرکننده عمده کاشی در جهان

ردیف	کشور	2002 (Sq.mt mill.)	2003 (Sq.mt mill.)	2004 (Sq.mt mill.)	2005 (Sq.mt mill.)	2006 (Sq.mt mill.)	2006 World consumption %	2006 World exports %	% Var 2006 / 2005
۱	چین	۱۲۵	۲۰۷	۲۶۰	۳۴۲	۴۵۰	۶,۱	۲۴,۵	۳۱,۶
۲	ایتالیا	۴۳۸	۴۱۸	۴۱۳	۳۹۰	۳۹۶	۵,۳	۲۱,۶	۱,۵
۳	اسپانیا	۳۵۷	۳۳۶	۳۴۱	۳۴۱	۳۳۶	۴,۵	۱۸,۳	۱,۶
٤	برزیل	۷۴	۱۰۳	۱۲۶	۱۱۴	۱۱۴	۱,۵	۶,۲	۰,۵
٥	ترکیه	۷۲	۸۵	۹۴	۸۹	۹۳	۱,۳	۵,۱	۵,۳
٦	مکزیک	۳۳	۲۹	۳۲	۴۶	۵۵	۰,۷	۳,۰	۱۹,۶
۷	پرتقال	۲۲	۲۵	۲۹	۳۴	۳۶	۰,۵	۲,۰	۶,۸
۸	اندونزی	۲۶	۳۱	۳۶	۳۱	۳۳	۰,۴	۱,۸	۷,۴
۹	آمارات	۲۵	۲۰	۲۱	۲۳	۳۲	۰,۴	۱,۷	۳۹,۱
۱۰	تایلند	۱۳	۲۲	۲۲	۲۵	۲۷	۰,۴	۱,۵	۸,۱
۱۱	آلمان	۲۲	۲۲	۲۳	۲۱	۲۴	۰,۳	۱,۳	۱۳,۸
۱۲	مالزی	۲۹	۲۹	۳۰	۱۸	۲۲	۰,۳	۱,۲	۲۲,۰
۱۳	لهستان	۶	۱۳	۱۷	۱۹	۲۱	۰,۳	۱,۱	۱۰,۵
۱٤	جمهوری چک	۱۷	۱۸	۱۵	۱۹	۲۱	۰,۳	۱,۱	۱۰,۵
۱۵	مصر	۱۲	۱۲	۱۲	۱۶	۱۶	۰,۲	۰,۹	۰,۰
جمع		۱۲۷۲	۱۳۶۷	۱۴۶۹	۱۵۲۷	۱۶۷۶	۲۲,۶	۹۱,۴	۹,۸
جمع کل جهان		۱۴۱۰	۱۵۱۰	۱۶۲۱	۱۶۸۳	۱۸۳۵	۲۴,۷	۱۰۰,۰	۹,۰
درسال ۲۰۰٦ پانزده کشور عمده جهان ۹۱,٤ ٪ که ۲۲,٦٪ کل مصرف جهانی است را بخود اختصاص داده ند.									

همین آمار نشان می دهد که صادرات جهانی درسال ۲۰۰۶ معادل ۲۴/۷ درصد کل مصرف جهانی بوده است (و حال آنکه درسال ۲۰۰۵ معادل ۲۶/۲ درصد کل مصرف جهانی بوده است). صادرات ۱۵ کشور برتر و صادر کننده حدود ۲۲/۶ درصد مصرف دنیا بوده است (جدول ۶). با نگاه به آمار فوق در خصوص تک تک کشورها, نتایج جالب توجهی حاصل می شود بطوریکه براحتی می توان دریافت که از نظر صادرات, کشورهای چین (٪ ۲۴/۵), ایتالیا (٪ ۲۱/۶) و اسپانیا (٪ ۱۸/۳) با اختصاص حدود ۶۴/۴ درصد صادرات جهانی به خود در رتبه های بالا قرار داشته اند. در عین حال ، همین کشورها ، ۱۵/۹ درصد مصرف دنیا را نیز به خود اختصاص داده اند.

از منظر مصرف نیز آمارهای منتشره جالب توجه است. کشورهای چین (۲۴۵۰ میلیون مترمربع)، برزیل (۴۸۶ میلیون مترمربع)، اسپانیا(۳۹۴ میلیون مترمربع)، هند (۳۵۰ میلیون مترمربع) و آمریکا (۳۱۲ میلیون مترمربع)

به ترتیب در ردیف های اول تا پنجم مصرف کنندگان برتر جهان در سال ۲۰۰۶ قرارگرفته انـد. نکتـه قابـل توجه جابجائی هند و آمریکا در این ردیف نسبت به سال ۲۰۰۵ می باشد [۳-۱].

علل پیشی گرفتن چین از کشورهای صاحب نام و صاحب صنعت در سـالهای اخیـر، دلایـل متعـددی دارد. کلیات این بحث و دلایل عمده در قسمت چالشهای فراروی ایران مطرح خواهد شـد کـه در ادامـه تنهـا بـه مسئله بهای تمام شده قیمت کاشی در چین اشاره می شود.

توجه به مسئله واردات نیز جالب توجه است. آمار موجود گویای این مطلب است که واردات ۲۰ کـشور عمـده وارد کننده این کالا ، ۱۵/۱ درصد مصرف جهانی است (جدول ۷).

جدول ۷- میزان واردات کاشی در کشورهای مختلف جهان.

