



عنوان:

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای افزایش
سرعت گیرش و حفظ کیفیت

مشاور:

دانشگاه صنعتی شریف

فروردین 1390

آدرس: تهران - خیابان آزادی - دانشگاه صنعتی شریف - معاونت پژوهش و فناوری

تلفن: 66005618 و 66164026 فکس: 66016516

www.research.sharif.ir

فروردین 1390	گزارش نهایی	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (0)		مجری: دانشگاه صنعتی شریف



خلاصه طرح

افزودنی‌های بتون	نام محصول	
افزایش سرعت گیرش بتون	موارد کاربرد	
360	(تن)	ظرفیت پیشنهادی طرح
کربنات کلسیم، کلرید سدیم و محلول آمونیاک	عمده مواد اولیه مصرفی	
1960/2	(تن)	میزان مصرف سالیانه مواد اولیه
	(تن)	کمبود محصول در سال 1390
39	(نفر)	اشتغال‌زایی
556875	ارزی (یورو)	سرمایه‌گذاری ثابت طرح
6297	ریالی (میلیون ریال)	
15207	مجموع (میلیون ریال)	
صفر	ارزی (دلار)	سرمایه در گردش طرح
7335	ریالی (میلیون ریال)	
7335	مجموع (میلیون ریال)	
3000	(متر مربع)	زمین مورد نیاز
1000	تولیدی (متر مربع)	زیربنا
250	انبار (متر مربع)	
300	اداری (متر مربع)	
3584	آب (متر مکعب)	مصرف سالیانه آب، برق و سوخت
3425400	برق (کیلووات ساعت)	
صفر	گازوئیل (لیتر)	
255420	گاز (متر مکعب)	
تهران و البرز، اصفهان، قزوین یا شیراز	محل‌های پیشنهادی برای احداث واحد صنعتی	



فهرست مطالب

صفحه	عناوین
4	1- معرفی محصول.....
6	1-1 نام و کد آپسیک محصول.....
7	1-2 شماره تعرفه گمرکی.....
7	1-3 شرایط واردات.....
7	1-4 بررسی و ارائه استاندارد.....
9	1-5 بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....
9	1-6 توضیح موارد مصرف و کاربرد.....
10	1-7 بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول.....
10	1-8 اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز.....
10	1-9 کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول.....
11	1-10 شرایط صادرات.....
12	2- وضعیت عرضه و تقاضا.....
12	2-1 بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تا کنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحدهای موجود، ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی، علل عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌ها، نام کشورها و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده در تولید محصول.....
14	2-2 بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجراء، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز).....
16	2-3 بررسی روند واردات محصول در طی پنج سال گذشته.....
22	2-4 بررسی روند مصرف در طی پنج سال گذشته.....



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت

شکر صنعتی گلشن

صفحه	عناوین
23	2-5- بررسی روند صادرات محصول در طی پنج سال گذشته و امکان توسعه آن.....
26	2-6- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم.....
27	3- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.....
30	4- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم در فرآیند تولید محصول....
31	5- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه‌گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی (با استفاده از اطلاعات واحدهای موجود، در دست اجراء، UNIDO و اینترنت و بانک‌های اطلاعاتی جهانی، شرکت‌های فروشنده تکنولوژی و تجهیزات و ...).....
40	6- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تأمین آن از خارج یا داخل کشور قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند تأمین اقلام عمده مورد نیاز در گذشته و آینده.....
40	7- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
40	8- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....
41	9- بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه - راه‌آهن - فرودگاه - بندر ...) و چگونگی امکان تأمین آنها در منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
41	10- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی.....
42	11- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....
42	12- منابع و ماخذ.....



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید افزودنی‌های بتون برای افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



۱- معرفی محصول

ماده‌ای غیر از آب، سیمان و مصالح مورد استفاده در بتون، که درست قبل از اختلاط یا در هنگام اختلاط به بتون افزوده می‌شود، افزودنی‌های بتون نامیده می‌شود. این مواد خواص بتون را بهبود می‌بخشند. دسته‌بندی‌های متفاوتی از افزودنی‌های بتون ارائه شده است. اما افزودنی‌ها را می‌توان به دو دسته عمده طبقه‌بندی کرد که عبارتند از: افزودنی‌های معدنی¹ و افزودنی‌های شیمیایی².

افزودنی‌های معدنی مواد کاملاً ریز و پودری هستند که در مقادیر زیاد، بین 20 تا 100 درصد وزن سیمان، به مخلوط بتون افزوده می‌شوند. این مواد شبه سیمانی³ بیشتر برای کاهش هزینه، افزایش استحکام، کاهش نفوذپذیری در مقابل آب و تاثیر بر سایر خواص بتون نهایی و سخت شده، به کار می‌روند. خاکسترهای طبیعی⁴، *Fly Ash* و *Silica Fume* را می‌توان در این دسته از افزودنی‌ها قرار داد.

در حین کار با بتون، برای بهبود خواص و کیفیت بتون در حین اختلاط، حمل و نقل، بتون ریزی، سخت شدن و همچنین غلبه بر برخی مشکلات غیرمترقبه، از افزودنی‌های شیمیایی استفاده می‌شود. این افزودنی‌ها غالباً سنتزی هستند و نسبت به افزودنی‌های معدنی در مقادیر بسیار کمتری استفاده می‌شوند. طبقه‌بندی این افزودنی‌ها دارای استانداردهای مشخصی است که در بخش استانداردها به آنها اشاره می‌شود.

در تعریف استاندارد بریتانیا آمده است: "افزودنی‌های بتون موادی هستند که در هنگام آماده‌سازی بتون به آن افزوده می‌شوند و مقدار آنها کمتر از 5 درصد مقدار سیمان است. این مواد خواص بتون سیال یا سفت شده را تحت تاثیر قرار می‌دهد."

این افزودنی‌ها به گروه‌های زیر تقسیم می‌شوند:

- کاهش‌دهنده آب / پلاستی سایزر (نرم کننده)⁵

1. Mineral Admixtures

2. Chemical Admixtures

3. Cementitious

4. Pozzolans

5. Water Reducing/Plasticizing Admixture

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (4)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



موادی هستند که بدون تاثیر بر غلظت بتون، اجازه می‌دهند که میزان آب کمتری در بتون به کار رود و یا بدون افزایش میزان آب، روانی و سیالیت بتون را افزایش می‌دهند.

- کاهش‌دهنده قوی آب / سوپر پلاستی سایزر⁶

موادی هستند که بدون تاثیر بر غلظت بتون اجازه می‌دهند میزان آب بتون به مقدار زیادی کم شود و یا بدون افزایش میزان آب، روانی و سیالیت فوق‌العاده‌ای به بتون می‌دهد.

- نگهدارنده آب⁷

موادی هستند که با کاهش میزان نشت از داخل بتون، باعث نگهداری آب می‌شوند.

- حباب‌سازها⁸

موادی هستند که اجازه می‌دهند مقدار معینی حباب‌های کوچک و یکنواخت هوا در بتون ایجاد شوند و پس از سخت شدن نیز باقی بمانند.

- تسریع کننده گیرش⁹

موادی هستند که زمان انتقال از فاز خمیری به فاز صلب را کاهش می‌دهند. این مواد سرعت اولیه واکنش میان سیمان و آب را افزایش می‌دهند. در نتیجه سرعت گیرش اولیه و یا سفت شدن نهایی افزایش می‌یابد. این کاهش زمان برای حفاظت بتون اولیه در مقابل یخ‌زدگی مهم است. همچنین قالب‌های به کار رفته زودتر آزاد می‌شوند و سطح بتون‌ریزی شده در زمان کمتری قابل استفاده می‌گردد.

- تسریع کننده زمان سخت شدن¹⁰

موادی هستند که زمان سخت شدن نهایی را کاهش می‌دهند. این کاهش می‌تواند با یا بدون تاثیر بر زمان گیرش باشد.

6. High Range Water Reducing/Super plasticizing Admixture

7. Water Retaining Admixture

8. Air-Entrainings

9. Set Accelerating Admixture

10. Hardening Accelerating Admixture

فروردین 1390	گزارش نهایی	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (5)		مجری: دانشگاه صنعتی شریف



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



- افزایش دهنده زمان گیرش¹¹

موادی هستند که زمان انتقال از فاز خمیری به فاز سخت اولیه را افزایش می‌دهند. این مواد در دمای بالای 20 درجه سانتیگراد، برای افزایش زمانی که بتون قابلیت شکل‌پذیری دارد یا هنگامی که نیاز به بتون-ریزی مقادیر زیادی بتون طی چند ساعت متمادی باشد و سایر موارد استفاده می‌شوند.

- مواد عایق‌کننده¹²

موادی هستند که جذب مویینه آب توسط بتون را کاهش می‌دهند.

- مواد چند منظوره¹³

موادی هستند که ترکیبی از عملکردهای بالا را دارا هستند.

- افزودنی‌های خاص¹⁴

هر چند که در این استاندارد این دسته ذکر نشده‌اند، اما برای تکمیل دسته‌بندی نیاز به ذکر آنها می‌باشد. این دسته از افزودنی‌ها شامل جلوگیری‌کننده‌های خوردگی، کمک‌کننده‌های پمپاژ بتون، اصلاح‌کننده‌های رئولوژی، اصلاح‌کننده‌های انقباض و سایر افزودنی‌هایی است که برای مقاصد خاص و یا در بتون‌های ویژه به کار می‌روند.

1-1- نام و کد آیسیک محصول

متداول‌ترین طبقه‌بندی و دسته‌بندی در فعالیت‌های اقتصادی همان تقسیم‌بندی آیسیک است. تقسیم‌بندی آیسیک طبق تعریف عبارت است از: طبقه‌بندی و دسته‌بندی استاندارد بین‌المللی فعالیت‌های اقتصادی. این دسته‌بندی با توجه به نوع صنعت و محصول تولید شده به هریک کدهایی دو، چهار و هشت رقمی اختصاص داده می‌شود. محصول این مطالعه افزودنی‌های بتون برای افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت آن می‌باشد. کد آیسیک 3 در جدول (1) ارائه شده است.

