



شرکت شهرکهای صنعتی استان خراسان رضوی

مطالعه امکان سنجی مقدماتی طرح اولیه پیگمنت اکسید آهن

کارفرما:

شرکت شهرک های صنعتی استان خراسان رضوی

تهیه کننده:

شرکت سانیار صنعت توس

پاییز 1388

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

خلاصه طرح

پیگمنت اکسید آهن	نام محصول
10.000 تن	ظرفیت پیشنهادی طرح
1.645.000	مواد اولیه (هزار ریال)
27 نفر	اشتغال زایی
7000	زمین مورد نیاز (متر مربع)
75	اداری
1500	سالن تولید
300	انبار مواد اولیه
300	انبار محصول
25	آشپزخانه
25	رخت کن و نماز خانه
50	سرویس ها
50	ساختمان نگهبانی
27086483	سرمایه ثابت (هزار ریال)
2521010	سرمایه در گردش (هزار ریال)
21000	مصرف سالانه آب (متر مکعب)
3000000	مصرف سالانه برق (کیلو وات بر ساعت)
450000	مصرف سالانه سوخت گاز (متر مکعب)
9000	بنزین (لیتر)
خراسان رضوی ، اصفهان ، سمنان ، آذربایجان شرقی و مرکزی	محل پیشنهادی برای احداث طرح

فهرست :

عنوان	صفحه
معرفی محصول	7
1-1- نام و کد محصول	10
1-2- شماره تعرفه گمرکی	10
1-3- شرایط واردات	10
1-4- بررسی و ارائه استاندارد ملی	11
1-5- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت	12
1-6- توضیح موارد مصرف و کاربرد	13
1-7- بررسی کالاهای جایگزین	13
1-8- اهمیت استراتژیک کالا در دنیای امروز	15
1-9- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده	15
1-10- شرایط صادرات	16
2- وضعیت عرضه و تقاضا	16
2-1- بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید	16
2-2- وضعیت طرح های جدید	16
2-3- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم	17
2-4- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه سوم	27
2-5- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم	28
2-6- بررسی نیاز به محصول با الویت صادرات تا پایان برنامه چهارم	38
3- بررسی اجمالی تکنولوژی	39
4- نقاط قوت و ضعف تکنولوژی	45
7- محل های پیشنهادی اجرای طرح	45
10- وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی	45
6- تجزیه و تحلیل و جمع بندی	45
بخش مالی طرح	46

مقدمه :

رنگ کردن پلاستیک ها در حالت مذاب یکی از مهمترین کارهای انجام شده برای افزودن خواص مناسب و جدید به رزین های پلیمری است ؛ که به تولید کننده این امکان را می دهد که بتواند تولیدات خود را بهتر به فروش برساند . اضافه نمودن مواد رنگی ، نه تنها موجب فروش بیشتر تولیدات رنگ شده می شود ، بلکه باعث به وجود آمدن برخی از خواص دیگر مانند دوام بیشتر در برابر اشعه ی UV ، در محصول تولیدی می شود . علاوه بر این ، رنگ کردن در حالت مذاب معمولاً نیاز به مراحل جداسازی (Separate) ، خروج از خط تولید (off-line) و رنگ زنی (painting step) را ندارد و بدین صورت هزینه کلی تولید کاهش می یابد . سابقاً ، سیستم رنگ با زمینه ی پلاستیک آمیخته می شد ، به هرحال ، سیستم رنگ بخش جدایی ناپذیر ماده می شد و امکان داشت که موجب دگرگونی در مهندسی، عملکرد و خواص فرآیندی ماده بشود که این امر در طی تولید و فرمول بندی مواد جدید ، مطلوب نبود . و رنگ زنی صراحتاً به عنوان یک مشکل برای مصرف کننده و همچنین یک عامل منحرف کننده برای کسی که کار فرمولاسیون پلاستیک های جدید را بر عهده داشت ، محسوب می شد . این متخصص کار فرمولاسیون (کسی که معمولاً در مورد نکات عمیق علم پلیمر آموزش ندیده است) برای انتخاب یک رنگ مناسب و با قیمت اقتصادی ، انتخاب می شود و این باعث بروز مشکلاتی می شود . در واقع وظیفه ی این متخصص هنگامی که پلیمرها آمیخته شده و تشکیل آلیاژ می دهند ، بحرانی تر می شود . (در هنگام کار با این پلیمرهای آلیاژی پرکاربرد ، حتی تغییر کوچکی در ترکیب شیمیایی باعث تغییر خواص پلیمر می شود .)

• اصلی عوامل رنگ زا (The major classes of colorants) :

عوامل رنگ زای (colorants) مورد استفاده در پلاستیک ها به دو گروه بسیار گسترده تقسیم می شود

که شامل پیگمنت ها (pigment) و رنگ ها (Dyes) می شوند .

تعریف پیگمنت : پیگمنت یک عامل رنگ زا است که علاقه ای به حل شدن در زمینه ی پلیمری ندارد .

تعریف رنگ : رنگ عامل رنگ زایی است که به صورت حل شده در داخل زمینه ی پلاستیک قرار می

گیرد

بنابر تعریفات انجام شده پیگمنت ها مانند یک فاز مجزا در داخل پلاستیک قرار می گیرند و بنابراین در

بین پیگمنت و زمینه ی پلاستیکی یک مرز بین فازی وجود دارد که این مساله جای تامل دارد و ممکن

است که مشکلات مصرف کننده نیز از همین مرزها ایجاد شده باشد .

1- معرفی محصول

تعریف پیگمنت : پیگمنت یک عامل رنگ زا است که علاقه ای به حل شدن در زمینه ی پلیمری ندارد.

• قرمز اکسید آهنی مصنوعی (Synthetic Iron Oxide Reds) :

پیگمنت های قرمز رنگ حاصل از اکسید آهن مصنوعی از لحاظ شیمیایی فرمول Fe_2O_3 دارند . این پیگمنت ها ، مقدار زیادی از نور تابیده شده به آنها را جذب کرده و حالت کدر مانند دارند ، همچنین این پیگمنت ها نسبتاً ضعیف و دارای حالت چرکین هستند . البته این رنگ یا گستره ی وسیعی از رنگ ها را مهیا می کند . عامل $Fe (+3)$ به عنوان اسید لوویس عمل می کند و حتی غلظت های کم این پیگمنت برای پلی وینیل کلراید (PVC) ایجاد مشکل می کند ، و برای آمیزه ها و آلیاژهای پلیمری محتوی PVC مناسب نیست . در غلظت های بالاتر ، این پیگمنت ممکن است بر روی مواد پلی کربناتی (PC) نیز تاثیرات مضر بگذارد کرم (III) اکسید (Chrome (III)Oxide) : کرم (III) اکسید یک رنگ تیره ی سبز زیتونی ایجاد می کند که این پیگمنت اگر چه ضعیف است ولی دارای پایداری گرمایی و مقاومت در برابر هـواز دگی عالی است . به دلیل اینکه دیگر انواع پیگمنت های سبز رنگ با استحکام بالاتر و حالت تمیزتر (از لحاظ جلوه ی رنگ) در دسترس است ، پیگمنت های کرم اکسیدی معمولاً برای کاربردهای بیرونی اختصاص یافته است .

Table 1. Inorganic pigments

Pigment	Strength	Heat stability	Weather resistance	FDA status	Cost \$/lbs
<i>Simple metal oxides</i>					
Titanium dioxide (Pigment White 6)	G	G-E	G-E	yes	1.0
Zinc oxide (Pigment White 4)	P	G-E	G-E	yes	1.0
Iron oxides (Pigment Red 101)	F	G-E	G-E	yes	1.0
Chrome (III) oxide (Pigment Green 17)	F	E	E	yes	2.0
<i>Mixed metal oxides</i>					
Nickel titanate (Pigment Yellow 53)	P	E	E	no	4.0
Nickel chrome titanate (Pigment Brown 24)	P	E	E	no	4.0
Copper chromate (Pigment Black 28)	P	E	E	no	6.0
Cobalt chromite (Pigment Green 26)	F	E	E	no	8.0
Cobalt aluminate (Pigment Blue 28)	F	E	E	yes	15.0
<i>Metal sulfides</i>					
Zinc sulfide (Pigment White 7)	F	G-E	G	yes	1.5
Cadmium sulfide (Pigment Yellow 35,37)	G	E	F	no	12.5
Cadmium sulfoselenide (Pigment Orange 20)	G	E	G	no	17.0
Cadmium sulfoselenide (Pigment Red 108)	G	E	E	no	22.0
<i>Ultramarine pigments</i>					
Ultramarine blue (Pigment Blue 29)	F	E	P-F	yes	2.0
Ultramarine violet (Pigment Violet 15)	P	E	P-F	yes	4.5

منبع : <http://www.rasekhoon.net>

• پیگمنت اکسید آهن مصنوعی:

پیگمنت‌های اکسید آهن مصنوعی به دلیل رنگ خالص، ویژگی‌های ثابت و قدرت رنگ‌کنندگی مناسب به طور فزاینده‌ای مورد استفاده قرار گرفته‌اند. انواع تک‌جزیی بیشتر با رنگ‌های قرمز، زرد، نارنجی و سیاه تولید می‌شوند. ترکیب آن‌ها مانند کانی‌های هماتیت، گوئتیت، لپیدوکروسیت و مگنتیت است. پیگمنت‌های قهوه‌ای به طور معمول دارای مخلوط‌هایی از قرمز و یا زرد و یا سیاه هستند. فازهای قهوه‌ای یکنواخت مانند Fe_3O_4 و $\text{Gama-Fe}_2\text{O}_3$ نیز تولید می‌شوند ولی مقدار آن‌ها در مقایسه با مواد مخلوط کم است. $\text{Gama-Fe}_2\text{O}_3$ فریمگنتیک از اهمیت بسیاری در ساخت حافظه‌های مغناطیسی برخوردار است.