ردیف	کشور	2002 (Sq.mt mill.)	2003 (Sq.mt mill.)	2004 (Sq.mt mill.)	2005 (Sq.mt mill.)	2006 (Sq.mt mill.)	%On 2006 Worid Consumption	% of 2006 world exports	% Var 2006 / 2005
۱	آمریکا	۱۸۹	۲۰۷	۲۳۱	۲۴۶	۲۵۴	۱۳,۸	۳,۴	۳,۲
۲	فرانسه	۱۰۴	۱۰۴	۱۰۹	۱۱۰	۱۱۴	۶,۲	۱,۵	۳,۵
۳	آلمان	۱۱۳	۱۱۱	۱۰۶	۹۰	۸۷	۴,۷	۱,۲	-۳/۳
٤	عربستان سعودی	۶۲	۶۵	۷۷	۸۰	۸۵	۴,۶	۱,۱	۶,۳
۵	انگلستان	۴۸	۵۲	۶۱	۶۴	۶۶	۳,۶	۰,۹	۳,۱
٦	کره جنوبی	۳۲	۴۲	۴۲	۵۱	۵۴	۲,۹	۰,۷	۶,۱
۷	آمارات	۱۳	۲۲	۲۳	۳۵	۴۹	۲,۷	۰,۷	۴۱,۱
۸	روسیه	۲۲	۲۸	۳۴	۳۵	۴۵	۲,۴	۰,۶	۲۹,۱
۹	یونان	۳۳	۳۳	۳۹	۴۲	۴۳	۲,۳	۰,۶	۳,۱
۱۰	کانادا	۲۹	۲۸	۳۳	۳۲	۳۳	۱,۸	۰,۴	۳,۱
۱۱	استرالیا	۲۸	۳۵	۳۷	۳۲	۳۱	۱,۷	۰,۴	-۱,۶
۱۲	نیجریه	۹	۷	۱۳	۱۹	۲۷	۱,۵	۰,۴	۳۹,۹
۱۳	اسرائیل	۲۶	۲۵	۲۷	۲۹	۲۶	۱,۴	۰,۴	-۹,۴
۱۴	ایتالیا	۱۶	۱۳	۲۲	۲۲	۲۶	۱,۴	۰,۴	۱۸,۲
۱۵	رومانی	۱۱	۱۴	۲۰	۲۶	۲۶	۱,۴	۰,۳	-۱,۹
۱۶	بلژیک	۲۴	۲۵	۲۲	۲۲	۲۳	۱,۳	۰,۳	۵/۵
۱۷	هلند	۱۹	۱۹	۲۰	۲۱	۲۳	۱,۳	۰,۳	۹,۵
۱۸	هند	۱۰	۱۵	۱۵	۱۸	۲۰	۱,۱	۰,۳	۱۱,۱
۱۹	تایلند	۰	۹	۱۵	۲۲	۲۰	۱,۱	۰,۳	-۹,۱
۲۰	کویت	۱۳	۷	۱۸	۱۹	۱۸	۱,۰	۰,۲	-۴,۸
جمع		۸۰۰	۸۵۹	۹۶۳	۱۰۱۳	۱۰۶۹	۵۸,۲	۱۴,۴	۵,۵
جمع کل جهان		۱۴۱۰	۱۵۱۰	۱۶۲۱	۱۶۸۳	۱۸۳۵	۱۰۰,۰	۲۴,۷	۹,۰

درسال ۲۰۰٦ بیست کشور عمده جهان ۵۸,۲ ٪ کل صادرات و ۱٤,٤ ٪ کل مصرف جهانی را بخود اختصاص داده اند.

نگاهی به وضعیت ایران در این آمار جالب توجه است. آمار فوق نشان می دهد که ایران دارای رتبه ۱۱ تولید جهانی (جدول ۲) و رتبه ۱۵ در مصرف کاشی و سرامیک جهان در سال ۲۰۰۶ بوده است (جدول ۴). لکن, در بین صادرات کنندگان جایگاه خاصی نداشته است. البته بنظر می رسد که آمار جهانی کمتر آمار واقعی تولید در کشور باشد که به دلیل در اختیار نبودن آمار کلیه واحدهای تولیدی در ایران می باشد. حال سئوال اصلی این است که آیا جایگاه کشور چین در میان کشورهای صاحب نام جهان متاثر از قیمت تمام شده است یا خیر؟ نگاهی به بهای تمام شده کاشی در چین جالب می باشد. ارزیابی ها نشان می دهد که همانند سایر کشورها, بهای تمام شده در کشور چین بشدت رو به افزایش گذشته است و فاصله ارقام آن را با قیمتهای کشورهای اروپایی کمتر کرده و به کشورهای خاورمیانه ای نزدیک شده است. ارزیابی آمارهای موجود (جدول ۸) نشان می دهد که هزینه نیروی انسانی در کشور چین طی چند سال گذشته بویژه در سالهای ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶ بین ۷۰ تا ۱۰۰ درصد افزایش داشته است.

جدول ۸- مقایسه هزینه های تولید در سه کشور ایران[۱] و ایتالیا و **چین**

ردیف	هزینه هر بخش	ایتالیا در سال ۲۰۰٦ (قیمت متوسط - یورو)		چین در سال ۲۰۰٦ (قیمت متوسط - یورو)		ایران (ریال) متوسط قیمت سالهای ۱۳۸۵ و ۱۳۸٦			
		تک پخت و دو پخت	کاشی پرسلانی	تک پخت و دوپخت	کاشی پرسلانی	تک پخت و دوپخت (۸۵)	کاشی پرسلانی (۸۵)	تک پخت و دوپخت (۸٦)	کاشی پرسلانی (۸٦)
۱	هزینه تولید شامل (مواد اولیه ، لعاب ، انرژی ، پرسنلی ، تولید، بسته‌بندی،....)	۴/۶۷	۷/۰۹	۳/۰۱	۴/۳۵	۲۰۲۵۰	۳۰۲۸۰	۲۳۹۷۰	۳۳۷۰۰
۲	هزینه های عمومی شامل پرسنلی اداری ، فروش ، بازاریابی و....	۲/۶۴	۲/۶۴	۱	۱	۶۰۱۰	۶۴۵۹	۶۹۱۱	۷۱۰۵
۳	هزینه های تکمیلی تولید شامل پولیش،....	---	۵	---	۲	---	معادل ۱/۵ یورو ۱۸۰۰۰	----	۲۲۰۰۰
٤	متوسط هزینه / قیمت تمام شده	۷/۳۱	۱۴/۷۳	۴/۰۱	۷/۳۵	۲۶۲۶۰	۵۴۷۳۹	۳۰۸۸۱	۶۱۸۰۵
٥	هزینه های پرسنلی تولید	۱/۶۸	۲/۱۸	۰/۵۵	۰/۷۵	۶۴۳۰	۸۴۳۰	۷۷۱۶	۹۳۷۳
٦	هزینه انرژی (الکتریکی حرارتی)	۰/۸۵	۰/۹	۰/۸۶	۰/۹۰	۱۴۹۱	۱۶۹۰	۱۵۷۱	۱۸۵۹
۷	سهم هزینه تولید در قیمت نهایی ٪	۶۳/۸۹	۴۸/۱۳	۷۵/۰۶	۵۹/۱۸	۷۷/۱۱	۵۵/۳۲	۷۷/۶۲	۵۴/۵۳
۸	سهم هزینه های پرسنلی تولید در قیمت نهایی ٪	۲۲/۹۸	۱۴/۸	۱۳/۷۲	۱۰/۲۰	۲۴/۴۹	۱۵/۴۰	۲۴/۹۹	۱۵/۱۷
۹	سهم کل هزینه پرسنلی و عمومی در قیمت نهایی	۵۹/۱	۳۲/۷۲	۳۸/۶۵	۲۳/۸۱	۴۷/۳۷	۲۷/۲۰	۴۷/۳۷	۲۶/۶۶
۱۰	سهم انرژی در قیمت نهایی ٪	۱۱/۶۳	۶/۱۱	۲۱/۴۵	۱۲/۲۴	۵/۶۸	۳/۰۹	۵/۰۹	۳
۱۱	سهم هزینه های عمومی در قیمت نهایی ٪	۳۶/۱۱	۱۷/۹۲	۲۴/۹۴	۱۳/۶۱	۲۲/۸۹	۱۱/۸۰	۲۲/۳۸	۱۱/۵۰