11 . Set retarding Admixture

12 . Water resisting Admixture

13 . Multifunctional Admixture

14 . Special Admixture

فروردین 1390	گزارش نهایی	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (6)		مجری: دانشگاه صنعتی شریف



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



جدول (1): کد آیسیک 3 محصول

ردیف	شرح محصول	کد محصول
1	مواد افزودنی بتون	24291740
2	زودگیر بتون	24291745
3	ضد یخ بتون	24291752

2-1- شماره تعرفه گمرکی

در داد و ستدهای بین‌المللی جهت کدبندی کالا در امر صادرات و واردات و مبادلات تجاری و همچنین تعیین حقوق گمرکی و غیره از دو نوع طبقه‌بندی استفاده می‌شود که عبارت است از طبقه‌بندی و نامگذاری بر اساس بروکسل و طبقه‌بندی مرکز استاندارد و تجارت بین‌المللی. بر همین اساس در مبادلات بازرگانی خارجی ایران طبقه‌بندی بروکسل جهت طبقه‌بندی کالاها استفاده می‌شود.

در کتاب "آمار صادرات و واردات گمرک جمهوری اسلامی ایران" کد تعرفه گمرکی برای افزودنی‌های آماده برای بتون، سیمان و ملاط 38244000 می‌باشد.

3-1- شرایط واردات

طبق اطلاعات موجود در کتاب "آمار صادرات و واردات گمرک جمهوری اسلامی ایران"، حقوق ورودی برای افزودنی‌های آماده برای بتون، سیمان و ملاط 20 می‌باشد.

4-1- بررسی و ارائه استاندارد

استاندارد بین‌المللی *ASTM C-494* به عنوان مرجع در بسیاری از مدارک مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این استاندارد افزودنی‌های شیمیایی در هفت دسته طبقه‌بندی می‌شود. این طبقه‌بندی در جدول (2) نشان داده شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (7)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



جدول (2): طبقه‌بندی استاندارد ASTM C-494

Type A	Water-Reducing Admixture	کاهش دهنده آب	میزان آب مورد نیاز برای تهیه بتون با غلظت معین را کاهش می‌دهند.
Type B	Retarding Admixture	کندکننده‌ها	زمان گیرش اولیه بتون را طولانی‌تر می‌کنند.
Type C	Accelerating admixtures	تسریع کننده‌ها	گیرش اولیه بتون را تسریع می‌کنند.
Type D	Water-reducing and retarding admixtures	کاهش دهنده آب و کندکننده	میزان آب مورد نیاز برای تهیه بتون با غلظت معین را کاهش می‌دهند و همزمان سرعت گیرش اولیه بتون را نیز کند می‌کنند.
Type E	Water-reducing and accelerating admixtures	کاهش دهنده آب و تسریع کننده	میزان آب مورد نیاز برای تهیه بتون با غلظت معین را کاهش می‌دهند و همزمان سرعت گیرش اولیه بتون را افزایش می‌دهند.
Type F	Water-reducing, high range admixtures	کاهش دهنده قوی آب	میزان آب مورد نیاز برای تهیه بتون با غلظت معین را به میزان 12% یا بیشتر کاهش می‌دهند.
Type G	Water-reducing, high range, and retarding admixtures	کاهش دهنده قوی آب و کندکننده	میزان آب مورد نیاز برای تهیه بتون با غلظت معین را به میزان بیش از 12% کاهش می‌دهند و همزمان سرعت گیرش اولیه بتون را نیز کم می‌کند.

استاندارد EN 934-2:2001 نیز از دیگر استانداردهای مورد استفاده می‌باشد.

استاندارد ملی به شماره 2930 برای بتون (مواد افزودنی شیمیایی - ویژگی‌ها) به کار می‌رود و استاندارد ملی به شماره 2930-6 برای افزودنی‌های بتون، ملات و دوغاب (قسمت ششم - نمونه‌برداری، کنترل و ارزیابی انطباق) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (8)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



همچنین استانداردهای ذکر شده در آیین‌نامه بتن ایران (آبا) که به وسیله دفتر امور فنی و تدوین معیارهای سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور شماره گذاری شده عبارتند از:

- مواد افزودنی، مشخصات: شماره 401 الی 404 و 408 الی 410

§ آزمایش: شماره 405 الی 407

5-1- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول

طبق استعلام انجام شده از شرکت‌های داخلی عرضه‌کننده مواد شیمیایی، قیمت پودر زودگیر بتون در حدود 16000 ریال به ازای هر کیلوگرم و ضدیخ مایع برای بتون در حدود 9500 ریال به ازای هر کیلوگرم است.

6-1- توضیح موارد مصرف و کاربرد

عمده تاثیرات افزودنی‌ها عبارتند از بهبود مقاومت در برابر یخ‌زدگی، کنترل بر زمان گیرش و سخت شدن بتون، بهبود در کارپذیری و افزایش استحکام بتون. در بتون‌های ویژه ممکن است از افزودنی‌های دیگری نیز استفاده شود. استفاده از رنگدانه‌ها برای بتون‌های رنگی، لاتکس‌های پلیمری و تولیدکننده‌های گاز از جمله این موارد است.

کاهش هزینه در ساخت‌وسازهای بتونی و ایجاد برخی خواص معین در بتون که از روش‌های دیگر ممکن نباشد، از جمله دلایل استفاده از افزودنی‌ها می‌باشد. از جمله خواص معین مورد نظر می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

- حفاظت در مقابل دوره‌های یخ‌زدن - گرم شدن و افزایش طول عمر بتون
- کاهش نسبت آب در مخلوط بتون
- کاهش خوردگی
- کنترل بر زمان گیرش

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (9)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید افزودنی‌های بتون برای افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



- کنترل بر سیالیت و روانی بتون

باید توجه داشت که اگر مخلوط اصلی بتون ضعیف و بدون دقت تهیه شده باشد و یا عملیات با بتون فاقد استانداردهای لازم باشد، استفاده از افزودنی‌ها مشکلی را حل نخواهد کرد. افزودنی‌ها تنها به بهبود خواص و نتایج یک بتون خوب کمک می‌کند.

7-1- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول

مواد زودگیر بتون مواد شیمیایی هستند که به بتون اضافه می‌شوند و موجب تغییر خواص آن می‌گردند. ممکن است تغییر خواص، تنها در راستای رسیدن به هدف مورد نظر (تسریع گیرش بتون) باشد و ممکن است خواص دیگر آن را نیز تحت الشعاع قرار دهد. پیشرفت‌های علم شیمی در جهتی حرکت می‌کند که ماده شیمیایی افزونی برای تغییر خاصیت مورد نظر استفاده شود و برای محصول نهایی مضر نباشد. کلرید کلسیم به عنوان ماده غالب برای تسریع گیرش بتون مورد استفاده قرار می‌گیرد که خوردگی ناشی از عامل کلر در این ماده، سازندگان مواد شیمیایی را به سمت تولید مواد عاری از کلر سوق داده است.

8-1- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

کالاهای استراتژیکی، کالاهایی هستند که در صورت عدم تأمین و توزیع آن در کشور باعث ایجاد مشکلات سیاسی و اقتصادی شدیدی در کشور می‌گردند و کشور را با بحران مواجه می‌سازند. عدم تولید و ساخت افزودنی‌های بتون، باعث ایجاد مشکلات سیاسی و اقتصادی شدیدی نمی‌گردد. بنابراین به عنوان یک کالای استراتژیک محسوب نمی‌شود.

9-1- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

از کشورهای عمده تولیدکننده مواد شیمیایی به منظور افزودن در بتون و سیمان می‌توان به چین، آمریکا، کانادا، کره جنوبی، انگلستان، آلمان و فرانسه اشاره کرد. چین با تولید بالای 600 هزار تن در سال پس از آمریکا بزرگترین تولیدکننده این محصول در دنیا محسوب می‌شود. در داخل نیز این محصول در

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (10)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



پتروشیمی شیراز، شرکت شهاب شیمی و تعاونی شیمیایی کلان با مجموع تولید بالغ بر 5000 تن در سال تولید می‌شود. تولید داخلی این محصول بیشتر در جهت تأمین نیازهای داخل مورد استفاده قرار می‌گیرد. واضح است که عمده کشورهای مصرف‌کننده، کشورهای هستند که مصرف بتون بالایی نیز دارند. بالاترین مصرف‌کننده در دنیا کشور چین می‌باشد. کشورهای آمریکا، هند، ژاپن و روسیه از دیگر مصرف‌کننده‌های عمده به شمار می‌آیند.

10-1- شرایط صادرات

همانطور که گفته شد تولید داخلی کلرید کلسیم در جهت تأمین نیازهای داخل می‌باشد و با دید صادرات در کشور به آن نگاه نشده است. با توجه به اینکه کلرید کلسیم رده صنعتی تولید چین دارای قیمتی حدود نصف تولیدات داخلی است، علاوه بر اینکه این کشور رقیب جدی در فروش محصول در بازار داخلی است، رقیب جدی و مانعی بزرگ بر سر راه صادرات نیز می‌باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (11)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



2- وضعیت عرضه و تقاضا

2-1- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تا کنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحدهای موجود، ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی، علل عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌ها، نام کشورها و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده در تولید محصول

طبق اطلاعات دفتر آمار و اطلاع‌رسانی معاونت توسعه صنعتی وزارت صنایع و معدن، لیست واحدهای تولیدی فعال موجود در کشور در جدول (3) ارائه شده است.