Iron Oxide Pigment

Item (C.I.NO.)	Hue	Full Color	Reduced Color
Red 101	Iron Oxide Red		
Red 110	Iron Oxide Red		
Red 120	Iron Oxide Red		
Red 130	Iron Oxide Red		
Red 140	Iron Oxide Red		
Red 160	Iron Oxide Red		
Red 180	Iron Oxide Red		
Red 190	Iron Oxide Red		
Yellow 311	Iron Oxide Yellow		
Yellow 313	Iron Oxide Yellow		
Yellow 586	Iron Oxide Yellow		
Yellow 810	Iron Oxide Yellow		
Orange 2040	Iron Oxide Orange		
Orange 960	Iron Oxide Orange		
Black 318	Iron Oxide Black		
Black 330	Iron Oxide Black		
Black 740	Iron Oxide Black		
Black 750	Iron Oxide Black		
Brown 841	Iron Oxide Brown		
Brown 610	Iron Oxide Brown		
Brown 663	Iron Oxide Brown		
Brown 686	Iron Oxide Brown		
Green 835	Compound Ferric Green		
Green 5605	Compound Ferric Green		

منبع : <http://www.unionpigment.com/china/iron-oxide-pigment.html>

1-1- نام و کد محصول

نام محصول : پیگمنت اکسید آهن

کد محصول : با توجه به اینکه پیگمنت اکسید آهن جزء رنگدانه های معدنی است این محصول با کد

24221631 شناخته می شود.

1-2- شماره تعرفه کمرکی

کالا	تعرفه
رنگ کننده های پیگمانی و فرآورده ها بر اساس این مواد	320417
سایر پیگمان ها ، کدر کننده و رنگ های آماده و فرآورده های همانند غیر مذکور	32071090
پیگمان ها از نوع مورد مصرف در ساخت رنگ ها ، مواد رنگی و سایر مواد رنگ کننده	32129000

1-3- شرایط واردات

شرایط واردات خاصی برای این محصول وجود ندارد .

4-1- بررسی و ارائه استاندارد ملی

شماره استاندارد	موضوع
970	روش تجزیه شیمیایی گل اخرا پیگمانهای زرد ، نارنجی ، قرمز قهوه‌ای که آهن و منگنز دارد

استاندارد بین المللی:

ASTM(D50-50 , D85-45 , D280-33)

5-1- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت

Date	Close	Volume	Open	High	Low
2008/01/24	23.24	1480476	22.79	23.61	22.79
2008/02/25	26.26	479035	25.78	26.31	25.64
2008/03/25	24.85	746771	24.07	25.09	24.07
2008/04/24	25.56	513361	25.75	26.02	25.44
2008/05/26	29.23	180188	29.72	29.78	29.23
2008/06/24	26.80	1199668	27.99	28.37	26.21
2008/07/24	26.19	486486	27.89	27.89	26.07
2008/08/25	25.57	147399	25.30	25.94	25.30
2008/09/24	20.21	757969	20.18	20.26	19.76
2008/10/24	11.88	1391919	12.40	12.57	11.29
2008/11/24	12.32	662832	11.57	12.39	11.44
2008/12/23	12.47	479651	12.41	12.86	12.25
2009/01/23	11.06	740501	11.77	11.77	10.70
2009/02/24	11.56	635758	11.00	11.91	10.64
2009/03/24	13.65	500307	13.95	13.98	13.26
2009/04/24	16.10	298293	15.38	16.15	15.38
2009/05/25	16.89	146788	16.82	17.19	16.34
2009/06/24	17.42	405368	16.44	17.49	16.17
2009/07/24	20.15	513980	20.39	20.49	19.83
2009/08/24	21.64	590015	20.62	21.65	20.46
2009/09/23	22.38	320278	22.77	23.07	22.19



منبع : سایت شرکت بایر آلمان

6-1- موارد مصرف و کاربرد

- رنگ آمیزی مواد پلاستیکی
- قابلیت استفاده در صنعت ساختمان میباشد. این پیگمنتهای در ساخت سیمان رنگی ، به صورت مخلوط با سیمان ، سنگهای مصنوعی رزینی و سیمانی ، موزائیک و موزائیکهای گرانیتهای، انواع کفپوشهای بتنی و رزینی ، قطعات بتنی ، سفال ، آجر ، سنگفرشهای بتنی ، جدول ، رنگ ساختمانی ، کنیتکس ، لمینت ، الکتروود و نماهای برجها و ساختمان شهرکها و ایاف موکت و موارد مشابه کاربرد دارد.

7-1- بررسی کالاهای جایگزین

- در صنعت پلاستیک :
- به دلیل اینکه رنگ ها (Dyes) در داخل زمینه ی رزین و در طی فرآیند ذوب حل می شوند ، مشکلی از لحاظ مساله ی یکنواختی و پخش شدگی نداریم . به عنوان یک قانون رنگ ها محدودیت حل شدن زیادی در رزین های پلی اولفین (polyolefin resins) دارند . پس باید از استفاده ی آنها در آمیزه ها و آلیاژهای حاوی پلی اولفین اجتناب کرد .
- تعدادی از خصوصیات مشترک رنگ های پر کاربرد به صورت زیر است :

1 - شفافیت

2 - دوام رنگی عالی

3 - سهولت در یکنواخت سازی

4 - ثبات نوری عالی در رنگ های شفاف به عبارت دیگر ، رنگ های پر کاربرد گران هستند ، ثبات رنگی خوبی دارند و عموماً تنها در هنگامی ثبات رنگی ضعیفی دارند که رنگ مورد استفاده حالت

مات داشته باشد. به علاوه، رنگ‌ها می‌توانند باعث بروز اثرات نامطلوب بر روی مواد پلاستیکی شوند که این اثرات شامل موارد زیر است:

- 1 - رنگ‌ها می‌توانند مانند نرم‌کننده عمل کرده و خواص گرمایی پلاستیک را کاهش دهند.
 - 2 - رنگ‌ها ممکن است با مواد پلاستیکی واکنش دهند. برای مثال بعضی از گریدهای رنگ حلال زرد 163 (Yellow 163 Dyes solvent)، دارای یون‌های کلر مازاد هستند.
- که بر اساس همین نمی‌توان از این نوع رنگ در پلی‌کربنات استفاده کرد.
- دو گروه عمده از رنگ‌های مورد استفاده در رنگ‌رزی مذاب مواد پلیمری عبارت‌اند از:

1 - آنتراکینون‌ها (Anthraquinones)

2 - پیرینون‌ها (Periones)

این دو گروه عمده رنگ‌ها، یک گستره‌ی کامل از رنگ‌های زرد تا بنفش را ارائه می‌دهند همچنین این رنگ‌ها برای رنگ‌آمیزی آلیاژها و آمیزه‌های پلی‌آمیدی نیز مناسب هستند.

منبع: <http://www.rasekhood.net>

• در صنعت ساختمان سازی:

کنیتکس‌های روغنی پوشش و محافظ بسیار زیبایی برای خارج و داخل ساختمانها می‌باشد. مقاومت و استحکام کنیتکس روغنی در مقابل عوامل جوی ملی چندین سال گذشته کنیتکس روغنی را به عنوان پوشش و نمای مناسب ساختمان در اکثر کشورهای جهان معرفی نموده است. کنیتکس‌های روغنی بخاطر ترکیب شیمیائی مخصوص آن واتر پروف بوده و در مقابل عوامل جوی کاملاً مقاوم می‌باشد همچنین کنیتکس‌های روغنی بعلت سبکی و وزن مخصوص آن بر روی ساختمان بار کمتری وارد و بر روی سیمان، چوب، آهن، آردواز، گچ، ینلهای گچی، بتون، جداول خیابان و غیره به رنگهای مختلف براحتی قابل اجراء می‌باشد و 8 ساعت پس از اسپری شدن

خشک و استقامت نهایی آن پس از 1 ماه حاصل می شود. قابل توجه است که هر کیلوگرم کینیتکس نوع سوپر 1/5 م.م، ممتاز 1/30 م.م، و درجه یک 1/15 م.م را پوشش می دهد.

منبع: <http://www.jahankenitex.com>

8-1- اهمیت استراتژیک کالا در دنیای امروز

به کمک مواد افزودنی، عمر مواد و قطعات، افزایش می یابد، ویژگی های فیزیکی - مکانیکی آنها اصلاح می شود، فرایند آنها به میزان قابل توجه آسان می گردد، دگرشوی آنها کنترل می شود و از آسیب پذیری مواد در برابر امواج گوناگون جلوگیری به عمل می آید. همچنین می توان به نسبت موارد مورد نیاز، آنها را به الکتربسیته و حرارت، رسانا یا نارسانا نمود و آنها را از حملات میکروبیولوژیکی مصون داشت که یکی از این مواد افزودنی رنگینه ها می باشند .

منبع: <http://armitadesign.blogfa.com>

9-1- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده

تولید کنندگان اصلی: آلمان و چین، کره جنوبی و برخی کشورهای اروپایی

10-1- شرایط صادرات

شرایط صادرات خاصی برای این محصول وجود ندارد.