[۱] برآورد هزینه ها در ایران، متوسط هزینه های تولید در چند شرکت درنظر گرفته شده است.

از طرفی انتظار می رود که به موازات این مسئله هزینه های انرژی، انتقال تکنولوژی و احتمالاً بازاریابی نیز باید افزایش یافته باشد.
لذا توجه به این مسائل، واقعیاتی را در خصوص بهای تمام شده کاشی در چین نمایان می سازد که برای درک علل مربوط به کسب رتبه اول تولید، مصرف و صادرات در چین، مسائل زیادی را باید مدنظر قرار داد.

بررسی وضعیت صنعت کاشی در ایران

وجود منابع غنی و سرشار معدنی و کانی های فلزی و غیرفلزی باعث گردیده که بسیاری از سرمایه گذاریهای جدید در ایران به سمت صنایع کانی فلزی و غیر فلزی گرایش یابند. تولید کاشی و سرامیک نیز از جمله صنایعی می باشد که بعلت سهم بالای منابع داخلی در قیمت تمام شده، از جایگاه ویژه ای برخوردار شده است. از طرف دیگر سوخت ارزان (که ظاهراً در حال تغییر است !!) از فاکتورهای بسیار مهم درتولید هر چه اقتصادی تر این محصول می باشد نیز عامل دیگری است که تولید کاشی و سرامیک را توجیه پذیر می نماید.
تغییر فرهنگ مصرف و استفاده از مصالح مرغوب و مناسب در ساختمان سازی و ممنوعیت ورود آن در گذشته (در سالهای قبل از ۱۳۷۲) باعث گردید که تولید کاشی به نحو چشمگیری توسعه یابد. بر اساس آمار های موجود در سال ۱۳۸۵ میزان تولید بالغ بر ۱۳۶/۴ میلیون مترمربع بوده است [۷-۳] که با توجه به مجموع ظرفیت های نصب شده تا آخر سال ۱۳۸۵ با احتساب کاهش ظرفیت های قدیمی وهمچنین پاره ای از مشکلات اقتصادی حاکم بر این صنعت، به حدود ۲۸۰ میلیون متر مربع رسیده است. بررسی وضعیت کارخانجات نشان می دهد که درصد بهره برداری از کل ظرفیت نصب شده در سال ۱۳۸۵ حدود ۴۸/۷٪ بوده است [۷-۳]. پیش بینی می شود با توجه به ظرفیت نصب شده در سال ۸۶ که حدود ۳۰۰ میلیون متر مربع می شود، میزان تولید حدود ۱۴۰ میلیون متر مربع باشد که هنوز کمتر از ۵۰٪ ظرفیت نصب خواهد بود. البته آمارهای غیر رسمی داخل کشور میزان تولید در سال ۱۳۸۶ را تا حدود ۱۷۰ میلیون متر مربع نیز گزارش نموده اند.
بر اساس آمار و ارقام منتشره توسط واحدهای ذیربط, با توجه به نرخ رشد جمعیت کشور از یکسو و متراژ سرانه مسکونی هرخانوار [۸] از سوی دیگر, سرانه تولید سالیانه در کشور از ۱/۴ متر مربع در سال ۸۱ به مرز ۱/۹۵ متر مربع برای هر نفردر سال ۸۵ رسیده است و شاید در سال ۱۳۸۶ ، به بیش از دو متر مربع برسد. لذا انتظار می رود که صنعت کاشی و سرامیک با مزیتهای نسبی فراوان تولید آن در ایران، بخش عمده ای از نیازهای داخلی را تامین نماید و در گام بعدی با کسب بخشی از بازار جهانی (افزایش سهم صادرات) نقش مهمی در ایجاد بازار کار داشته باشد. به همین دلیل اقدامات قابل توجهی در این خصوص صورت گرفته است که در ادامه به بخشی از نتایج حاصله اشاره می شود. جهت کنکاش بیشتر و ریشه ای تر را با بررسی وضعیت این صنعت در سالیان قبل تاکنون و پیش بینی آن در آینده ادامه می دهیم.

وضعیت تولید و توسعه صنعت کاشی وسرامیک از سال ۱۳٦۸ تاکنون

برای بررسی وضعیت تولید و توسعه صنعت کاشی و سرامیک از سال ۱۳۶۸ تا ایران ۱۴۰۴ را می توان سه مرحله کلی در نظر گرفت:

مرحله اول - سالهای قبل از ۱۳۷۲

بر اساس بررسی های بعمل آمده در خصوص صنعت کاشی و سرامیک قبل از سال ۱۳۶۸ معلوم می شود تعداد معدودی واحد فعال در کشور وجود داشته است که تنها بخشی از مصرف داخلی را به سختی پاسخ گو بودند و آنچه که تولید وعرضه می شد کفیت بالا و در حد استانداردهای جهانی را نیز نداشت. کارخانجاتی

مانند کاشی سعدی و ایرانا و نیلو و اصفهان و ..... از جمله واحدهای فعال در آن زمان بودند. بهرحال هـر چـه بود محملی شد برای این تفکر که این بخش از صنعت سرامیک با مزیت های داخلی فراوان و تربیت نیروی انسانی ماهر و نیازهای مطرح در بخش مسکن، توسعه و گسترش یابد. این اقدامات تا سالهای قبل از جنـگ تحمیلی ادامه داشت ولی به علت شروع جنگ و تغییر اولویتهای کشور، که بسیاری از مسائل را تحت الـشعاع قرار داد، رشد چندانی نداشت (تا سال ۱۳۷۲).