جدول (3): واحدهای فعال در زمینه مواد افزودنی و زودگیر بتون

ردیف	نام شرکت	محصول	محل استقرار	تاریخ مجوز	ظرفیت
1	علیرضا جمالی پور	مواد افزودنی بتون ضد یخ بتون	اصفهان - ک 7 جاده اصفهان شیراز	1378	300 (تن) 45 (تن)
2	فرآیند کیمیای شرق	مواد افزودنی بتون	تهران - اشتهارد	1385	5000 (تن)
3	وند شیمی	مواد افزودنی بتون	تهران	1373	1000 (تن)
4	مهندسی تحقیقاتی پرسیان شیمی	مواد افزودنی بتون	زنجان - ابهر	1384	2500 (تن)
5	صنایع شیمیایی شاهرود محافظ	مواد افزودنی بتون	سمنان - شاهرود	1379	800 (تن)
6	داریوش نیک اختر	مواد افزودنی بتون	فارس - شیراز	1387	200 (تن)
7	تعاونی تولیدی کیمیا نشان تاک	مواد افزودنی بتون	قزوین - تاکستان	1383	212 (تن)
8	مهندسی نرمین شیمی نوین	مواد افزودنی بتون	قزوین - بوئین زهرا	1380	100 (تن)
9	نامیکاران (واحد شماره 1)	مواد افزودنی بتون	قزوین	1378	21000 (تن)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت

شیراز صنعتی

ردیف	نام شرکت	محصول	محل استقرار	تاریخ مجوز	ظرفیت
10	صنایع شیمیایی ساروج ساختمان شمال	مواد افزودنی بتون	گیلان - آستانه	1387	3750 (تن)
11	فارس ایران (المثنی)	مواد افزودنی بتون	مرکزی - ساوه	1384	3000 (تن)
12	بتون شیمی	مواد افزودنی بتون ضد یخ بتون	تهران	1360	265 (تن) 800 (تن)
13	سراپوش	مواد افزودنی بتون ضد یخ بتون	تهران - اسلامشهر	1372	100 (تن) 225 (تن)
14	شیمیایی ساختمانی ب آ اس اف ایرانیان	زودگیر بتون	تهران - نظرآباد	1386	450 (تن)
15	شیمیایی بتون پاس	مواد افزودنی بتون ضد یخ بتون	تهران - اشتهارد	1376	30 (تن) 10 (تن)
16	شیمیایی سیمان زرین	مواد افزودنی بتون ضد یخ بتون	تهران	1376	220 (تن) 35 (تن)
17	فرآورده‌های شیمیایی ساختمان	زودگیر بتون	تهران - اشتهارد	1376	100 (تن)
18	مسعود هنرمند - شیمی ساختمان فرکو	مواد افزودنی بتون ضد یخ بتون	کرج	1385	150 (تن) 300 (تن)
19	سیمان بند	زودگیر بتون	خوزستان - ک 7 ج اهواز	1386	100 (تن)
20	بزرگ شیمی سنقر	مواد افزودنی بتون ضد یخ بتون	کرمانشاه - سنقر	1386	2000 (تن) 4000 (تن)
21	روان سازان آذر	ضد یخ بتون	آذربایجان شرقی - آذرشهر	1385	1000 (تن)
22	اکسیر سبلان اردبیل	ضد یخ بتون	اردبیل	1386	3000 (تن)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



2-2- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجراء، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز)

طبق اطلاعات دفتر آمار و اطلاع‌رسانی معاونت توسعه صنعتی وزارت صنایع و معدن، وضعیت طرح‌ها در کشور به شرح جدول (4) می‌باشد.

جدول (4): طرح‌های در دست اجرا در زمینه مواد افزودنی و زودگیر بتون

ردیف	نام شرکت	محصول	محل استقرار	تاریخ مجوز	ظرفیت
1	بتون شیمی فلات قاره	مواد افزودنی بتون	اردبیل - خلخال	1387	1800 (تن)
2	شرکت ساختمان شیمی	مواد افزودنی بتون	اصفهان - شهرضا	1385	3500 (تن)
3	شرکت شیمی بتون بهینه	مواد افزودنی بتون ضد یخ بتون	اصفهان - نطنز	1387	2000 (تن) 1000 (تن)
4	ارژن شیمی آریا	مواد افزودنی بتون	تهران	1386	5000 (تن)
5	توسعه افزودنی‌های سیمان آسیا	مواد افزودنی بتون	کرج	1386	3000 (تن)
6	حیان آزمای کرج	مواد افزودنی بتون	کرج	1386	2000 (تن)
7	شیمیایی و فن‌آوران نوین ساختمان تارا بتون	مواد افزودنی بتون	کرج	1382	3470 (تن)
8	لطفاله فرهنگ، تورج جعفری نودره و احمد شهبازی	مواد افزودنی بتون	کرج	1386	1000 (تن)
9	کسری شیمی فلات قاره	مواد افزودنی بتون	کرج	1385	3000 (تن)
10	محمدصادق قلمبر دزفولی	مواد افزودنی بتون	کرج	1386	500 (تن)
11	ژیک آوا	مواد افزودنی بتون	خراسان رضوی - مشهد	1383	5000 (تن)
12	محمد موسوی	مواد افزودنی بتون	سمنان - گرمسار	1386	700 (تن)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



ردیف	نام شرکت	محصول	محل استقرار	تاریخ مجوز	ظرفیت
13	شیمیایی و فن‌آوران نوین ساختمان تارا بتون	مواد افزودنی بتون	سمنان - گرمسار	1383	7000 (تن)
14	همگرایان تولید	مواد افزودنی بتون ضد یخ بتون	سمنان	1386	543 (تن) 800 (تن)
15	محمدهادی پذیرایی	مواد افزودنی بتون	فارس - شیراز	1386	1000 (تن)
16	صنایع شیمیائی شیمی رازمدرن	مواد افزودنی بتون	فارس - شیراز	1385	600 (تن)
17	نامیکاران	مواد افزودنی بتون ضد یخ بتون	قزوین - آبیک	1383	15000 (تن) 5000 (تن)
18	جواد پورقناد	مواد افزودنی بتون	قم	1385	10000 (تن)
19	بلوک سبک بناقنوس	مواد افزودنی بتون	تهران	1387	100000 (تن)
20	درسا فوم بسپار صنعت	مواد افزودنی بتون	تهران	1387	100 (تن)
21	یعقوب صابروابدیان، داود صابروپور، عباس صابروابدیان	مواد افزودنی بتون	مرکزی - اراک	1386	1000 (تن)
22	آژندبتون ایرانیان	زودگیر بتون	کرج	1386	150 (تن)
23	سیمین شیمی تهران	زودگیر بتون	کرج	1375	15000 (تن)
24	بتون سنگ خوزستان	زودگیر بتون	خوزستان - اهواز	1385	200 (تن)
25	تولیدی شیمیایی عقیق بتون آریا	زودگیر بتون	سمنان - گرمسار	1383	50 (تن)
26	حسین قدم	مواد افزودنی بتون ضد یخ بتون	سمنان - مهدی‌شهر	1386	150 (تن) 150 (تن)
27	اسماعیل محمدی و جلال محمدی	ضد یخ بتون	آذربایجان شرقی - تبریز	1385	50 (تن)
28	مهران آرخ	ضد یخ بتون	آذربایجان غربی	1387	500 (تن)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



ردیف	نام شرکت	محصول	محل استقرار	تاریخ مجوز	ظرفیت
29	چسب گستر نسیم	ضدیخ بتون	تهران	1385	200 (تن)
30	حامد نصریانی	ضدیخ بتون	کرج	1386	500 (تن)
31	علیرضا پازانی	ضدیخ بتون	تهران	1384	3000 (تن)
32	کیانوش جهانداری	ضدیخ بتون	چهارمحال بختیاری - بروجن	1386	250 (تن)
33	صنایع شیمیایی عقیق بتون آریا	ضدیخ بتون	سمنان	1383	5000 (تن)
34	مریم مجیدی	ضدیخ بتون	کردستان	1386	250 (تن)
35	عالی پاک	ضدیخ بتون	بروجرد	1384	500 (تن)
36	مجتبی بادکوبه	ضدیخ بتون	مرکزی - اراک	1384	250 (تن)
37	رضا یعقوبی	ضدیخ بتون	همدان	1385	1000 (تن)

3-2- بررسی روند واردات محصول در طی پنج سال گذشته

میزان واردات افزودنی‌های آماده برای بتون در سال‌های مختلف در جداول (5) تا (9) ارائه شده است.