2- وضعیت عرضه و تقاضا

1-2- بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید

ظرفیت (تن)	تعداد واحدها	نام استان	کد محصول	نام محصول
1945	2	تهران	24221631	رنگدانه های معدنی
280	2	سمنان		
3856	3	قزوین		
100	1	قم		
6181	8	جمع کل		

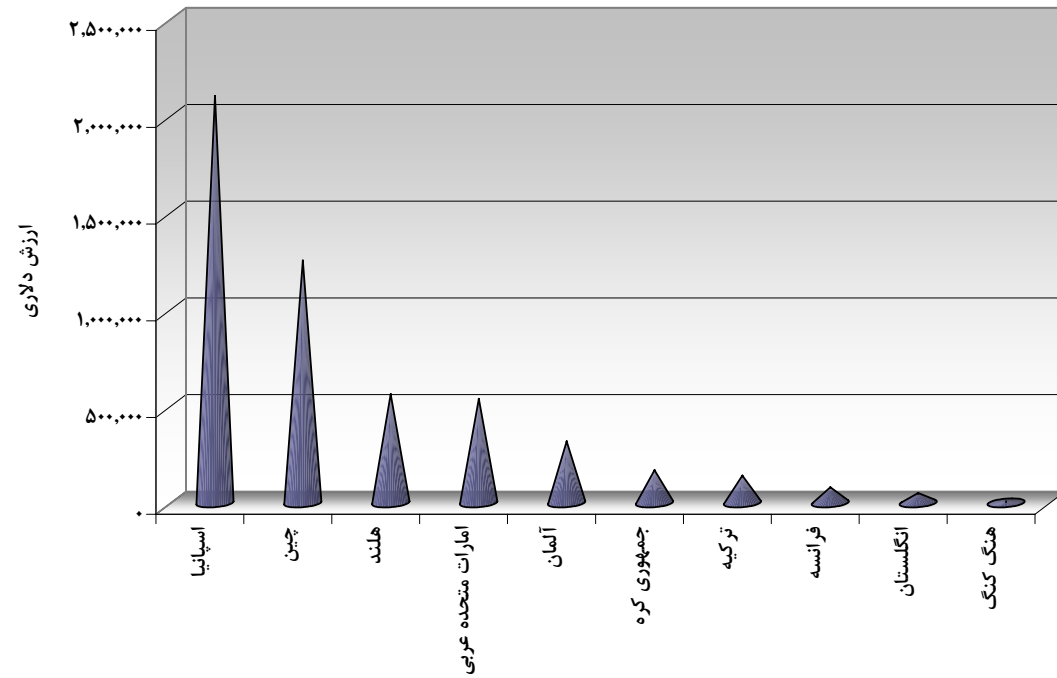
2-2- وضعیت طرح های جدید

ظرفیت (تن)	تعداد واحدها	نام استان	کد محصول	نام محصول
100	1	آذربایجان شرقی	24221631	رنگدانه های معدنی
1200	2	اصفهان		
2000	3	تهران		
300	1	سمنان		
5260	9	قزوین		
5220	3	قم		
720	1	مازندران		
500	1	مرکزی		
200	1	همدان		
15500	22	جمع کل		

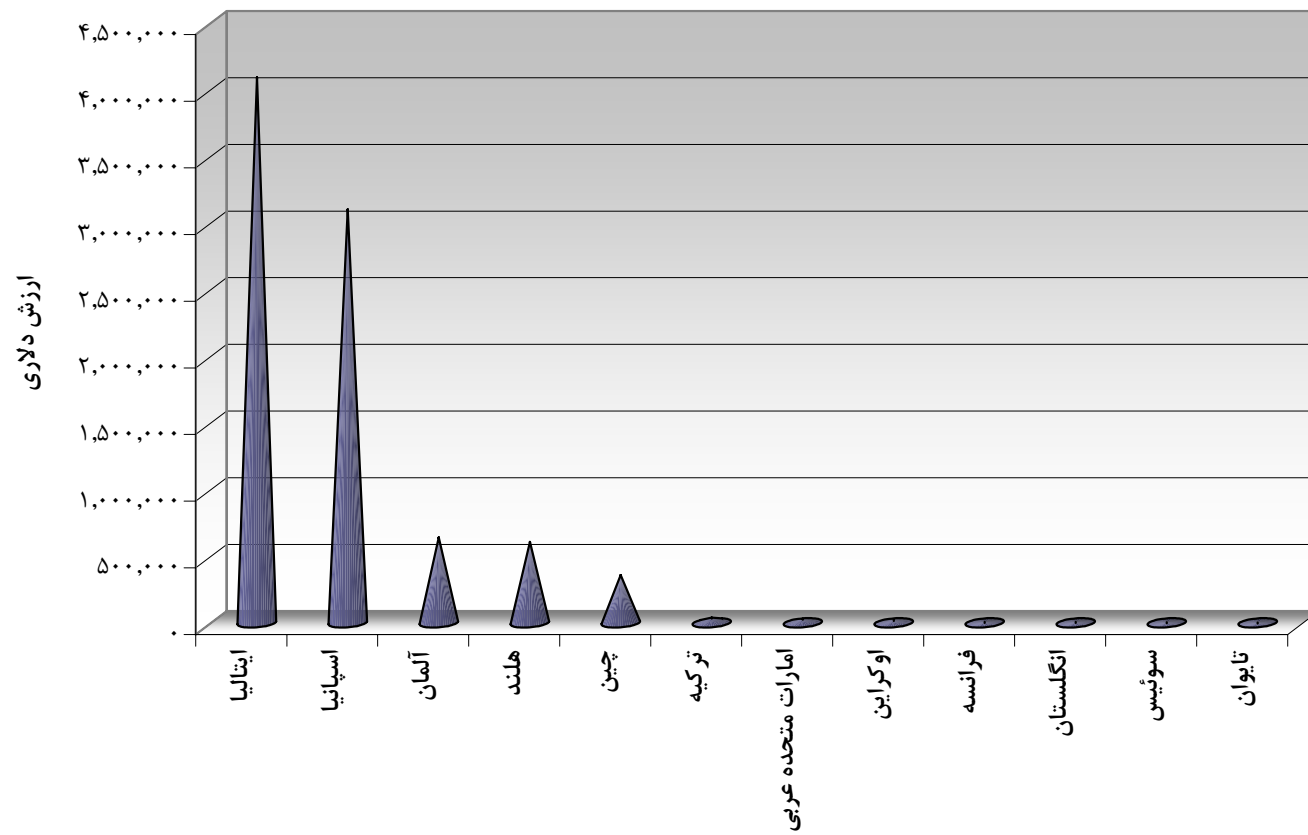
3-2- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم

سایرپیگمانها. کدرکننده و رنگهای آماده و فرآورده های همانند غیرمذکور به شماره تعرفه گمرکی 32071090