پس از اتمام جنگ تحمیلی اولین اقدام اساسی، آماده سازی زیر ساخت هـای اولیـه و نـشان دادن دورنمـائی روشـــن از آینـــده این صنعت در کشور بود، هـدفی کـه در جلـب نظـر سـرمایه گـذاران صـورت گرفـت و موفقیت آمیز نیز بود. این اقدامات, علاوه برایجاد تحول در بخشهای دولتی, ورود بخش خصوصی به عرصـه این صنعت را نیز با شتاب مناسبی همراه نمود و بستر مناسبی فراهم گشت تا این بخش از صنعت روند رو به رشد مناسبی را پیش روی داشته باشد.

مرحله دوم – از سال ۱۳۷۲ تا کنون

این مرحله, مرحله رشد, گسترش و انتقال تکنولوژی و ارائه محصولات با اسـتاندارد هـای جهـانی در کـشور محسوب می شود که قسمتی از فعالیت های این بخش در ادامه با جزئیات بیشتر ارائه خواهد شد.

همانطور که اشاره شد این مرحله، که مرحله انتقال تکنولوژی و ارائه محصولات مناسب بود با گسترش کمی و کیفی نیز همراه گشت. نظر به اینکه اطلاع از روند پیشرفت و توسعـــه صنعت کاشی و سرامیک در گذشته باعث ایجاد زمینه مناسبی در تصمیم گیری برای آینده خواهد گردید نگاهی اجمالی به این دوره و نحوه گـذار از آن مفید خواهد بود.

نگاه کلی به وضعیت این صـنعت از سـال ۱۳۷۲ تـا ۱۳۸۵ در منـابع مختلفـی [۷-۳] ارائـه گردیـده اسـت. همانطور که گزارش شده است تعداد واحدهای تولیدی از ۱۴ واحد در سال ۱۳۷۲به حدود ۸۰ واحد در سـال ۱۳۸۶ افزایش یافته است. ظرفیت اسمی نصب شده در کشور از ۳۱/۵ میلیون متر مربع در سال ۱۳۷۲به ۳۰۰ میلیون مترمربع در سال ۱۳۸۶ و میزان تولید در این دوره از ۳۲ میلیون متر مربع در سال ۱۳۷۲ , بـه ۱۳۶/۴ میلیون مترمربع در سال ۸۵ و احتمالا" تا حدود ۱۴۰ میلیون متر مربع در سال ۱۳۸۶ افزایش یافتـه اسـت. درصد استفاده ازظرفیت در سالهای مورد بررسی از ۴۹٪ درصد تا ۱۰۲ درصـد متغیـر بـوده کـه بـالاترین آن مربوط به سال ۱۳۷۲ با ۱۰۲ درصد و کمتـرین آن مربـوط بـه سـال ۱۳۸۵ بـا ۴۸/۷٪ درصـــد مـی باشـد. آمارهای موجود نشان می دهد که میزان اشتغال ایجاد شده از ۶۳۰۰ نفـر در سـال ۱۳۷۲ بـه رقمـی حـدود ۳۷۵۰۰ نفر در سال ۸۶ افزایش یافته است[۷-۳].

بررسی های بعمل آمده نشان می دهد که صادرات کاشی طی سالهای گذشته تاکنون نوسانات زیادی داشته است بطوریکه میزان صادرات در سال ۱۳۷۲ حدود ۳/۵ میلیون مترمربع به ارزش ۹ میلیون دلار بوده کـه در سال ۱۳۸۵ میزان ۱۳/۵ میلیون مترمربع باارزش ۵۷/۲۵ میلیون دلار را نشان مـی دهـد کـه بیـشترین رقـم صادرات مربوط به همین دوره می باشد.آمارهای رسمی سال ۱۳۸۶ هنوز استخراج نشده است[۷-۳].

با توجه به آمارهای موجود که مربوط به وضعیت واحدهای و طرحهای در دست اجرا است ، نکات زیر جالـب توجه است. از ظرفیت اسمی کاشی و سرامیک در سال ۱۳۸۵ (برابر۲۸۰ میلیون مترمربع) که شـامل انـواع کاشی و سرامیکهای دیوار، کف و گرانیت بوده سهم هریک بطور تقریب برابر با ۱۰۷/۱۵ ، ۱۱۴/۹۵ و۵۷/۹۰ میلیون متر مـربـــع بوده است. پیشی بینی شده بود که میزان تولید انواع کاشـی و سـرامیک در پایـان سـال ۱۳۸۶ که سال راه اندازی تعدادی از طرحهای در دست اجرا بوده است به حدود ۱۴۰ میلیـون متـر مربـع و ظرفیت اسمی ۳۰۰ میلیون متر مربع برسد که ظرفیتهای فوق الذکر هر محصول به حـدود ارقـام ۱۰۸/۱۵ ، ۱۱۹/۰۵و ۶۲/۸ میلیون متر مربع خواهد بود.

در این راستا بررسی دو عامل به عنوان عوامل موثر حائز اهمیت است، یکـی پـارامتر هـای تولیـدی اسـت و