جدول (5): افزودنی‌های آماده برای بتون در سال 88

ردیف	کشور طرف معامله	تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
1	جمهوری مقدونیه (یوگسلاوی)	38244000	64550	291869869	29419
2	چین	38244000	687760	5788710989	579228
3	آفریقای جنوبی	38244000	4807	231668580	24127
4	آلمان	38244000	429161	10862227399	1104632



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت

شماره ثبت: ۱۳۹۰
شماره ثبت: ۱۳۹۰

ردیف	کشور طرف معامله	تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
5	اسپانیا	38244000	500	34911905	3496
6	استرالیا	38244000	4655	707016050	71723
7	امارات متحده عربی	38244000	2829699	4986884933	502957
8	انگلستان	38244000	40516	1131022070	113625
9	ایالات متحده آمریکا	38244000	3435	92021302	9187
10	ایتالیا	38244000	66416	341580715	34379
11	بحرین	38244000	62732	496938511	50082
12	تایلند	38244000	555	21191619	2141
13	ترکیه	38244000	128711	1191583542	120201
14	جمهوری کره	38244000	262350	2985320960	301185
15	دانمارک	38244000	1625	33973009	3426
16	سنگاپور	38244000	5970	69854419	7030
17	سوئد	38244000	3475	335000000	33443
18	سوئیس	38244000	180	12347200	1261
19	صربستان	38244000	1175	19568641	1998
20	عربستان سعودی	38244000	25000	230000000	23120
21	فرانسه	38244000	95063	1399925116	141154
22	منطقه آزاد کیش	38244000	179400	22016079641	2202594
23	هند	38244000	198000	1111216772	112181
	جمع کل			54390913242	5472589

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (17)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



جدول (6): افزودنی‌های آماده برای بتون در سال 86

ردیف	کشور طرف معامله	تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
1	سوئد	38244000	600	43177497	4646
2	دانمارک	38244000	4700	55126310	6091
3	مالتا	38244000	11500	80000312	8659
4	فدراسیون روسیه	38244000	18330	95049385	10324
5	اسپانیا	38244000	3000	142865800	15465
6	تایلند	38244000	9630	203135385	21894
7	فرانسه	38244000	18988	254253080	27508
8	کانادا	38244000	12000	298985137	32087
9	هلند	38244000	39013	447225618	47578
10	هند	38244000	210800	813599262	87101
11	انگلستان	38244000	28018	837661402	89993
12	آفریقای جنوبی	38244000	218000	965759335	103855
13	ترکیه	38244000	151753	1210134837	130792
14	ایتالیا	38244000	231992	2293982018	247559
15	چین	38244000	153000	3615002153	386871
16	عربستان سعودی	38244000	400000	3862886293	415772
17	جمهوری کره	38244000	645804	7986822771	861084
18	آلمان	38244000	1322632	23598558392	2541142
19	امارات متحده عربی	38244000	1445530	34525910027	3702811
8741232	جمع کل				81330135014



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



جدول (7): افزودنی‌های آماده برای بتون در سال 85

ردیف	کشور طرف معامله	تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
1	سنگاپور	38244000	684	5235443	570
2	سوئد	38244000	1500	33653819	3679
3	دانمارک	38244000	2375	48108998	5207
4	فدراسیون روسیه	38244000	20278	59234328	6477
5	بحرین	38244000	13853	91202534	9885
6	کانادا	38244000	5390	105024147	11396
7	نروژ	38244000	24288	111288019	12175
8	بلژیک	38244000	19600	192649125	20890
9	انگلستان	38244000	23369	282606265	30632
10	ترکیه	38244000	73053	534891600	58082
11	آفریقای جنوبی	38244000	266000	928733098	100734
12	هند	38244000	487400	1198092940	130153
13	عربستان سعودی	38244000	375000	2917411680	317144
14	ایتالیا	38244000	364611	3674957218	399679
15	جمهوری کره	38244000	402130	4455005935	483842
16	امارات متحده عربی	38244000	1072848	15421563156	1680737
17	آلمان	38244000	1914922	27100193561	2947676
	جمع کل			57159851866	6218958



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت

شیراز صنعتی

جدول (8): افزودنی‌های آماده برای بتون در سال 84

ردیف	کشور طرف معامله	تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
1	دانمارک	38244000	600	8895543	979
2	فدراسیون روسیه	38244000	6492	13364369	1485
3	سنگاپور	38244000	5747	33545793	3732
4	سوئیس	38244000	21117	58352879	6565
5	بلژیک	38244000	39200	339739544	37371
6	آفریقای جنوبی	38244000	120800	400666331	44189
7	اسپانیا	38244000	14070	488408669	54221
8	فرانسه	38244000	40772	500516985	55425
9	کانادا	38244000	67000	640272859	71791
10	هند	38244000	164000	740702965	81791
11	چین	38244000	75629	878437233	97485
12	ترکیه	38244000	116538	913102276	102055
13	عربستان سعودی	38244000	200000	1398253150	153747
14	سوئد	38244000	15000	1438847547	160014
15	انگلستان	38244000	47710	1919263587	214231
16	ایتالیا	38244000	363264	2594259375	287320
17	جمهوری کره	38244000	1182460	11533840484	1281488
18	آلمان	38244000	1698198	22467535361	2490637
19	امارات متحده عربی	38244000	1580570	25400642292	2824055
7968581	جمع کل				71768647242



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



جدول (9): افزودنی‌های آماده برای بتون در سال 83

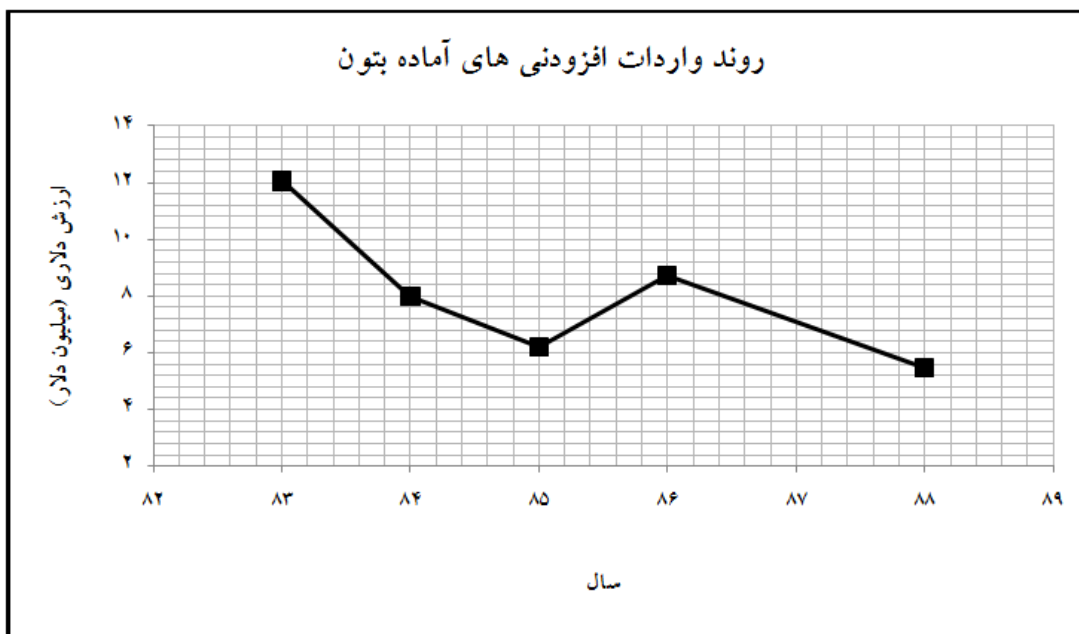
ردیف	کشور طرف معامله	تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
1	چین	38244000	2000	6150430	724
2	فیلیپین	38244000	200	11752486	1383
3	دانمارک	38244000	5100	94494548	11117
4	سنگاپور	38244000	43907	105880170	12456
5	هند	38244000	125500	109813000	12919
6	هلند	38244000	19636	176590343	20775
7	فرانسه	38244000	20130	179717355	21143
8	یونان	38244000	30245	213845125	25158
9	بلژیک	38244000	39200	353841974	41628
10	ترکیه	38244000	33960	361816392	42567
11	سوئیس	38244000	35737	796434344	93698
12	ایتالیا	38244000	132800	1464555691	172301
13	کانادا	38244000	475750	3598039520	423299
14	انگلستان	38244000	287140	3827696642	450317
15	جمهوری کره	38244000	847740	6121782407	720210
16	آلمان	38244000	1143487	22681844994	2668452
17	امارات متحده عربی	38244000	3284238	62384704573	7339377
	جمع کل			102488959994	12057524



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید افزودنی‌های بتون برای افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



جمع کل ارزش دلاری برای پنج سال در شکل (1) نشان داده شده است.



شکل (1): روند واردات افزودنی‌های آماده برای بتون

بر اساس آمار موجود، میزان واردات کلرید کلسیم در سال 84 بالغ بر 362 هزار دلار، معادل 870 تن بوده است که تقریباً معادل 5 درصد کل واردات افزودنی‌های بتن در آن سال بوده است.

4-2- بررسی روند مصرف

آمار بین‌المللی سال 2005 مصرف جهانی این محصول را بالغ بر 2/8 میلیون تن نشان می‌دهد که مصرف‌کنندگان اصلی آن آمریکای شمالی، اروپای غربی، ژاپن، چین و آسیای جنوب شرقی می‌باشند. میزان تقاضا برای بتون و افزودنی‌های شیمیایی آن رو به افزایش است. به طوری که پیش‌بینی می‌شود ارزش بازار این محصولات در ایالات متحده به 2/8 میلیارد دلار در سال 2014 برسد.

از دلایل افزایش تقاضا برای این محصولات می‌توان به افزایش محصولات صنعتی حاصل از آنها (به دلیل جنبه‌های زیست محیطی و اقتصادی) اشاره کرد. همچنین تمرکز بر تولید سازه‌های بتونی با خصوصیات

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (22)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



مربوط به خود (ساخت سریع، دوام بیشتر و ...) از طریق افزودن مواد شیمیایی از دیگر دلایل روند رو به رشد تقاضا است.

5-2- بررسی روند صادرات محصول در طی پنج سال گذشته و امکان توسعه آن

صادرات افزودنی‌های آماده برای بتون در سال‌های مختلف در جداول (10) تا (14) ارائه شده است.