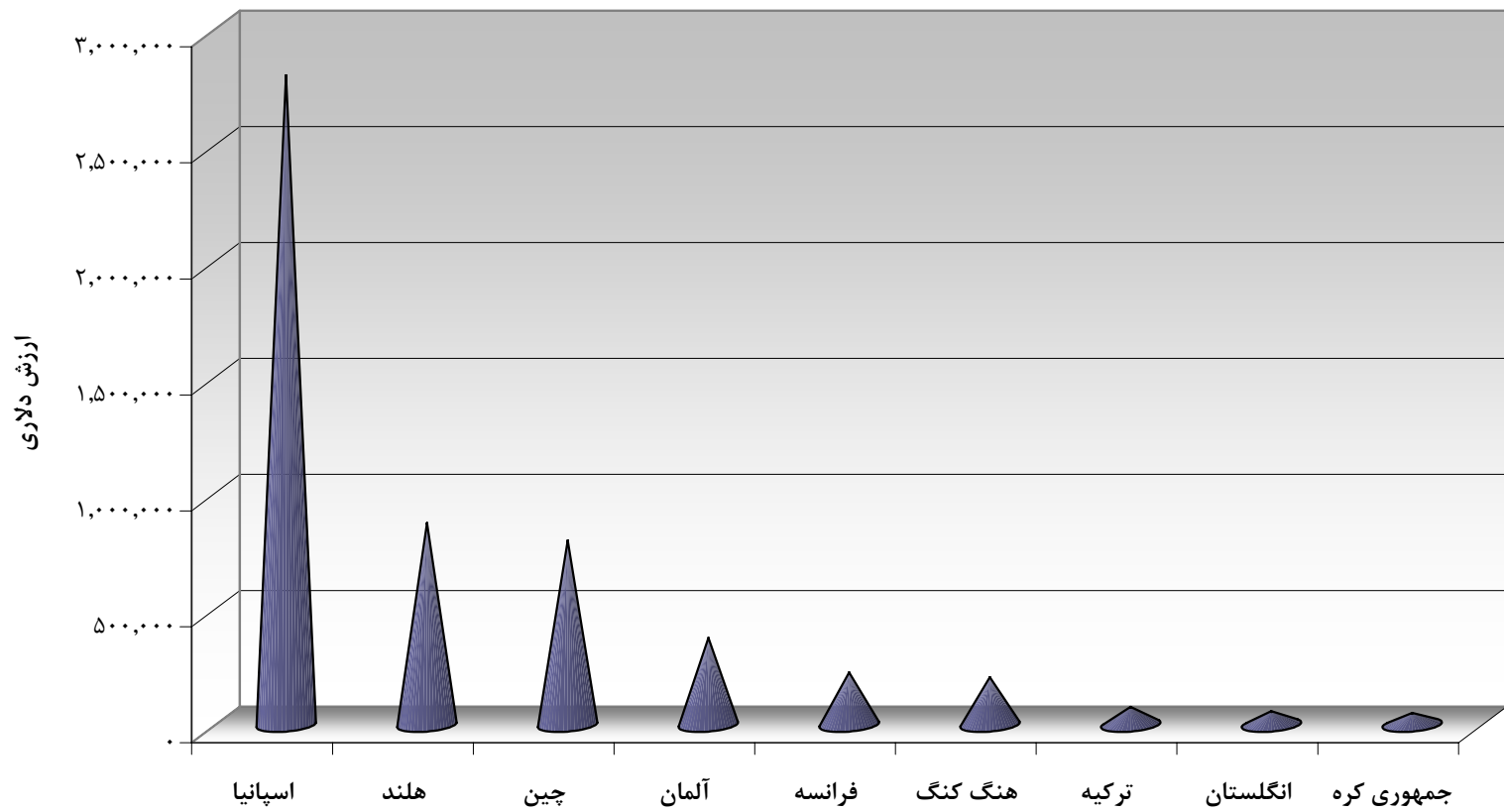
سال ۱۳۸۴



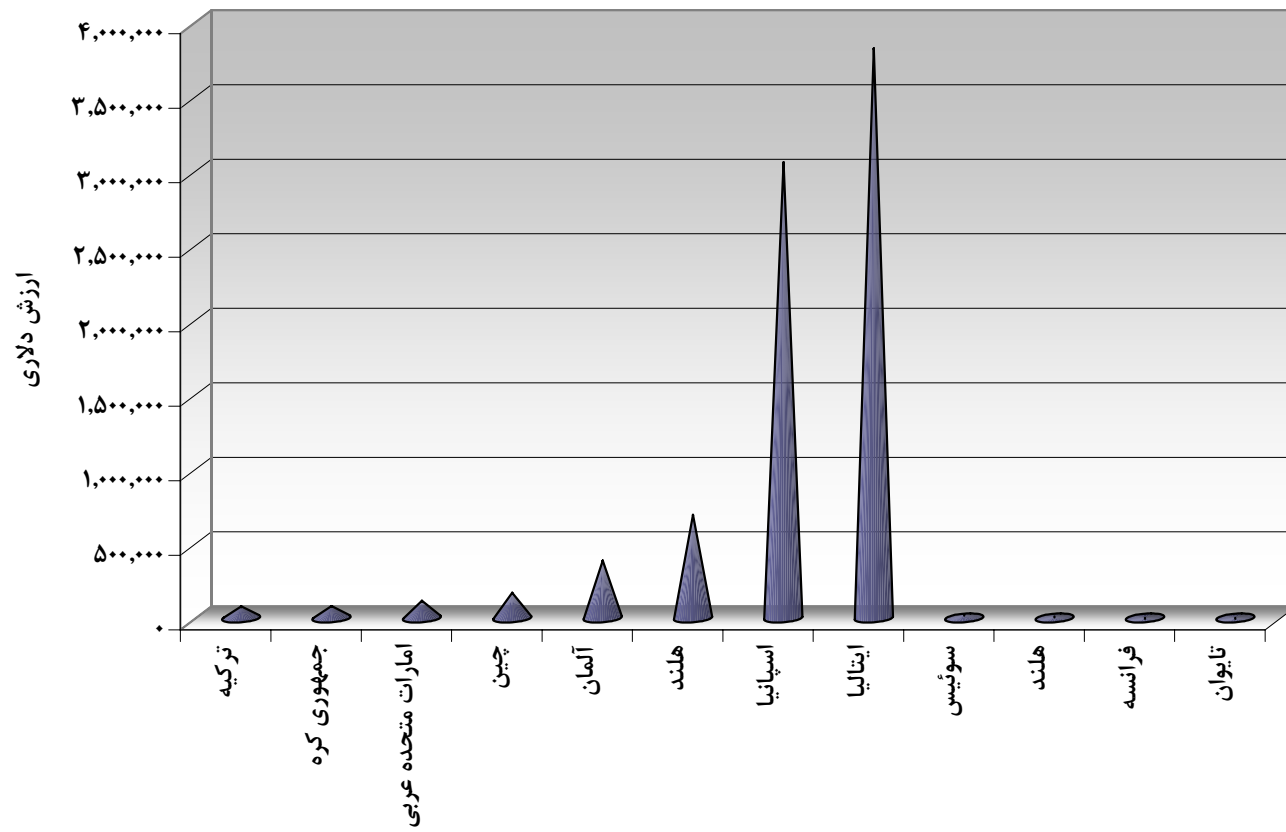
سال ۱۳۸۵



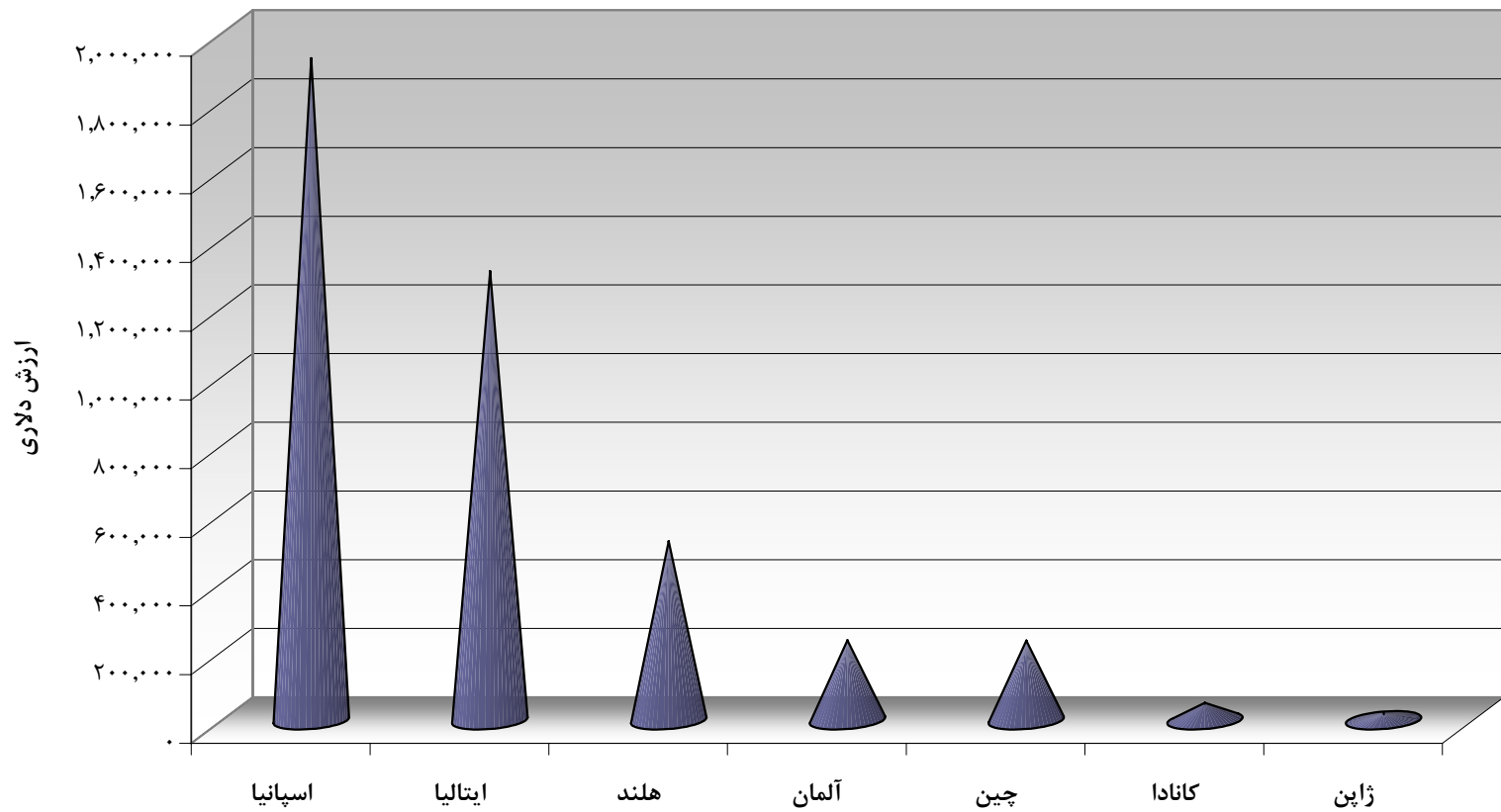
سال ۱۳۸۶



سال ۱۳۸۷

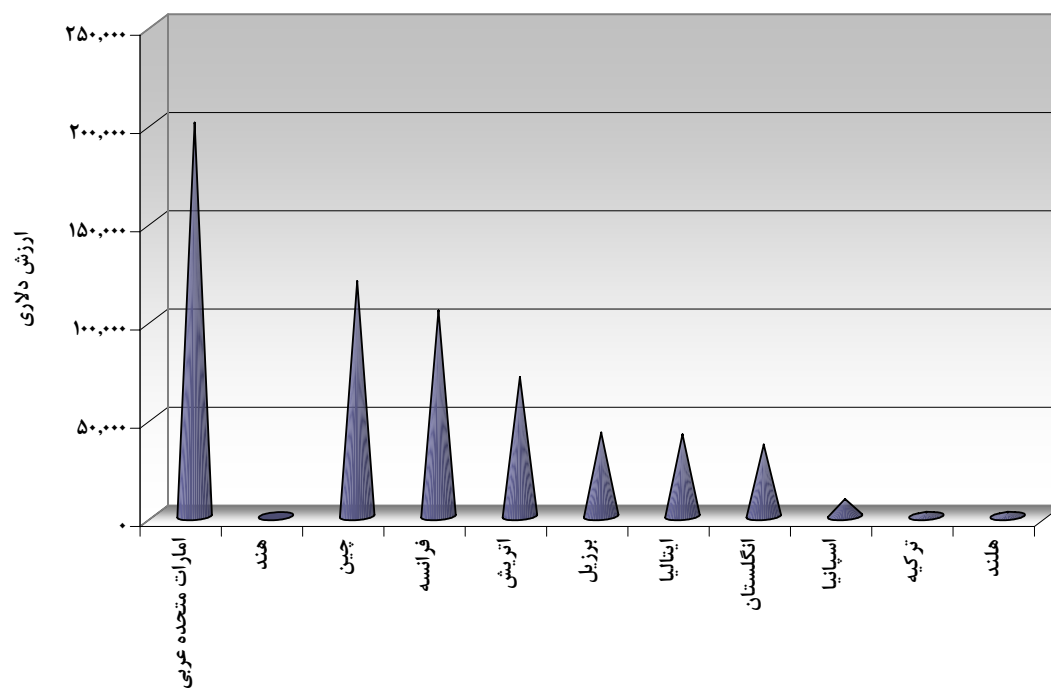


سال ۱۳۸۸

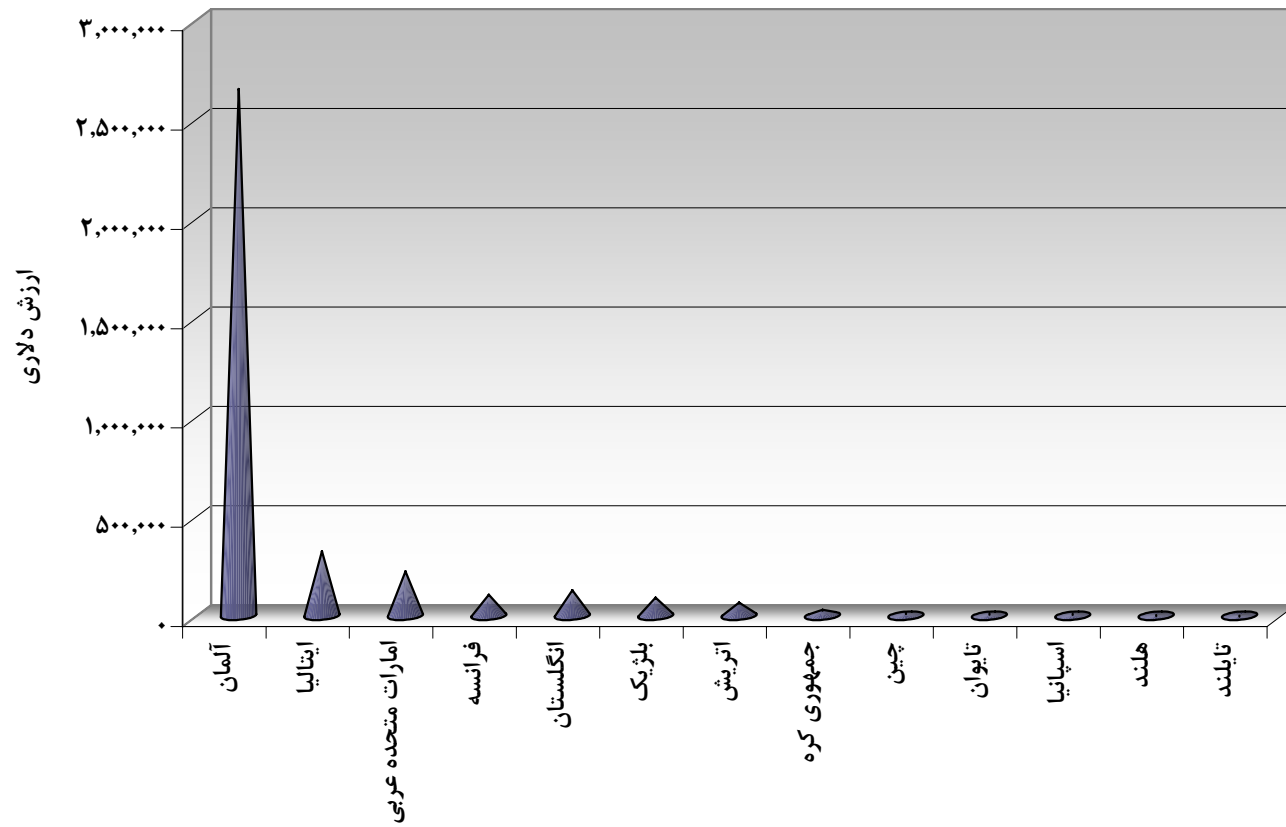


- پیگمانها ز نوع مورد مصرف در ساخت رنگها،موا درنگی وسایر موا درنگ کننده در بسته های خرده فروشی با شماره تعرفه گمرکی 32129000