دیگری مدیریت. در بخش اول، تامین مواد اولیه و انتقال تکنولوژی پارامترهای اصلی هستند. بنظر می رسد که هر دو زمینه و مخصوصا" تامین مواد اولیه اقدام جدی تری را می طلبد.
تامین مواد اولیه از لزومات توسعه پایدار در روند تولید در هر صنعت می باشد. از آنجا که کشور ما (ایران) از این نظر جزء کشورهای غنی محسوب می شود، مشکل اصلی عدم فرآوری مناسب و یا عرضه آنها بشکل نامناسب است.
مطالعات و بررسی های نشان می دهند که عدم گسترش معادن مواد اولیه و امکانات بهره برداری آنها به نسبت ظرفیت سازیهای بعمل آمده، باعث شده است تا به علت بالا رفتن بهره برداری و مصرف مواد اولیه از معادن موجود و در نتیجه افزایش بی رویه قیمت و پائین آمدن کیفیت آن شود که تاثیر نامطلوبی بر قیمت تمام شده و کیفیت محصول نهایی خواهد داشت. لذا برنامه ریزی اسای و اصولی در این زمینه لازم و ضروری بنظر می رسد. از طرف دیگر جلوگیری از صادرات مواد اولیه خام و فرأوری نشده گام دیگری است که لازم و ضروری است. مصرف لعاب یکی از نیازهای مبرم صنعت کاشی است. عرضه و تقاضای لعاب با تولید ۱۰۰/۰۰۰ تن در سال در داخل کشور در حال حاضر برابری ندارد [۵]. یعنی اینکه تولید با کیفیت مطلوب کمتر از تقاضا است لذا بنظر می رسد که با تمهیدات بعمل آمده در چند سال اخیر و اجرای طرحهای توسعه و در دست اجرا نیاز کشور مطابق با افزایش محصول کاشی و سرامیک به میزان ۱۴۵/۰۰۰ تن در سال برسد. در غیر این صورت می بایست اقدام به خرید از منابع خارج از کشور نمود.
مواد مصرفی واسطه ای در تولید کاشی مانند گلوله های سرامیکی و لاینینگها از جمله نیازهای دیگر است که بنظر می رسد تولید بخشی از آن در داخل آغاز شده است و شاید در چند سال آتی تولیدبخشی عمده ای از آن در داخل کشور صورت پذیرد.

سطح تکنولوژی تولید کاشی در کشور

با توجه به سرعت مناسب انتقال تکنولوژی نوین ساخت کاشی به کشور، بررسیها نشان می دهد که سرمایه گذاری ارزی مورد نیاز برای یک مترمربع کاشی ۱/۸ دلار تا ۶ دلار است که بستگی به نوع تولید، ظرفیت و تجهیزات مورد استفاده در خطوط تولید دارد.
ارزیابی سطح تکنولوژی موجود در کشور نشان می دهد که به علت رقابت داخلی در زمینه عرضه محصولات با کیفیت برتر و کسب سهم هر چه بیشتر بازار ، شرکت های دولتی و خصوصی با انتقال تکنولوژیهای نوین تولید کاشی وسرامیک در کشور گام مهمی را در جهت ارتقاء سطح تکنولوژیک این صنعت برداشته اند .هر چند که بخشی از متخصصین اعتقاد دارند که درصد بالای این ارتقاء ، از طریق انتقال تکنولوژی بوده است نه توسعه دانش فنی و ساخت تجهیزات، لکن این نیز خود گام موثری در جهت ایجاد توانمندی داخلی در تطبیق توانمندی نیروهای متخصص و اجرائی کارخانجات با تکنولوژیهای نوین و مطرح جهانی بوده است. بنظر می رسد که هزینه های ارزی و ریالی زیادی نیز در این جهت صورت پذیرفته است.
عمده انتقال تکنولوژی از کشورهای ایتالیا و اسپانیا صورت گرفته است. اخیرا" ترکیه نیز به مجموع این کشورها پیوسته و در انتقال تکنولوژی به ایران سهمی داشته است که این خود جالب توجه است . بررسی وضعیت ترکیه در ۲۰ سال گذشته نشان می دهد که در فاصله زمانی نه چندان دور، ترکیه نیز مانند ما (ایران) ، وارد کننده تکنولوژی بوده است!
بررسی ها نشان می دهد که هنوز توانمندی داخلی در تبدیل دانش فنی به خط تکنولوژی به حد بلوغ خود نرسیده است هر چند که گامهای اولیه مهمی برداشته شده است. در حال حاضر بنطر می رسد که ۲۰ الی ۳۰ درصد از ماشین آلات و تجهیزات در داخل کشور قابل ساخت می باشد.

مرحله سوم – از حال تا آینده (ایران ۱۴۰۴)

بنظر می رسد این مرحله, از مرحله انتقال تکنولوژی به مرحله توسعه تکنولوژی و ترقی جایگاه ایران در میان تولیدکنندگان و صادرکنندگان برتر جهان باید تدوین و تعریف شود.

دست اندرکاران و تصمیم گیران این صنعت می بایست برای این مرحله، برنامه منسجم و اولویت بندی شده ای را ارائه نمایند تا با توجه به تجربیات کسب شده در چند سال گذشته و آشنایی با تکنولوژیهای نوین، تربیت نیروی انسانی متخصص، شرکت ها و مراکزی جهت توسعه تکنولوژی و بومی نمودن دانش فنی ساخت تجهیزات در سطح تکنولوژی جهان در داخل تاسیس و راه اندازی شوند.

این مسئله ضمن کاهش هزینه های تمام شده محصول که از جنبه رقابت منطقه ای و جهانی حائز اهمیت است، در ایجاد خود باوری و افزایش توانمندی متخصصان و خود اتکائی درونی در کشور بسیار موثر می باشد و نگاه به آینده این صنعت را تغییر خواهد داد.

در کنار این مسئله، تشویق و ایجاد، تمایل و بستر سازی مناسب برای صادرات محصولات و افزایش کیفیت تولیدات داخلی در شرایط رقابتی یکسان و جهانی (از نظر کیفیت، قیمت و رعایت استاندارد) ، امری اجتناب ناپذیر خواهد بود. تصویب و اجرای قوانین تشویقی، در جهت بهبود صادرات می تواند بسیار مفید باشد. رقابت داخلی، منطقه ای وجهانی لازمه بقاء شرکتها و ارگانهای جهانی است که در جریان توسعه پایدار حاصل می شود.

بررسی وضعیت کلان شرکت ها در سالهای اخیر که آخرین وضعیت آنها در شانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی کاشی و سرامیک کشور (آذرماه ۱۳۸۶– مرجع ۵) ارائه گردید، حاکی از پتانسیل بالقوه در داخل کشور و شناخت خوبی از سطح تکنولوژی جهانی نیز بود. اگر این شناخت به سمت بومی نمودن و توسعه تکنولوژی در داخل حرکت ننماید، منجر به مصرفی شدن شرکتهای داخلی شده و مانع حرکت های اصولی خواهد شد. آن وقت است که به سختی بتوان توسعه رقابتی را سامان دهی کرد. بنظر می رسد که، جهت ورودبه مرحله سوم, شناخت وضعیت در مرحله دوم در داخل کشور و کشورهای همسایه لازم وضروری است (تاریخچه وچگونگی رشد).