جدول (10): افزودنی‌های آماده برای بتون در سال 88

ردیف	کشور طرف معامله	تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
1	آذربایجان	38244000	46523	102056405	10306
2	ارمنستان	38244000	2910	23968711	2409
3	افغانستان	38244000	223312	517632700	52028
4	امارات متحده عربی	38244000	118400	527692037	53281
5	تاجیکستان	38244000	2400	3563640	360
6	ترکیه	38244000	10000	144173500	14529
7	عراق	38244000	341427	4645733111	466666
8	عمان	38244000	21000	93549600	9450
9	قزاقستان	38244000	108352	408458127	41187
10	لبنان	38244000	18000	269710259	27120
جمع کل				6736538090	677336

جدول (11): افزودنی‌های آماده برای بتون در سال 86

ردیف	کشور طرف معامله	تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
------	-----------------	-------	---------------	------------	------------



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



ردیف	کشور طرف معامله	تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
1	عراق	38244000	5000	25215300	2700
2	تاجیکستان	38244000	12522	37605241	4012
3	امارات متحده عربی	38244000	19200	178391160	19145
4	افغانستان	38244000	19810	194834815	20882
5	قزاقستان	38244000	28690	204403420	21878
6	آذربایجان	38244000	19080	336838320	35716
	جمع کل			977288256	104333

جدول (12): افزودنی‌های آماده برای بتون در سال 85

ردیف	کشور طرف معامله	تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
1	افغانستان	38244000	1990	3671200	400
2	چین	38244000	110170	33351451	3637
3	پاکستان	38244000	20000	41283000	4500
4	جمهوری عربی سوریه	38244000	8204	49545243	5387
5	ازبکستان	38244000	29407	78709665	8543
6	گرجستان	38244000	17358	110895717	12003
	جمع کل			317456276	34470

جدول (13): افزودنی‌های آماده برای بتون در سال 84

ردیف	کشور طرف معامله	تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
------	-----------------	-------	---------------	------------	------------

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (24)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت

شکر صنعتی گلستان

ردیف	کشور طرف معامله	تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
1	جمهوری عربی سوریه	38244000	550	1251800	138
2	افغانستان	38244000	3600	4897800	540
3	ازبکستان	38244000	19800	27101250	2970
4	ترکیه	38244000	6000	29195640	3240
5	چین	38244000	196420	58554908	6481
6	قزاقستان	38244000	21871	103485613	11459
جمع کل			24828	224487011	

جدول (14): افزودنی‌های آماده برای بتون در سال 83

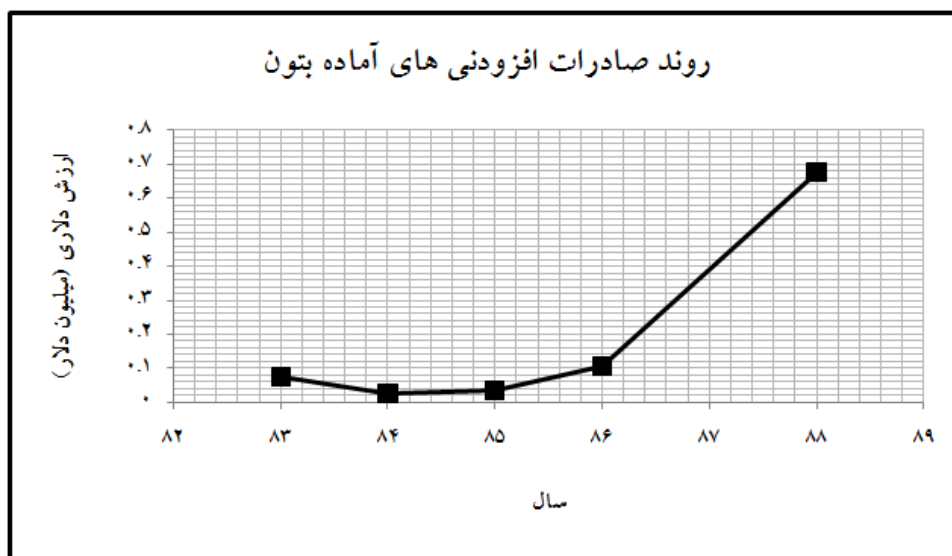
ردیف	کشور طرف معامله	تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
1	قزاقستان	38244000	990	3395304	399
2	تاجیکستان	38244000	400	3995355	470
3	هند	38244000	85600	24835263	2922
4	چین	38244000	235200	68122852	8014
5	امارات متحده عربی	38244000	848136	245311116	28860
6	افغانستان	38244000	50677	284217912	33437
جمع کل			74102	629877802	



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید افزودنی‌های بتون برای افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



جمع کل ارزش دلاری برای پنج سال در زمینه صادرات افزودنی‌های آماده برای بتون در شکل (2) نشان داده شده است.



شکل (2): روند صادرات افزودنی‌های آماده برای بتون

2-6- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم

با توجه به کاربردهای متنوع و زیاد کلرید کلسیم (استفاده از آن به عنوان ضد یخ بتون، یخ‌زدایی جاده‌ها، کنترل غبار (جلوگیری از تشکیل غبار در حین ساختن جاده)، محلول‌های واحدهای سرمازا (سیال چرخه تبرید) به عنوان خشک‌کننده در دستگاه‌های تهویه مطبوع، به عنوان یک عامل سرعت دهنده هنگام عمل-آوری بتن، تولید کلرید باریم و کلسیم فلزی، تهیه رنگ‌های متنوع، تهیه آب آشامیدنی از راه تقطیر، صنایع لبنیات و بستنی‌سازی و جذب رطوبت هنگام حفاری)، بازار رو به رشد آسیای میانه و آسیای جنوب شرقی و کاربرد این محصول در صنایع نفت و گاز به خصوص در حفاری‌ها، اهمیت اجرای طرح و افزایش تولیدات داخلی به منظور خودکفایی و رسیدن به امکان صادرات محصول به وضوح حس می‌گردد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (26)



3- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و

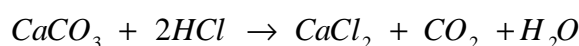
مقایسه آن با دیگر کشورها

از کلرید کلسیم، نیترات کلسیم و تیوسیانات سدیم می‌توان به عنوان مواد تجاری معمول نام برد که به عنوان تسریع‌کننده بتون مورد استفاده قرار می‌گیرند. این ماده شیمیایی ابتدا با آب بتون مخلوط و سپس به مخلوط شن و ماسه و سیمان اضافه می‌شود. به این ترتیب برای ساخت بتون‌های زودگیر می‌توان بجای استفاده از سیمان زودگیر از سیمان معمولی (پرتلند نوع I) همراه با این مواد شیمیایی استفاده نمود. بتون ساخته شده به این روش در مقابل فرسایش مقاومت بیشتری از خود نشان داده اما در مقابل حمله سولفات-ها آسیب‌پذیرتر بوده و افت بتون نیز حدود 10 الی 15 درصد افزایش می‌یابد. اما در هر حال بدترین ضرر مواد شیمیایی کلردار اثر آن بر روی آرماتورها و ایجاد خوردگی در آنهاست. به این ترتیب با توجه به بند 9-3-5-2 از مبحث نهم مقررات ملی ساختمان ایران استفاده از این نوع مواد تنها در بتون‌های بدون فولاد مجاز بوده و میزان مصرف آن به 2 درصد وزنی سیمان محدود می‌شود.

ضدیک بتون یک افزودنی بدون کلراید و بر پایه ترکیبات نیتروژنی می‌باشد. مواد نیتروژنی و کلسیم نیتروژنی به عنوان موادی که بازدارنده خوردگی می‌باشند نیز مطرح شده‌اند، بر خلاف مواد پایه کلرایدی که مصرف آنها در بتن مسلح منع گردیده است.

به طور کلی کلرید کلسیم معمولاً از طریق سه فرآیند می‌تواند تولید شود: فرآیند سنگ آهک-اسید هیدروکلریک، فرآیند Solvay و فرآیند آب نمک طبیعی. انتخاب فرآیند معمولاً بر اساس نحوه تامین مواد اولیه، حمل و نقل و هزینه‌های انرژی تعیین می‌شود.

در طی فرآیند اول، سنگ آهک با اسید هیدروکلریک واکنش داده و کلرید کلسیم تولید می‌گردد.



اگر اسید هیدروکلریک با غلظت 36 درصد مورد استفاده قرار گیرد، محلول کلرید کلسیم تولیدی غلظتی در حدود 36 درصد خواهد داشت.

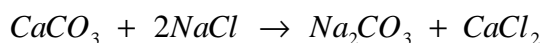
مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (27)



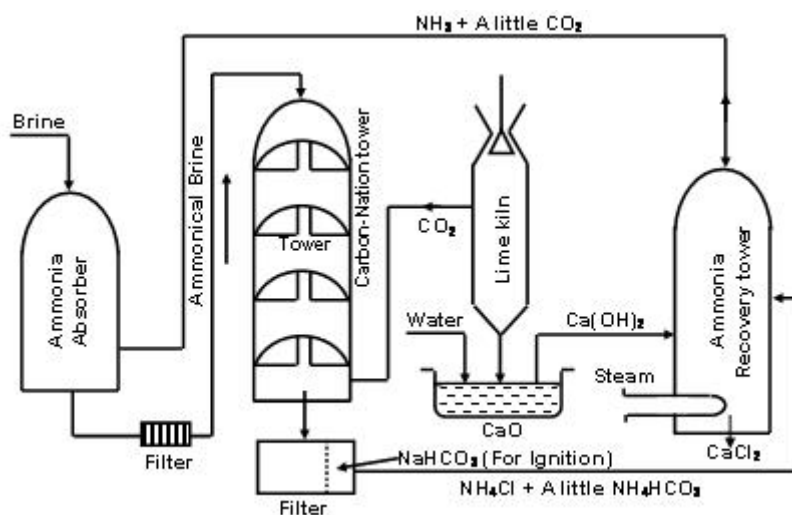
مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید افزودنی‌های بتون برای افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت

شکر صنعتی گلشن

فرآیند *Solvay*، رایج‌ترین روش سنتز کلرید کلسیم می‌باشد. کلرید کلسیم در این فرآیند طبق واکنش زیر تولید می‌شود.



در شکل (3)، فرآیند سلوی نشان داده شده است.