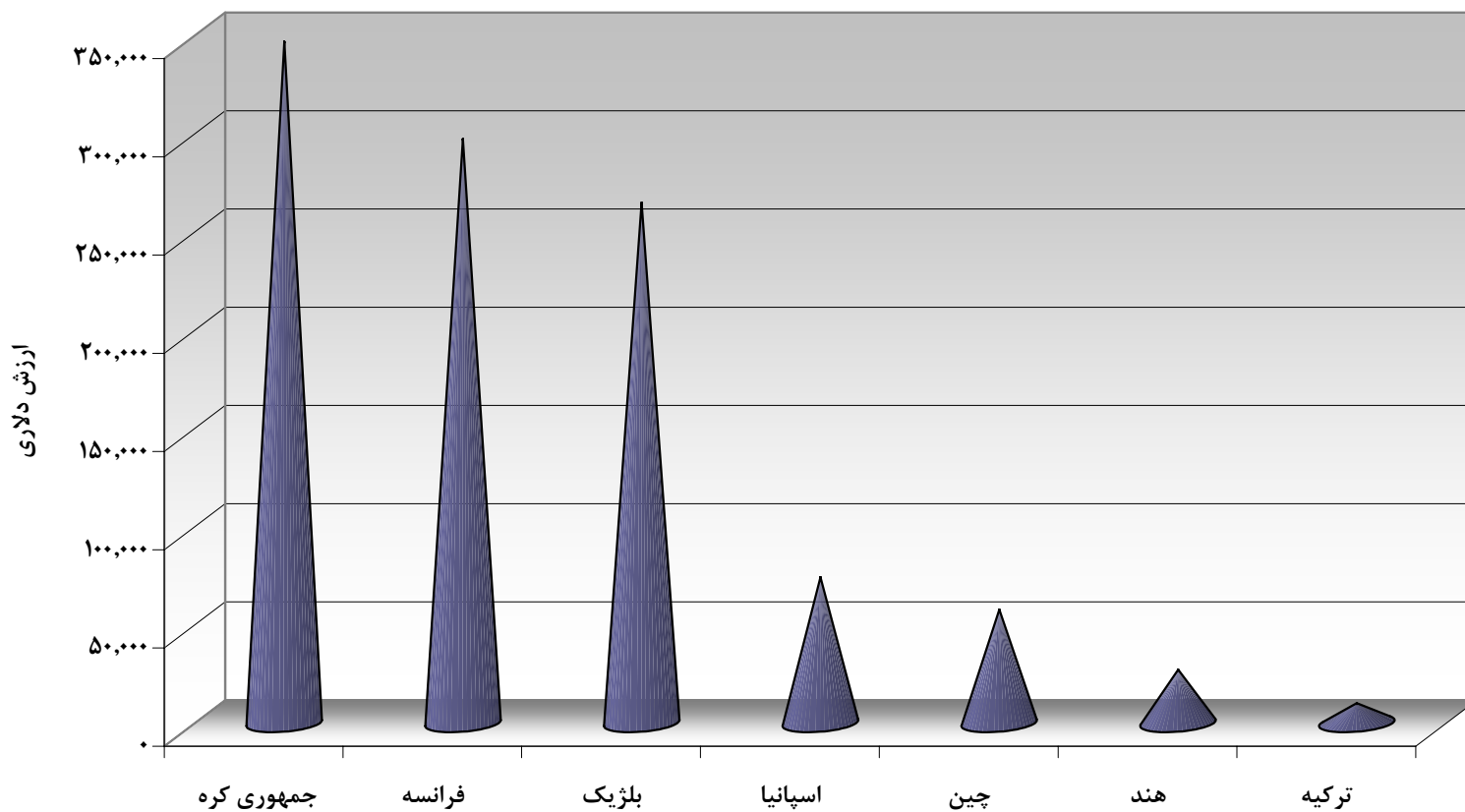
سال ۱۳۸۴



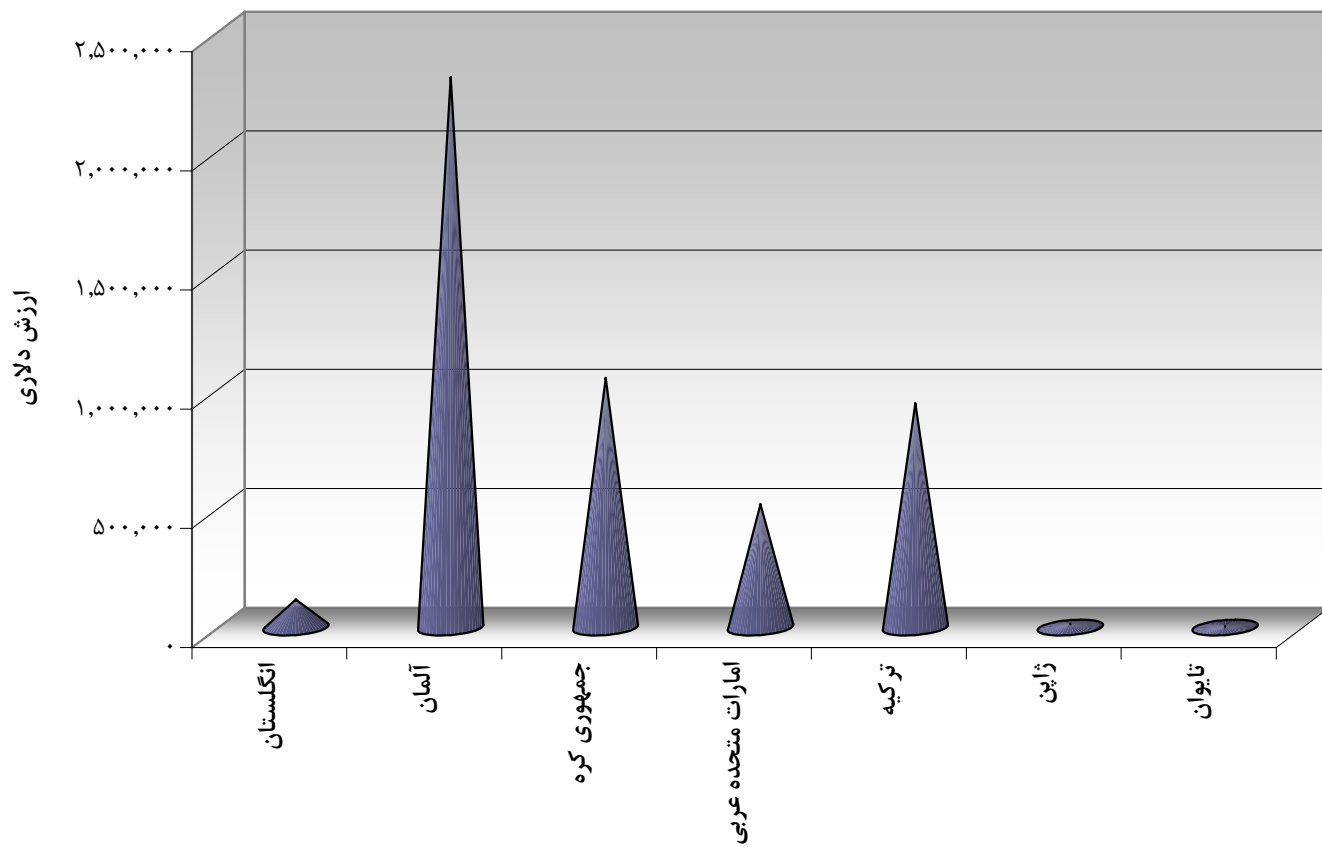
سال ۱۳۸۵



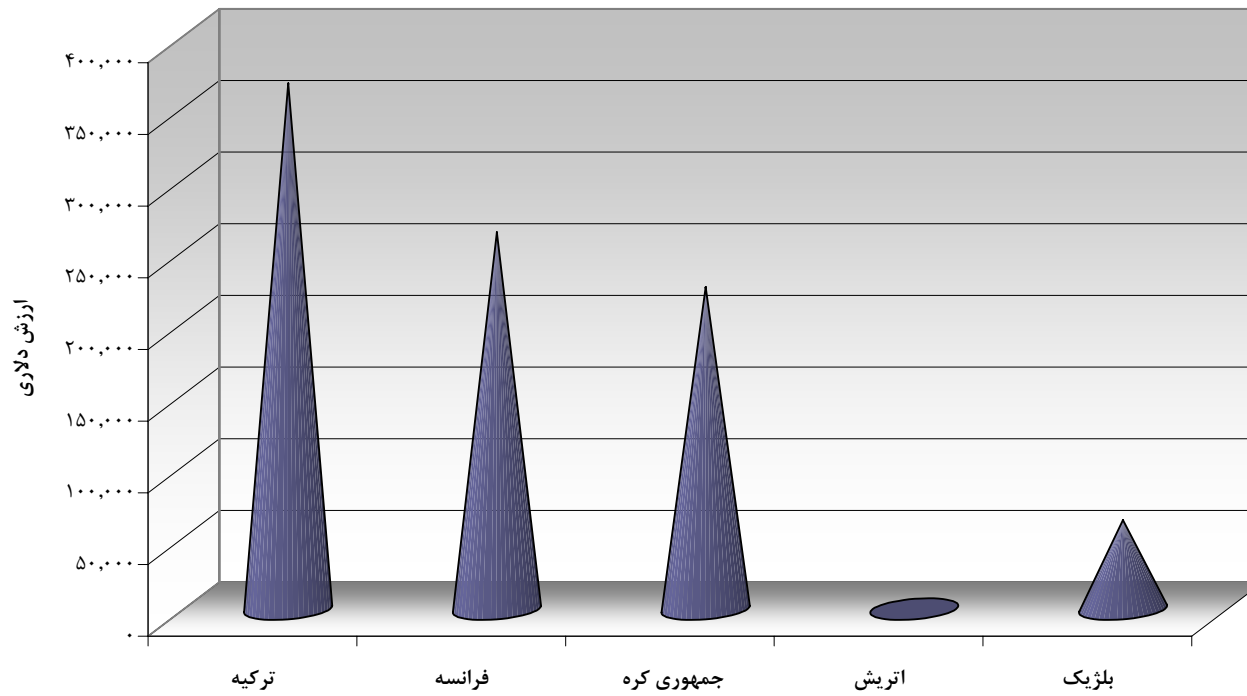
سال ۱۳۸۶



سال ۱۳۸۷



سال ۱۳۸۸



منبع: اتاق بازرگانی تهران

4-2- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه برنامه سوم

میزان تولید (کیلوگرم)	صادرات	واردات	سال	ردیف
	ظرفیت تولید (کیلوگرم)	ظرفیت تولید (کیلوگرم)	شرح	
5961	66477	1338187	تا قبل از سال 1384	1
5961	419247	2130539	1385	2
6061	49971	1447546	1386	3
6181	105606	3225576	1387	4
6181	40749	1104903	1388	5
8595046	682050	9246751	جمع کل	