متخصصان امور اعتقاد دارند، روندی که هم کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه طی نموده اند حاکی از این واقعیت است که عبور از مرحله انتقال تکنولوژی به مرحله توسعه تکنولوژی و ترقی جایگاه یک کشور در میان تولیدکنندگان و صادرکنندگان برتر جهان ابزار و الزاماتی را می طلبد که بدون آنها اهداف مورد نظر دست یافتنی نخواهند بود. به عبارت دیگر، این کار الزاماتی را می طلبد که بدون توجه به آنها امکان حضور در میادین رقابت جهانی میسر نمی باشد.

پیش بینی عرضه کاشی و سرامیک درکشور

وضعیت تولید در سال ۱۳۸۵ با ۶۸ واحد تولیدی برابر ۱۳۶/۴ میلیون متر مربع بوده است که درصد استفاده از ظرفیت نصب شده و ظرفیت اسمی ۲۸۰ میلیون متر مربع معادل ۴۸/۷ درصد را نشان میدهد. با توجه به روند تولید در سالهای قبل راندمان تولید از ۱۰۲٪ تا ۴۸/۷ درصد متغیر بوده که متوسط این راندمان حدود ۷۵ درصد میباشد.

پیش بینی عرضه و تقاضا تا سال ۱۳۸۸ (سالهای باقیمانده از برنامه چهارم توسعه) با عنایت به آمار منتشره در کشور [۸–۳] ، آمار خانوار، مسکن، توسعه شهر نشینی، مسئله مهاجرت, افزایش مصرف در کشور و در نظر گرفتن شرایط مطلوب بنظر می رسد که بازار مصرف داخلی پایدار (به عنوان اولین هدف تولید) ایجاد گردد.

بررسی ها نشان می دهد که در سالهای گذشته تولید سرانه کشور نیم متر مربع بوده است که به تدریج رشد نموده و در سال ۸۵ (با جمعیت ۷۰/۵ میلیون نفر و با توجه به تولید ۱۳۶/۴ میلیون مترمربع) سرانه تولید

کشور برابر ۱/۹ متر مربع شده است. این در حالی است که سرانه ظرفیت نصب شده در سال ۸۵ معادل ۳/۹۷ متر مربع وسرانه مصرف معادل ۱/۷متر مربع گزارش شده است. با توجه بـه پـیش بینـی تولیـد ۱۷۰ میلیـون مترمربع کاشی وسرامیک درسال ۱۳۸۸ با جمعیت حدود ۷۴ میلیون نفر تولید سرانه به ۲/۳ مترمربع و سـرانه مصرف نیز رشد نموده وبه مرز ۲/۱ متر مربع خواهد رسید. ما به التفاوت به عنـوان بخـش کـوچکی از تولیـد برای صادرات محسوب می شود که درصد ناچیزی بنظر می رسد. افزایش ایـن قابلیـت و ظرفیـت تـا درصـد بالائی از تولید (با کیفیت مناسب)، و کسب سهم بیشتری در بازارهای جهانی نیازمند اتخاذ تصمیمات اصـولی می باشد.

در بهترین شرایط ساخت و ساز میزان تولید با در نظر گرفتن درصد بهره برداری از ظرفیـت تولیـد حـدود ۵۰ درصد در سال ۸۶ یعنی تقریباً ۱۴۰ میلیون متر مربع بوده است. پیش بینی مصرف حـدود ۱۲۵ میلیـون متـر مربع می باشد که با فرض ۱۸/۵میلیون متر مربع صـادرات وواردات ۴/۵ میلیـون متـر مربـع ومـازاد انباشـته حاصل شده در سالهای قبل معادل ۱۵/۲ میلیون متر مربع مازاد تولید بوجود خواهد آمـد .اگـر برنامـه ریـزی واقدامات شایسته بعمل آید می توان این تهدید را به یک فرصت تبـدیل نمـود واز آن بهـره گیـری مناسـب بعمل آورد. در صورت ادامه روند فعلی درسالهای آتی وبرنامه ریزی مناسب در رشد صادرات ومصرف می‌توان مازاد انباشته تولید را کاهش داد که این امر در صورت عدم دست یابی به رشد مناسب در صـادرات و تحـرک در صنعت ساختمان با افزایش بحران بازار مصرف، تعدادی از واحد های تولیدی به رکود کشیده خواهند شد.

چالشهای مطرح

مهمترین مسائلی که به عنوان چالشهای روز در صنعت کاشی کشور مطـرح هـستند را مـی تـوان بـصورت ذیل لیست نمود که در ادامه مطالبی در خصوص هر یک نیز ارائه می شود.

- بحث و بررسی قیمت تمام شده کاشی در داخل و مقایسه آن با خارج از کشور
- مشکلات داخلی صنعت کاشی ایران
- سهم ایران در صادرات کاشی و راهکارهای افزایش آن
- پتانسیل های بالقوه صنعت کاشی برای آینده
- بحث و بررسی قیمت تمام شده کاشی

یکی از مهمترین عوامل در رقابت داخلی و خارجی هر محصول، قیمت تمـام شـده آن اسـت. در جـدول (۸) قیمت تمام شده دو نوع محصول (متوسط قیمت کاشی تک پخت و دو پخت و کاشی پرسلانی بـدون لعـاب در سه کشور چین و ایتالیا و ایران ارائه شده است. همانطور که انتظار می رود قیمت نهـایی تمـام شـده در چین کمتر از ایتالیا می باشد که همین مسئله یکی از عوامل اصلی در ورود توانمند چین در بازارهای جهـانی است. بنظر می رسد که ۳ عامل اصلی در ایجاد اختلاف قیمت تمام شده موثر بوده است یکی هزینه پرسنلی تولید است، دیگری هزینه های مربوط به بازاریابی و فروش و نهایتا" هزینه های تکمیلـی تولیـد در برخـی محصولات مانند پولیش و راست گوشه کردن محصولات پرسلانی. بررسی جدول فوق نشان میدهد کـه دو کشور فوق در مابقی هزینه ها اختلاف چندانی وجود ندارد. در اروپا شاید هر سه عامل فوق ریشه در دسـتمزد بالای نیروی کار داشته باشد که بسیار بالاتر از چین است. همین مسئله برگ برنده چین در عرضه بـسیاری از محصولات با قیمت پائین و کسب سهم زیادی از بازار جهانی است.