شکل (3) فرآیند سلوی برای تولید کربنات سدیم و کلرید کلسیم

در این فرآیند ابتدا کربنات کلسیم در یک کوره آهک‌زنی حرارت داده می‌شود که بر اساس این حرارت (پخته شدن کربنات کلسیم) اکسید کلسیم تولید می‌شود و دی‌اکسید کربن آزاد می‌گردد. دمای کوره پخت 1300 کلوین می‌باشد. اکسید کلسیم تولید شده در کوره پخت به آهک زنده معروف است که با ریختن آب روی آن واکنش گرمازایی انجام می‌شود که گرمای واکنش باعث بخار شدن بخشی از آب می‌شود. در این واکنش، آهک بر اثر جذب آب، متورم شده و سپس به صورت گرد سفیدی در می‌آید که اصطلاحاً آهک مرده نامیده می‌شود. با اضافه کردن آب به آهک مرده، آهک تبدیل به شیرآهک تبدیل می‌شود که اگر آن را صاف کنیم، محلول زلالی که در حقیقت محلول سیرشده هیدروکسید کلسیم در آب است، حاصل می‌شود که به آب آهک موسوم است. هیدروکسید کلسیم وارد برج بازیافت آمونیاک می‌شود. در این برج

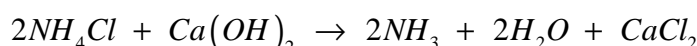
مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (28)



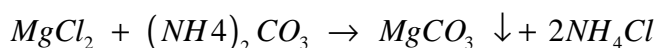
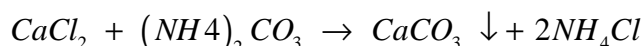
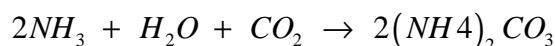
مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید افزودنی‌های بتون برای افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



هیدروکسید کلسیم با جریانی از بی‌کربنات آمونیوم و کلرید آمونیوم که در برج کربناسیون تولید شده است مخلوط می‌گردد و توسط بخار گرم می‌شود. در این برج واکنش‌های زیر انجام می‌شود:



مخلوط آمونیاک و دی‌اکسید کربن تولید شده در برج بازیابی آمونیاک برای اشباع آب شور ورودی به برج جذب آمونیاک، وارد برج جذب آمونیاک می‌گردد. کلرید کلسیم تولید شده در این برج به عنوان محصول جانبی فرآیند وارد مراحل آماده‌سازی جهت فروش می‌گردد. یک محلول 30 درصد از آب شور اشباع شده با آمونیاک (آمونیاک تولید شده در برج بازیابی آمونیاک) وارد برج جذب آمونیاک می‌شود. ناخالصی‌های مختلف مانند نمک‌های کلسیم و منیزیم موجود در $NaCl$ تجاری در واکنشی با دی‌اکسید کربن رسوب می‌کنند. واکنش‌هایی که در این برج جذب صورت می‌گیرند به شرح زیر می‌باشند:



محلول آب ترکیب شده با آمونیاک در هنگام خروج از برج جذب از یک فیلتر رد می‌شود تا کربنات کلسیم و منیزیم رسوب یافته از آن جدا شوند. محلول آب ترکیب شده با آمونیاک پس از عبور از فیلتر وارد برج کربناسیون می‌گردد. برج کربناسیون یک برج بلند است که صفحات سوراخ‌داری (سینی‌های سوراخ‌داری) روی آن نصب شده است. محلول آب ترکیب شده با آمونیاک از بالای برج به سمت پایین آن چکه می‌کند و گاز دی‌اکسید کربن که در کوره آهک‌زنی از گرم شده کربنات کلسیم تولید شده است از پایین

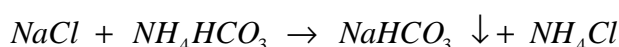
مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (29)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید افزودنی‌های بتون برای افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



وارد برج می‌گردد. هنگامی که دی‌اکسید کربن از منافذ ریز سینی‌ها عبور می‌کند با آب ترکیب شده با آمونیاک واکنش می‌دهد و طی واکنش‌های زیر بی‌کربنات سدیم، بی‌کربنات آمونیوم و کلرید آمونیوم تولید می‌شود.



محلول تولید شده در برج کربناسیون که شامل کریستال‌های $NaHCO_3$ از پایین برج خارج شده و وارد فیلتر می‌شود تا $NaHCO_3$ آن جدا گردد. بی‌کربنات سدیم بدست آمده در فیلتر به شدت در کوره آهک‌زنی برای تبدیل به کربنات سدیم حرارت داده می‌شود. دی‌اکسید کربن تولید شده از تولید کربنات سدیم در کوره آهک‌زنی وارد برج کربناسیون می‌شود.

فرآیند سوم فرآیندی است که از دریاچه‌های نمک طبیعی جهت تولید کلرید کلسیم استفاده می‌شود. در این فرآیند $Ca(OH)_2$ با منیزیم واکنش داده و $Mg(OH)_2$ جدا می‌شود. سپس کلسیم حاصل با کلرید سدیم واکنش داده و کلرید کلسیم تولید می‌شود. در این روش هزینه مواد خام بسیار پایین است، در حالی که خلوص محصول به طور معمول کمتر از سایر فرآیندها می‌باشد.

4- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند

تولید محصول

کلر به عنوان یک عامل خورنده در مواد افزودنی تجاری معمول به عنوان یک نقطه ضعف مطرح می‌شود. به همین علت، تولیدکنندگان این مواد به سمت تولید مواد عاری از کلر حرکت کرده‌اند. از جمله می‌توان به ضدیخ‌های مورد استفاده در بتون‌های مسلح اشاره کرد که بر پایه مواد بدون کلر ساخته می‌شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (30)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



5- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه‌گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی (با استفاده از اطلاعات واحدهای موجود، در دست اجراء، UNIDO و اینترنت و بانک‌های اطلاعاتی جهانی، شرکت‌های فروشنده تکنولوژی و تجهیزات و ...)

خط تولید برای این سیستم پیوسته فرض می‌باشد و ظرفیت تولیدی کارخانه مورد نظر باید به طور سالانه مشخص گردد.

برای محاسبه حداقل ظرفیت اقتصادی کارخانه و بدست آوردن حجم اولیه سرمایه‌گذاری، لازم است تا هزینه‌های سالانه کارخانه محاسبه شود و با در نظر گرفتن مقداری حاشیه سود، میزان ظرفیت کارخانه محاسبه گردد. سپس با تعیین حجم سرمایه‌گذاری اولیه، دوره بازگشت سرمایه تخمین زده شود و در صورتی که دوره بازگشت سرمایه مناسب باشد، ظرفیت محاسبه شده به عنوان حداقل ظرفیت کارخانه در نظر گرفته می‌شود و در صورتیکه مدت دوره بازگشت سرمایه زیاد باشد، باید محاسبات از ابتدا انجام شود و ظرفیت جدیدی در نظر گرفته شود تا دوره بازگشت سرمایه به دوره مناسبی کاهش یابد.

برای محاسبه و تخمین حداقل ظرفیت کارخانه و حجم اولیه سرمایه‌گذاری طرح لازم است تا ابتدا تعدادی فرضیه برای انجام محاسبات در نظر گرفته شود. فرضیات محاسبات به شرح زیر می‌باشند:

- زمین کارخانه خریداری می‌شود و سالانه هزینه‌ای بابت اجاره زمین و یا سوله پرداخت نمی‌شود.
- تجهیزات، وسایل آزمایشگاهی و دستگاه‌های مورد نیاز از سازندگان، تولیدکنندگان و نمایندگان خریداری می‌شود.
- کارخانه در سه شیف 8 ساعته صبح، عصر و شب فعالیت می‌کند، که در شیف عصر و شب فقط بخش عملیاتی فعال است و بخش‌های اداری تعطیل می‌باشند.

هزینه‌های سالانه احداث کارخانه شامل موارد زیر می‌باشد:

- هزینه پرسنل
- هزینه آب، برق، گاز و تلفن
- هزینه خرید مواد اولیه
- هزینه خدمات فروش (از قبیل حمل و توزیع)

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (31)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



محاسبه هزینه‌های سالانه

هزینه‌های پرسنلی

برای محاسبه هزینه‌های سالانه پرسنل ابتدا باید تعداد پرسنل (اعم از اداری، عملیاتی و ...) به همراه تخصص هر یک مشخص گردد. در جدول (15) تعداد پرسنل کارخانه به همراه تخصص هر یک نشان داده شده است.

قابل ذکر است که مدیر کارخانه و نگهبان در هر شیفت 12 ساعت مشغول به کار هستند.

جدول (15): تعداد و تخصص پرسنل مورد نیاز برای کارخانه به همراه حقوق و مزایای در نظر گرفته شده برای هر یک

ردیف	سمت	میزان تحصیلات	تعداد	تخصص مورد نیاز	شیفت	حقوق پایه برای هر نفر *	بیمه برای هر نفر *	خالص پرداختی بر اساس تعداد *
1	مدیرعامل	کارشناسی ارشد و بالاتر	1	MBA	صبح	15000	3450	18450
2	مدیر کارخانه	کارشناسی و بالاتر	2	مهندسی شیمی	صبح و عصر	13000	2990	31980
3	کارشناس ارشد	کارشناسی ارشد و بالاتر	2	مهندس شیمی	صبح	10000	2300	24600
4	کارشناس	کارشناسی	1	شیمی کاربردی	صبح	7000	1610	8610
5	کارشناس	کارشناسی	1	شیمی تجزیه (کنترل کیفیت)	صبح	7000	1610	8610
6	پرسنل تولید	کارشناسی	12		سه شیفت	6000	1380	88560
7	مدیر مالی	کارشناسی ارشد	1	مدیریت مالی	صبح	10000	2300	12300
8	مدیر فروش	کارشناسی و بالاتر	1	بازاریابی و فروش	صبح	8000	1840	9840

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (32)