مصرف = (تولید + واردات) - صادرات

میزان مصرف در سالهای قبل از 1384 = 1277671

میزان مصرف در سال 1385 = 1717253

میزان مصرف در سال 1386 = 1403636

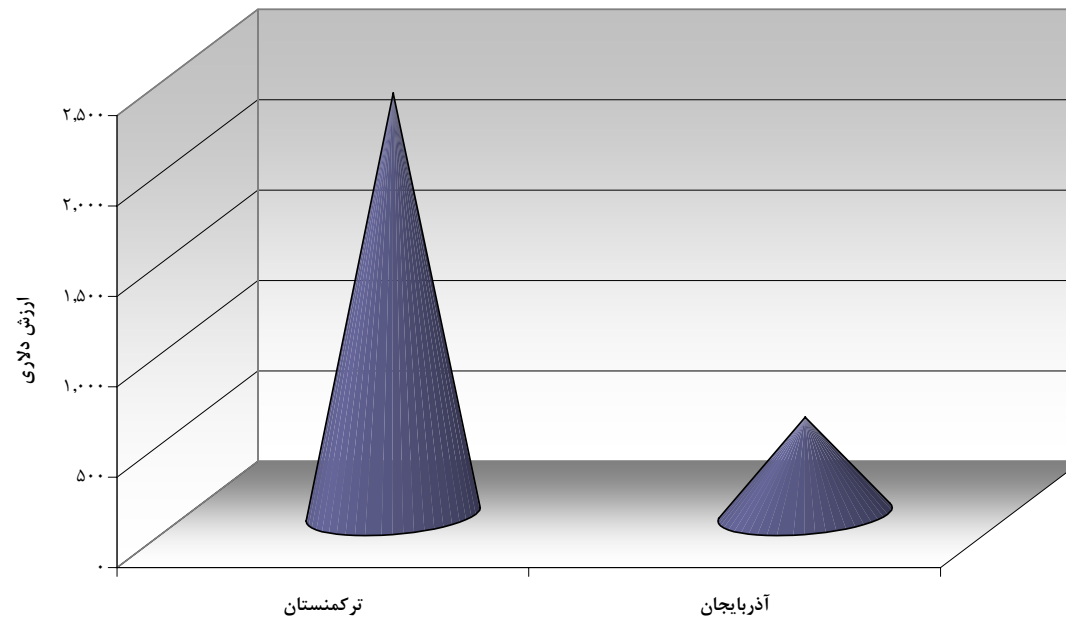
میزان مصرف در سال 1387 = 3126151

میزان مصرف در سال 1388 = 1070335

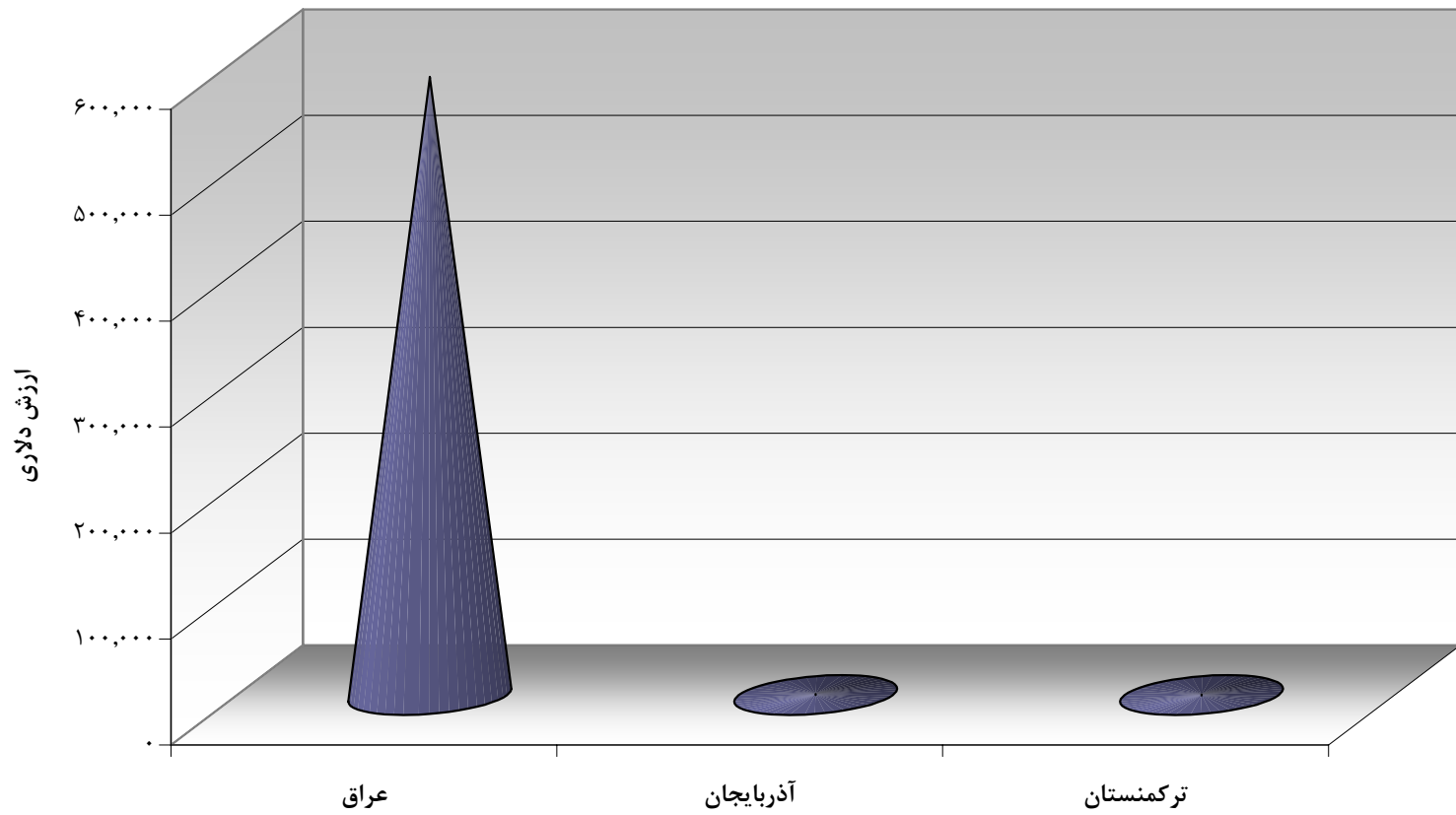
5-2- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم

پیگمانه ها از نوع مورد مصرف در ساخت رنگها، موا درنگی و سایر موا درنگ کننده در بسته های خرده فروشی به شماره تعرفه گمرکی 32129000