بررسیها نشان می دهد که سهم کل دستمزد در قیمت تمام شده کاشی تک پخت و دو پخت در ایتالیا، حدود ۴۳ درصد کل قیمت تمام شده می باشد [که شامل پرسنلی تولیـد (۲۲/۹۸ ٪ و هزینـه‌هـای عمـومی دیگـر (۳۶/۱۱)] که این عدد در چین به حدود ۳۸،۶۵ درصـد مـی رسـد [کـه شـامل پرسـنلی تولیـد (۱۳/۷۲ ٪ و هزینه‌های عمومی دیگر (۲۴/۹۴)]. سهم انرژی در تولید کاشی تک پخت و دو پخـت در ایتالیـا حـدود ۱۱/۶

درصد و در چین حدود ۲۲ درصد است. به نظر عده ای از صاحب نظران، مسئله انرژی از جمله مسائلی است که در آینده جلو رشد قارچ گونه اقتصاد چین را متوقف و یا حداقل کاهش خواهد داد.
بر اساس برآوردهای بعمل آمده در واحدهای تولید کاشی قیمت متوسط کاشی تک پخت و دو پخت ایران در سال ۱۳۸۵ حدود ۲۶۲۶۰ ریال و در سال ۱۳۸۶ حدود ۳۰۸۱۰ ریال بوده است. در سال ۱۳۸۵ حدود ۲۰۲۵۰ ریال هزینه تولید و ۶۰۱۰ ریال هزینه های عمومی دیگر و در سال ۱۳۸۶ , ۲۳۹۷۰ ریال هزینه تولید و ۶۹۱۱ ریال هزینه های عمومی دیگر گزارش شده است (جدول ۸).
بررسی ها نشان می دهد که سهم دستمزد در قیمت تمام شده کاشی در ایران (در کاشی تک پخت و دو پخت) حدود ۲۵ درصد و سهم انرژی حدود ۵ درصد است. این مقایسه نشان می دهد که در تولید این نوع محصولات در شرایط فعلی توان رقابت (در داخل کشور) با محصولات ایتالیا و چین وجود دارد و شاید کلید مسئله هزینه انرژی باشد که در صورت افزایش سهم آن تا (سطح قیمت جهانی انرژی)، این رقابت را با چالش مواجه خواهد کرد مگر اینکه مثل چینی ها سهم دستمزد در قیمت تمام شده کاهش یابد.
در بررسی وضعیت محصولات کاشی پرسلانی بطور مستقل نیز به نتایجی مشابهی میتوان دست یافت.
بررسی قیمت تمام شده کاشی پرسلانی در داخل کشور که در جدول (۸) ارائه شده است نشان می دهد که قیمت تمام شده محصولات کاشی پرسلانی در سال ۱۳۸۵ ۵۴۷۳۹ و در سال ۱۳۸۶ حدود ۶۱۸۰۵ ریال به ازاء هر متر مربع است که سهم هزینه های عمومی (پرسنلی و....) بترتیب در سالهای ۱۳۸۵ و ۸۶ حدود ۶۴۵۹ و ۷۱۰۵ ریال می باشد. بنظر می رسد که در شرایط فعلی، در تولید این محصول نیز توان رقابت با محصولات خارجی (فعلا") وجود دارد حتی اگر محصولات خارجی در قالب تجارت جهانی نیز وارد کشور شوند می توان رقابت نمود به شرط آنکه کیفیت کاشی تولید داخلی در سطح کیفیت جهانی باشد. محصولات چین (به دلایل نامشخص) تقریبا" با قیمت برابر با قیمت داخلی عرضه می شود. این مسئله رقابت با محصولات چینی را (با کیفیت برابر) و قیمت‌های عرضه شده در آینده با مشکل مواجه خواهد کرد مگر آنکه جهت حمایت از تولید داخل، جلو واردات گرفته شود که آنهم اقدامی مقطعی خواهد بود ودر دراز مدت نمی توان چنین سیاستی را ادامه داد. لذا تولید کنندگان داخلی باید بدنبال راهکارهای رقابتی باشند. مقایسه جنبه های دیگر مشابه بخش قبلی می باشد.

مشکلات موجود

پس از تحقیقات گسترده و مذاکره با تعدادی از خبرگان صنعت کاشی و به نظر نویسندگان مشکلاتی در این صنعت وجود دارد که می بایست راهکارهای مناسبی برای برطرف نمودن أنها اتخاذ نمود تا بتوان توان رقابت داخلی را افزایش داد. خلاصه این مشکلات به شرح ذیل می باشد:

- ارائه بیش از حد مجوز های تاسیس و نداشتن برنامه صادراتی و مصرف مناسب.
- بالا رفتن بی رویه قیمت ها و تورم سالیانه و تاثیر آن بر قیمت تمام شده.
- کمبود مدیریت های علمی و نوین در مقابل مدیریت های سنتی.
- مشکلات قانون کار و تاثیر منفی آن بر اعمال مدیریت مناسب از طرف کارفرما.
- عدم توسعه و تجهیز امکانات بهره برداری از معادن مواد اولیه در مقابل تقاضای ایجاد شده که علاوه بر پائین آمدن کیفیت مواد اولیه موجب افزایش بی رویه قیمت نیز گردیده است.
- بالا بودن بیش از حد هزینه های حمل و نقل مواد و کالا مخصوصا" به بنادر صادراتی.
- کمبود قوانین و حمایتهای صادراتی مناسب و اجرای صحیح آن جهت تشویق صادرات.
- بوجود آمدن رقابت های ناسالم بین شرکتها و صدمه دیدن بازار های صادراتی.
- بالا بودن تعرفه های گمرکی ماشین آلات، قطعات یدکی و مواد اولیه مورد نیاز .

- مابه التفاوت نرخ ارز در زمان گشایش اعتبار و زمان پرداخت آن.

نظر به اینکه قرار است در برنامه چهارم توسعه قیمت سوخت معادل قیمت های بین المللی محاسبه گردد لـذا در صورت محقق شدن آن، مزیت نسبی سوخت در ایران نیز از این صنعت برداشته خواهد شد.
مسئله بعدی اجرای طرحهای توسعه ای و نوعاً همراه با انتقال تکنولوژی نیازمند هزینه های ارزی است کـه با نوسانات و تغییرات زیادی همراه است.
از طرفی بنظر می رسد که هنوز توانمندی داخلی برای بومی نمودن دانش فنی و توسعه تکنولوژی بـه حـدی نرسیده است که بتواند با کشورهای پیشرو رقابت نماید. این نکته توجه خاصی را می طلبد.