مطالعات امکان سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



ردیف	سمت	میزان تحصیلات	تعداد	تخصص مورد نیاز	شیفت	حقوق پایه برای هر نفر *	بیمه برای هر نفر *	خالص پرداختی بر اساس تعداد *
9	معاون حقوقی	کارشناسی ارشد	1	امور قراردادها	صبح	10000	2300	12300
10	حسابدار	کارشناسی	1	حسابداری	صبح	7000	1610	8610
11	کارشناس فروش	کارشناسی	2	ارتباط با مشتری	صبح	6000	1380	14760
12	منشی	فوق دیپلم یا کارشناسی	1	منشی	صبح	5000	1150	6150
13	لجستیک	دیپلم	1	رانندگی	صبح	4000	920	4920
14	آبدارچی	دیپلم	1	آبدارچی	صبح	4000	920	4920
15	نگهبان	دیپلم	2	نگهبانی	سه شیفت	4000	920	9840
16	راننده (کامیون)	دیپلم	3	رانندگی	صبح	4000	920	14760
17	کارگر	دیپلم	6	کارگر	صبح	4000	920	29520
18	جمع کارکنان		39			مجموع حقوق ماهیانه پرسنل		308730
19	مجموع ماه‌های در نظر گرفته شده در سال برای احتساب پاداش، عیدی و ... سالانه		16			مجموع حقوق سالانه پرسنل		4939680

*مبالغ به هزار ریال می‌باشد

هزینه‌های آب، برق، گاز و تلفن

هزینه برق کارخانه عمدتاً مربوط به سیستم‌های روشنایی و دستگاه‌های موجود در خط تولید کارخانه می‌باشد. میزان مساحت تقریبی کارخانه 3000 متر در نظر گرفته می‌شود. برای کارخانه 4 خط تلفن، 2 خط نمابر در نظر گرفته می‌شود. هزینه‌های سالانه آب، برق، گاز و تلفن کارخانه در جدول (16) ارائه شده

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (33)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



است. متغیر x به عنوان حداقل ظرفیت تولید $CaCl_2$ کارخانه در نظر گرفته شده است و واحد آن کیلوگرم بر ساعت می‌باشد.

جدول (16): هزینه‌های سالانه آب، برق، گاز و تلفن

ردیف	عنوان هزینه	میزان مصرف	واحد	هزینه ریالی به ازای واحد	متوسط ساعات دسترسی سالانه	مبلغ سالانه (هزار ریال)
1	آب	$2/5 + (10 \times x)$	L/hr	4	7920	$79/2 + (316/8 \times x)$
2	برق	$50 + (8/5 \times x)$	kW	425	7920	$168300 + (28611 \times x)$
3	گاز	$30 + (0/05 \times x)$	m^3/hr	700	7920	$166320 + (277/2 \times x)$
4	تلفن	6	خط	800	7920	38016
5	مجموع					$372715/2 + 29205 \times x$

هزینه خرید مواد اولیه

با فرض اینکه از فرآیند Solvary جهت تولید محصول استفاده شود، مواد اولیه شامل کربنات کلسیم و کلرید سدیم و محلول آمونیاک می‌باشد. میزان مصرف هریک از این مواد به ازای یک تن محصول همراه با قیمت آن در جدول (17) ارائه شده است.

جدول (17): هزینه‌های سالانه مواد اولیه

ردیف	عنوان هزینه	میزان مصرف به ازای یک کیلوگرم تولید محصول	واحد	هزینه ریالی به ازای واحد	مبلغ کل به ازای یک کیلوگرم تولید محصول (هزار ریال)
1	کربنات کلسیم	1/5	کیلوگرم	280000	420
2	کلرید سدیم	2	کیلوگرم	143000	286



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



ردیف	عنوان هزینه	میزان مصرف به ازای یک کیلوگرم تولید محصول	واحد	هزینه ریالی به ازای واحد	مبلغ کل به ازای یک کیلوگرم تولید محصول (هزار ریال)
3	محلول آمونیاک	2	کیلوگرم	2500	5
4	سایر	5 درصد مواد اولیه ردیف‌های 1 تا 3			35/55
5	مجموع				746/55

هزینه خدمات فروش (از قبیل حمل و توزیع)

هزینه خدمات فروش شامل حمل و توزیع محصول کارخانه می‌باشد. هزینه حمل و توزیع محصول کارخانه 300 ریال به ازای هر کیلوگرم در نظر گرفته شده است. در جدول (18) هزینه‌های سالانه احداث کارخانه برای سال‌های عمر کارخانه نشان داده شده است.

جدول (18): هزینه‌های سالانه احداث کارخانه

ردیف	عنوان هزینه	مبلغ سالانه هزینه	واحد هزینه
1	پرسنلی	4939680	هزار ریال
2	آب، برق، گاز و تلفن	$372715/2 + 29205 \times x$	هزار ریال
3	خرید مواد اولیه	746/55	هزار ریال به ازای هر کیلوگرم
4	خدمات فروش	0/3	هزار ریال به ازای هر کیلوگرم

برای محاسبه حداقل ظرفیت کارخانه، با توجه به وابسته بودن متغیرهای مربوط به هزینه‌های سالانه از روش‌های ریاضی استفاده می‌گردد. رابطه بین هزینه‌های سالانه با متغیر در نظر گرفته شده به شکل یک فرمول ریاضی استخراج می‌شود. این فرمول به صورت زیر می‌باشد:

$$\begin{aligned} &= 4939680 + (372715/2 + 29205 \times x) + (5912676 \times x) + (2376 \times x) \\ &= 5312395/2 + (5944257 \times x) \end{aligned}$$

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (35)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید افزودنی‌های بتون برای افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



با مشخص شدن هزینه‌های سالانه کارخانه، لازم است تا هزینه اولیه احداث کارخانه و درآمدهای سالانه نیز مشخص گردد تا بتوان محاسبات را تکمیل و ظرفیت کارخانه را مشخص نمود. برای تعیین هزینه‌های اولیه احداث کارخانه باید ابتدا ملزومات اولیه احداث کارخانه مشخص شود و پس از آن با تعیین مقدار هزینه هر یک از ملزومات، هزینه احداث کارخانه تعیین گردد.

ملزومات احداث کارخانه به شرح زیر می‌باشد:

- **خرید زمین:** فرض می‌شود که محل احداث کارخانه در شهرک صنعتی می‌باشد. هزینه هر متر زمین در شهرک‌های صنعتی استان تهران به طور متوسط 450000 ریال در نظر گرفته می‌شود. بنابراین اگر فرض کنیم مساحت زمین مورد نیاز 3000 متر می‌باشد، هزینه خرید زمین 1350 میلیون ریال بدست می‌آید.
- **عملیات عمرانی و احداث کارخانه:** برای محاسبه هزینه عملیات عمرانی و احداث کارخانه که شامل هزینه ساخت سوله، بخش اداری، انبار، فضای سبز، کانال‌کشی و جدول‌بندی، خیابان-کشی، تأمین سیستم گرمایشی و سرمایشی، تأمین سیستم روشنایی و ... می‌باشد، فرض می‌شود هزینه هر متر 1000000 ریال می‌باشد. بنابراین هزینه عملیات عمرانی و احداث کارخانه 3000 میلیون ریال بدست می‌آید.
- **تأمین آب، برق، گاز و تلفن مورد نیاز کارخانه:** هزینه تأمین آب، برق، گاز و تلفن در جدول (19) نشان داده شده است.

جدول (19): هزینه برقراری انشعاب آب، برق، گاز و تلفن مورد نیاز کارخانه

ردیف	عنوان انشعاب مورد نیاز	هزینه برقراری انشعاب (هزار ریال)	تعداد	هزینه کل (هزار ریال)
1	آب	$680/4 + 2721/6 \times x$	1	$680/4 + 2721/6 \times x$
2	برق	$44054/7 + 7206/3486 \times x$	1	$44054/7 + 7206/3486 \times x$
3	گاز	$9000 + 15 \times x$	1	$9000 + 15 \times x$
4	تلفن	500	6	3000
5	جمع کل			$56735/1 + 9942/9486 \times x$

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390	
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (36)	



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



- تأمین تجهیزات خط تولید:

قیمت تجهیزات و ماشین آلات مورد نیاز 25 هزار ریال به ازای هر کیلوگرم تخمین زده می‌شود.

- ماشین‌های حمل و توزیع:

3 دستگاه کامیونت برای توزیع در نظر گرفته می‌شود. هزینه خرید کامیونت‌ها 1 میلیارد ریال تخمین زده می‌شود.

- سایر هزینه‌ها: برای در نظر گرفتن سایر هزینه‌های پیش‌بینی نشده در طول دوره احداث

کارخانه، مبلغ 3 درصد به هزینه اولیه احداث کارخانه اضافه می‌گردد.

هزینه‌های اولیه احداث کارخانه در جدول (20) نشان داده شده است.

جدول (20): هزینه‌های اولیه احداث کارخانه

ردیف	عنوان هزینه سرمایه‌گذاری	مبلغ هزینه	واحد مبلغ
1	خرید زمین کارخانه	1350000	هزار ریال
2	عملیات عمرانی و احداث کارخانه	3000000	هزار ریال
3	انشعاب و اختصاص آب، برق، گاز و تلفن	$56735/1 + 9942/9486 \times x$	هزار ریال
4	تجهیزات خط تولید	$198000 \times x$	هزار ریال
5	ماشین‌های حمل و توزیع	1000000	هزار ریال
6	سایر هزینه‌ها	3 درصد هزینه‌های ردیف 1 تا 5 جدول	هزار ریال

بنابراین هزینه‌های اولیه سرمایه‌گذاری برای احداث کارخانه به شکل یک فرمول ریاضی به صورت زیر

محاسبه می‌گردد:

$$(5406735/1 + 207942/9486 \times x) \times 1/03 = \text{هزینه‌های اولیه احداث کارخانه (هزار ریال)}$$

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (37)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



در مرحله آخر از محاسبات اقتصادی احداث کارخانه برای تعیین حداقل ظرفیت کارخانه، لازم است تا درآمدهای سالانه کارخانه نیز محاسبه گردد. درآمد کارخانه مد نظر از طریق فروش کلرید کلسیم و کربنات سدیم حاصل می‌گردد.