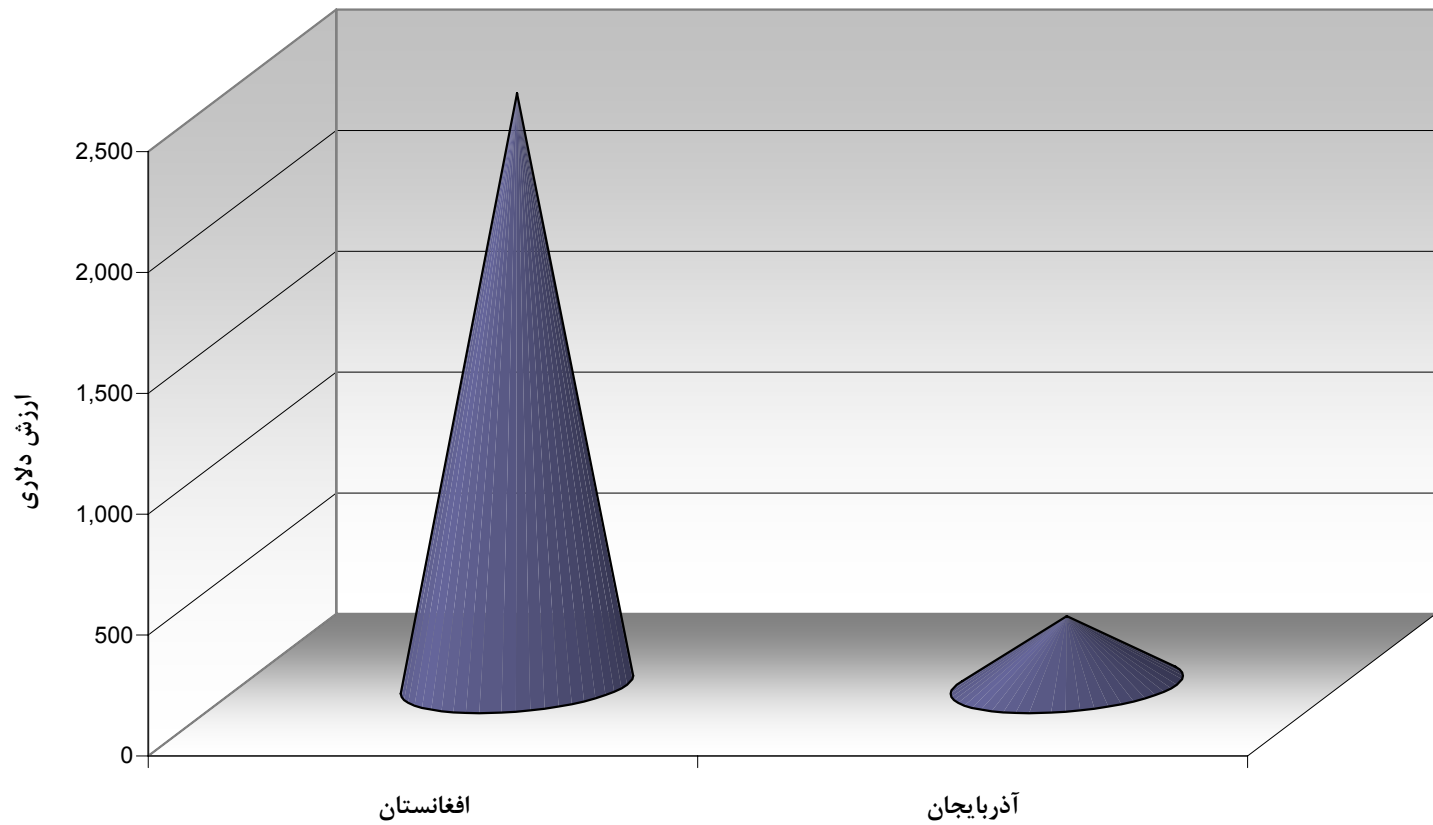
سال ۱۳۸۴



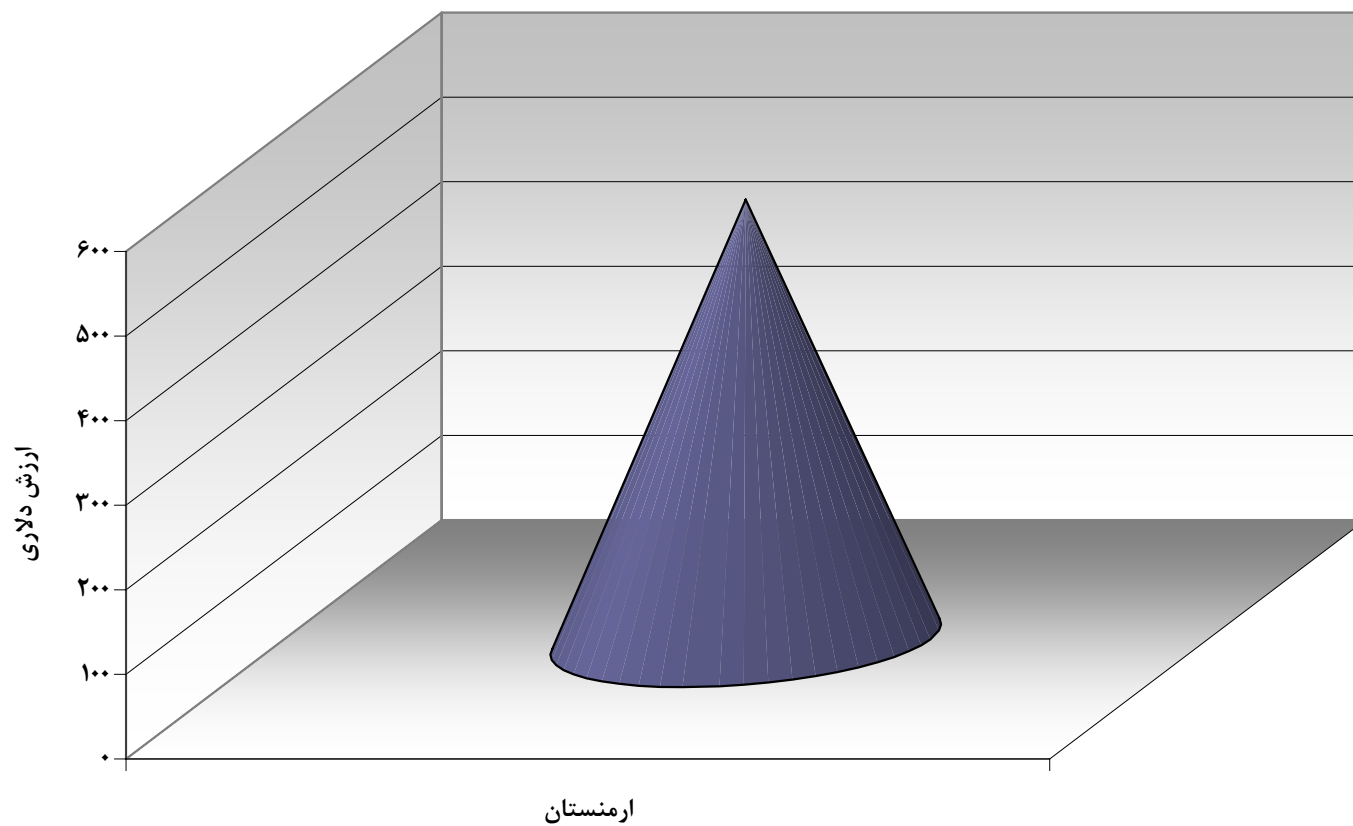
سال ۱۳۸۵



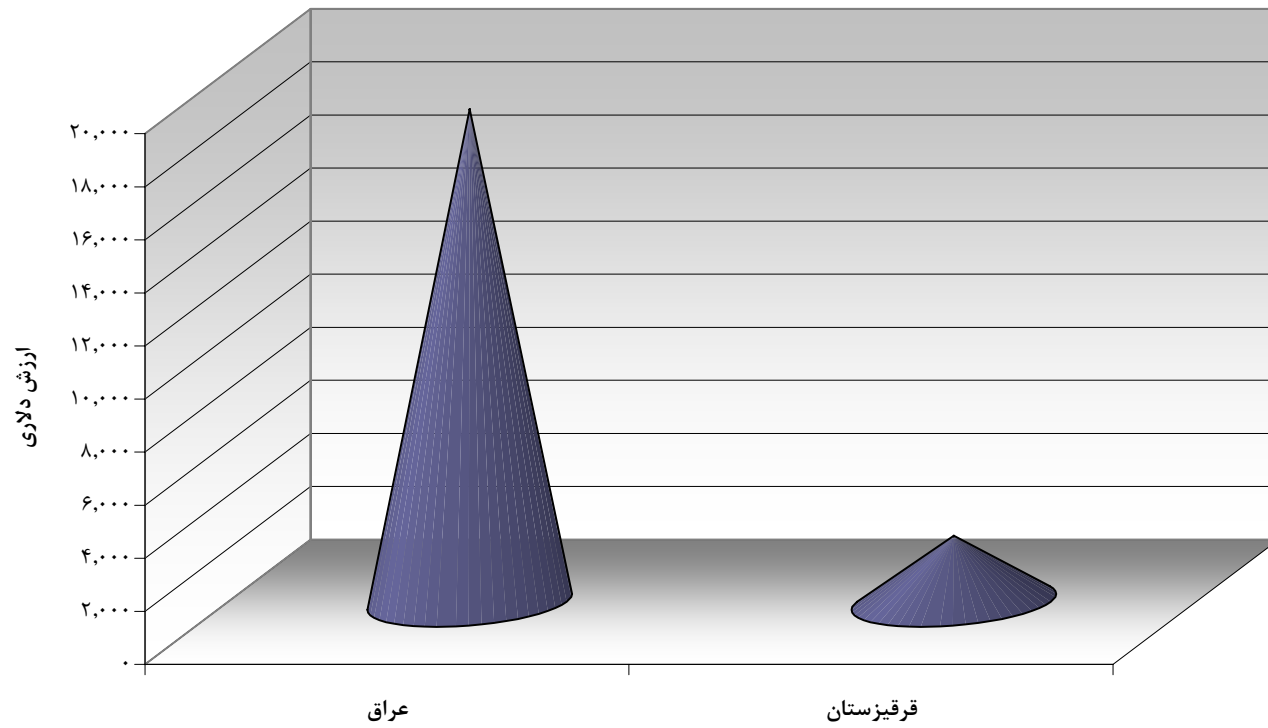
سال ۱۳۸۶



سال ۱۳۸۷