پتانسیل های بالقوه برای آینده

بر حسب اعتقاد نگارندگان مقاله و متخصصان و بررسی روندی که کشورهای توسعه یافته و در حـال توسـعه طی نموده اند این واقعیت نمایان می شود که گذار از مرحله انتقال تکنولوژی به مرحلـه توسـعه تکنولـوژی و ترقی جایگاه یک کشور در میان تولیدکنندگان و صادرکنندگان برتر جهان ابزار و الزامـاتی را مـی طلبـد کـه بدون آنها اهداف مورد نظر دست یافتنی نخواهند بـود. این کار پیش نیازهایی را می طلبد که بدون توجه به آنها امکان حضور در عرصه رقابت جهانی میسر نـمی باشد. بررسی ها نشان می دهد که یکی از پتانسیلهای موجود, ظرفیت سازی بعمل آمده است که بیش از نیمی از آن بلا استفاده مانده است.
بنظر می رسد که تربیت نیروی انسانی مناسب و ماهر نیز که خود پارامتر اصلی در تبدیل پتانـسیلهای بـالقوه به بالفعل بوده است در کشور روند نسبتاً خوبی را طی نموده است و از این بابت نگرانی خاصی وجود ندارد.
درصورت بسترسازی مناسب توسط متصدیان سیاستگذاری بخش صنعت کشور ، امکان حضور پرقدرت ایران در بازارهای جهانی در این رشته فعالیت را بدنبال خواهد داشت.

جمع بندی و نتیجه گیری

با توجه به بررسی های انجام شده مشاهده می گردد که صنعت کاشی در سالهای اخیر رشـد فراوانـی نمـوده بطوریکه میزان ظرفیت نصب شده در آغاز برنامه چهارم به ۳۰۰ میلیون متر مربع در سال ۱۳۸۶ می رسد که رشدی بیش از ۲۶۰ درصد را نسبت به سالهای ۸۰-۷۹ نشان میدهد. از جملـه دلایـل ایـن رشـد و افـزایش ظرفیت را می توان مزیت حاصل از رشتـــه فعالیت صنعت کاشی و سرامیک دانست.
بر اساس آمار ارائه شده میزان تولید سال ۸۵ برابر ۱۳۶/۴ میلیون متر مربع و صادرات آن برابر ۱۳/۵ میلیـون متر مربع اعلام گردیده است که محقق نشدن پیش بینی تولید بعمل آمده شاید نشانه بحرانی شدن وضـعیت این صنعت است و شاید یکی از دلائل آن در آینده می تواند تغییر وضعیت رکود و خروج از رکـود در صـنعت ساختمان باشد که فعلاً شرایط مناسبی دارد. البته تبدیل این شرایط احتمالی (بحرانی شدن) به یـک فرصـت طلائی (تبدیل بحران به یک موقعیت) در صادرات نهفته است. البته بر حسب آمارهای غیـر رسـمی داخلـی میزان تولید در سال ۱۳۸۶ تا حدود ۱۷۰ میلیون متر مربع نیز رسیده است.
بررسی عوامل موثر بر قیمت تمام شده با حفظ کیفیت و وارد رقابت جهانی شدن، کلید حفظ حیات دراز مدت این صنعت می باشد. با توجه به آمارهای بررسی شده در بخشهای قبلی و خصوصاً صـادرات و تغییـر الگـوی مصرف در داخل و خارج کشور, در کنار توسعه دانش فنی و تکنولوژی در جهان و پتانـسیلهای بـالقوه داخـی (سرمایه و نیروی انسانی و تکنولوژی) برنامه ریزی منسجمی لازم است تا جایگاه ایران ارتقاء یابد.

پیشنهادات

برای پیشگیری از مشکلات در آینده موارد زیر را میبایستی در نظر گرفت :

- استفاده از تکنولوژی روز و دانش فنی مناسب برای افزایش بهره برداری در تولید و اولویت بر تولید محصولات با ارزش افزوده بالا (نظیر کاشی های پرسلانی و گرانیتی با سایز بزرگ کف و دیوار).
- فرهنگ سازی در مصرف کاشی و سرامیک مانند استفاده در نمای ساختمانها و غیره.
- انتخاب نوع محصول و تکنولوژی تولید با گرایش بازارهای صادراتی هدف مخصوصا" بازار های اروپائی.
- اصلاح قوانین و مقررات در جهت تشویق و کمک به صدور محصولات تولیدی از جمله :

الف- افزایش مناسب مبالغ تشویق صادراتی و تسهیل در پرداخت به موقع آن.

ب- ارائه یارانه در حمل و نقل مواد اولیه و کالای صادراتی (مانند چین و ترکیه).

پ- ارائه معافیت های گمرکی مناسب جهت ورود مواد اولیه ، قطعات یدکی و ماشین آلات مورد نیاز جهت تولید صادراتی.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از زحمات جناب آقای مهندس اورند و آقای حسین زاده از شرکت کاشی و سرامیک سینا که در تهیه این مجموعه ما را یاری نمودند کمال تشکر را داریم.

مراجع

1. Ceramic wourld review, from 2000 – 2007
2. International Ceramics, from 2000 – 2007

۳. نگرشی بر فناوری کاشی پرسلانی تالیف دکتر نعمتی و همکاران – ۱۳۸۶ دانشگاه صنعتی شریف

۴. اطلاعات و آمار موجود در مرکز آمار وزارت صنایع و معادن – سالهای ۱۳۷۲ لغایت ۱۳۸۵

۵. آمار ارایه شده در نشست تخصصی صنعت کاشی کشور – ۱۳۸۶ تهران

۶. فصلنامه انجمن سرامیک ایران – سالهای ۱۳۷۲ لغایت ۱۳۸۵

۷. اطلاعات و آمار موجود در انجمن تولیدکنندگان کاشی در کشور– سالهای ۱۳۷۲ لغایت ۱۳۸۵

۸. اطلاعات و آمار موجود در مرکز آمار مربوط به برآورد نیاز مسکن در برنامه توسعه سوم و چهارم کشور – سالهای ۱۳۷۲ لغایت ۱۳۸۵