قیمت فروش کلرید کلسیم 600 هزار ریال به ازای هر کیلوگرم و کربنات سدیم 200 هزار ریال به ازای هر کیلوگرم در نظر گرفته شده است. بنابراین درآمدهای سالانه کارخانه در قالب فرمول ریاضی به شرح زیر می‌باشد:

$$\begin{aligned} \text{درآمدهای سالانه کارخانه (هزار ریال)} &= (x \times 600) + (x \times 0/954983 \times 140) \times 7920 \\ &= (x \times 6264693/072) \end{aligned}$$

در نهایت لازم است تا استهلاك ساختمان‌ها و تجهیزات کارخانه محاسبه گردد. بر اساس اطلاعات کتاب مجموعه قوانین مالیات‌های مستقیم میزان استهلاك تجهیزات و ساختمان‌های کارخانه تعیین می‌شود. به طور متوسط استهلاك تجهیزات 6 سال و استهلاك ساختمان‌ها 10% در نظر گرفته می‌شود. همچنین استهلاك سایر موارد نیز 10 سال در نظر گرفته شده است. بنابراین هزینه استهلاك از رابطه زیر حساب می‌شود:

$$\text{هزینه‌های استهلاك کارخانه (هزار ریال)} = (33000 \times x) + 535000$$

با کامل شدن محاسبات اقتصادی احداث کارخانه، در مرحله بعد با کم کردن هزینه‌های سالانه و استهلاك کارخانه از درآمدهای سالانه کارخانه، سود ناخالص محاسبه می‌شود. 25 درصد سود ناخالص به عنوان مالیات از درآمدها کسر شده و سود خالص محاسبه می‌شود. با تعیین سود خالص سالانه، در مرحله بعد دوره بازگشت سرمایه محاسبه می‌شود. با توجه به مطالب فوق‌الذکر سود خالص سالانه از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{سود خالص سالانه کارخانه (هزار ریال)} = 215577/054 \times x - 4385546/4$$

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (38)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



برای محاسبه دوره بازگشت سرمایه دو فرمول مورد نیاز است که این دو فرمول عبارتند از:

فرمول شماره 1:

$$215577/054 \times x - 4385546/4 = \text{سود خالص سالانه کارخانه (هزار ریال)}$$

فرمول شماره 2:

$$5568937/153 + 214181/237058 \times x = \text{هزینه‌های اولیه احداث کارخانه (هزار ریال)}$$

بر اساس فرمول شماره 1، برای اینکه سود خالص سالانه کارخانه مثبت باشد، حداقل ظرفیت سالانه

مورد نیاز کارخانه در حدود 162 تن می‌باشد.

در جدول (21) نحوه انتخاب ظرفیت بهینه کارخانه نشان داده شده است.

جدول (21): انتخاب ظرفیت بهینه کارخانه

ردیف	ظرفیت انتخابی (کیلوگرم بر ساعت)	سود خالص سالانه (میلیون ریال)	هزینه اولیه سرمایه - گذاری (میلیون ریال)	دوره بازگشت سرمایه (سال)
1	21	141/571	10066/743	71/11
2	25	1003/879	10923/468	10/88
3	30	2081/765	11994/374	5/76
4	35	3159/650	13065/280	4/14
5	40	4237/535	14136/186	3/34
6	45	5315/421	15207/092	2/86
7	50	6393/306	16277/999	2/55
8	55	7471/191	17348/905	2/32
9	60	8549/076	18419/811	2/15
10	65	9626/962	19490/717	2/02



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



ردیف	ظرفیت انتخابی (کیلوگرم بر ساعت)	سود خالص سالانه (میلیون ریال)	هزینه اولیه سرمایه - گذاری (میلیون ریال)	دوره بازگشت سرمایه (سال)
11	70	10704/847	20561/623	1/92

6- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تأمین آن از خارج یا داخل کشور
قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند تأمین اقلام عمده مورد نیاز
در گذشته و آینده

مواد اولیه مورد نیاز پیشتر در جدول (17) معرفی شده‌اند. مواد اولیه مورد نیاز در داخل کشور قابل
تهیه می‌باشد.

7- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

منطقه مناسب اجرای طرح مناطقی است که دسترسی به مواد اولیه (سنگ آهک) مناسب‌تر باشد.
بنابراین نزدیک بودن محل‌هایی که به معادن سنگ آهک نزدیک هستند، در اولویت می‌باشند. این نکته قابل
ذکر است که مرغوب‌ترین سنگ آهک ایران مربوط به معدن پیربکران در 30 کیلومتری اصفهان است.
با توجه به این که کاربرد عمده زودگیرهای بتون در مناطق سردسیر می‌باشد، بنابراین در صورت وجود
معادن آهک در محدوده مناطق سردسیر کشور، می‌تواند به عنوان بهترین محل احداث کارخانه در نظر
گرفته شود.

8- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

از نظر تأمین نیروی انسانی کارخانه مشکلی وجود ندارد و مطابق جدول (15) باید تخصص‌های مورد نیاز
جذب کارخانه شود. تخصص‌های مورد نیاز به راحتی در کشور وجود دارد و به راحتی نیروهای با تجربه و
متخصص جذب کارخانه می‌شوند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (40)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



9- بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه - راه آهن - فرودگاه - بندر ...) و چگونگی امکان تأمین آنها در منطقه مناسب برای اجرای طرح

میزان مصرف آب، برق و گاز کارخانه پیشتر در جدول (16) مشخص شد.

10- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

یکی از مهمترین حمایت‌های مالی برای طرح‌های صنعتی اعطای تسهیلات بلند مدت برای ساخت و تسهیلات کوتاه مدت برای خرید مواد و ملزومات مصرفی سالانه طرح می‌باشد. در ادامه شرایط این تسهیلات برای طرح‌های صنعتی آمده است.

1- در بخش سرمایه‌گذاری ثابت جهت دریافت تسهیلات بلند مدت بانکی ارقام ذیل با ضریب عنوان شده تا سقف 70 درصد سرمایه‌گذاری ثابت در محاسبه لحاظ می‌شود.

1-1- ساختمان و محوطه‌سازی طرح، ماشین‌آلات و تجهیزات داخلی، تأسیسات و تجهیزات کارگاهی با ضریب 60 درصد محاسبه می‌گردد.

1-2- ماشین‌آلات خارجی در صورت اجرای طرح در مناطق محروم با ضریب 90 درصد و در غیر این صورت با ضریب 75 درصد محاسبه می‌گردد.

1-3- در صورتیکه حجم سرمایه‌گذاری ماشین‌آلات خارجی در سرمایه‌گذاری ثابت کمتر از 70 درصد باشد، ارقام بند 1-1 جهت دریافت تسهیلات ریالی با ضریب 70 درصد محاسبه می‌گردد.

2- این امکان وجود دارد، طرح‌هایی که به مرحله بهره‌برداری می‌رسند سرمایه در گردش مورد نیاز آنها به میزان 70 درصد از شبکه بانکی تأمین گردد.

3- نرخ سود تسهیلات ریالی در وام‌های بلند مدت و کوتاه مدت در بخش صنعت 12 درصد و نرخ سود تسهیلات ارزی $Libor + 2\%$ و هزینه‌های جانبی، مالی آن در حدود $1/25\%$ مبلغ تسهیلات اعطایی و نرخ سود تسهیلات ارزی برای مناطق محروم 3 درصد ثابت می‌باشد.

4- مدت زمان دوران مشارکت، تنفس و بازپرداخت در تسهیلات ریالی و ارزی را با توجه به ماهیت طرح از نقطه نظر سودآوری و بازگشت سرمایه حداکثر 8 سال در نظر گرفته می‌شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (41)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



5- حداکثر مدت زمان تأمین مالی از محل حساب ذخیره ارزی برای مناطق کم توسعه یافته و محروم 10 سال در نظر گرفته می‌شود.

علاوه بر تسهیلات مالی معافیت‌های مالیاتی نیز برای برخی مناطق وجود دارد که به شرح زیر می‌باشد:
1- با اجرای طرح در شهرک‌های صنعتی، چهار سال اول بهره‌برداری 80 درصد معافیت مالیاتی شامل طرح خواهد شد.

2- با اجرای طرح در مناطق محروم 10 سال اول بهره‌برداری شرکت از مالیات معاف خواهد بود.
3- مالیات برای مناطق عادی (به جز شهرک‌های صنعتی و مناطق محروم) 25 درصد سود ناخالص تعیین شده است.

11- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای

جدید

با توجه به اینکه دوره بازگشت سرمایه مناسبی برای میزان تولید سالانه 356/4 تن بدست آمده است، احداث این کارخانه توصیه می‌شود.

12- منابع و ماخذ

1. *Concrete Admixtures ; K.W. Biggar*
2. <http://www.efca.info>
3. *ASTM C 494/C 494M – 99 Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete*
4. *BS EN 934-2:1998 Amixtures for concrete , mortar and grout*
5. *Ramachandran, V.S., calcium Chloride in concrete –Science and Technology .London :Applied Science Publishers.(1981*
6. *Jonathan T. Ricketts, Standard Handbook for Civil Engineers,*
7. استاندارد ملی ایران، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (42)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید افزودنی‌های بتون برای
افزایش سرعت گیرش و حفظ کیفیت



8. آیین نامه بتون ایران (آبا)

9. معاونت توسعه صنعتی وزارت صنایع و معدن، دفتر آمار و اطلاع رسانی

10. گمرک جمهوری اسلامی ایران، دفتر آمار و اطلاع رسانی

11. مجموعه قوانین مالیات‌های مستقیم، موسسه حسابرسی و خدمات مالی دایارایان، به اهتمام

غلامحسین دوانی

فروردین 1390	گزارش نهایی	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (43)		مجری: دانشگاه صنعتی شریف