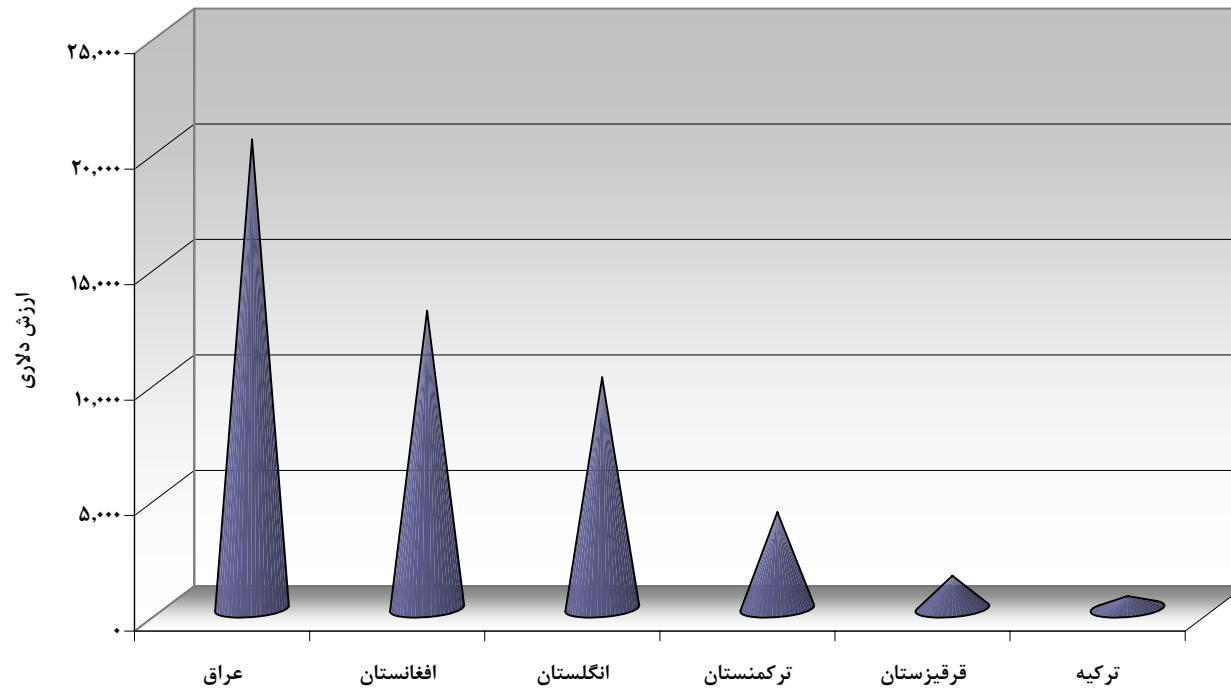


سال ۱۳۸۸

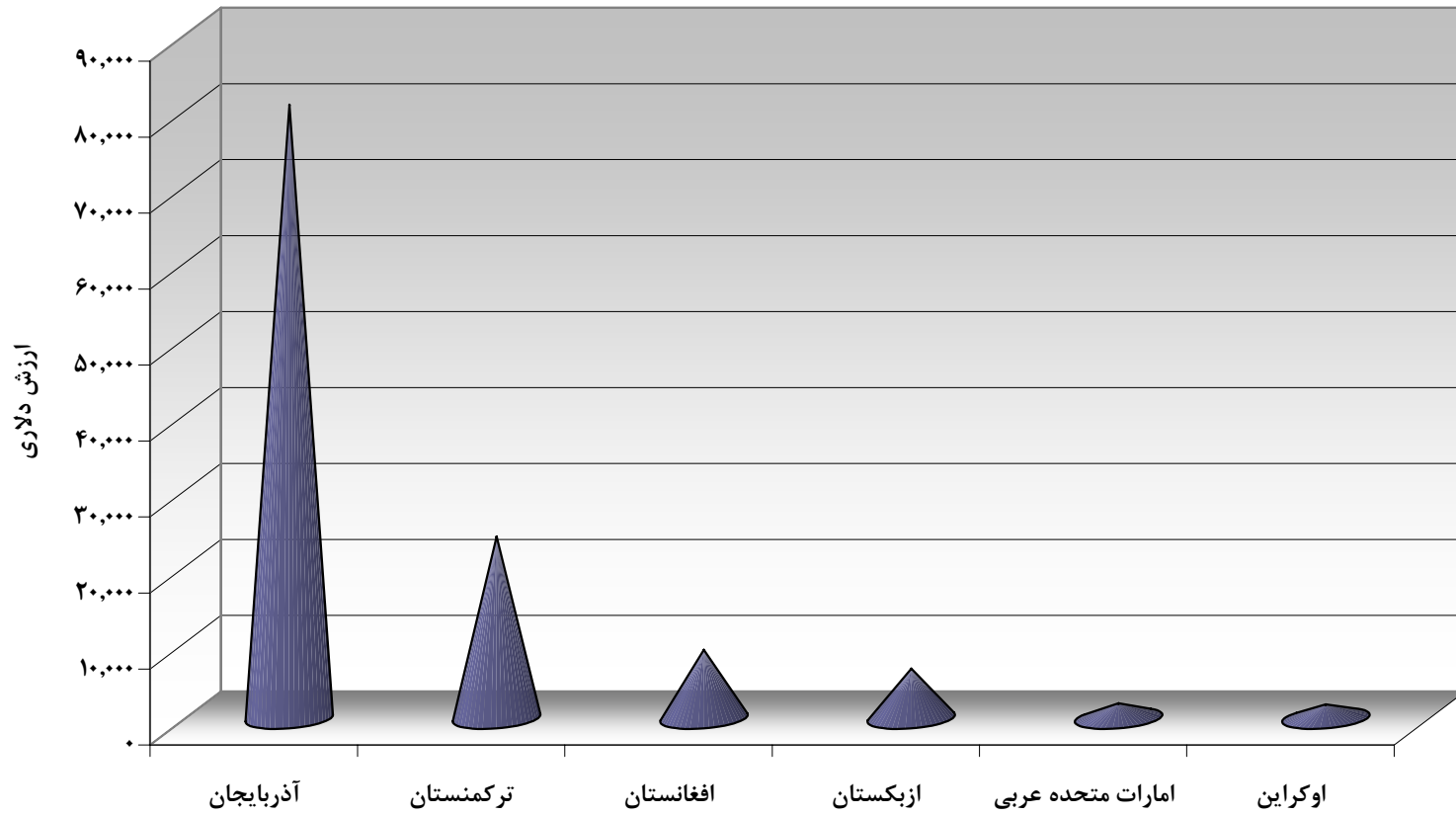


سایر پیغامها. کدر کننده و رنگهای آماده و فرآورده های همانند غیر مذکور به شماره تعرفه گمرکی 32071090

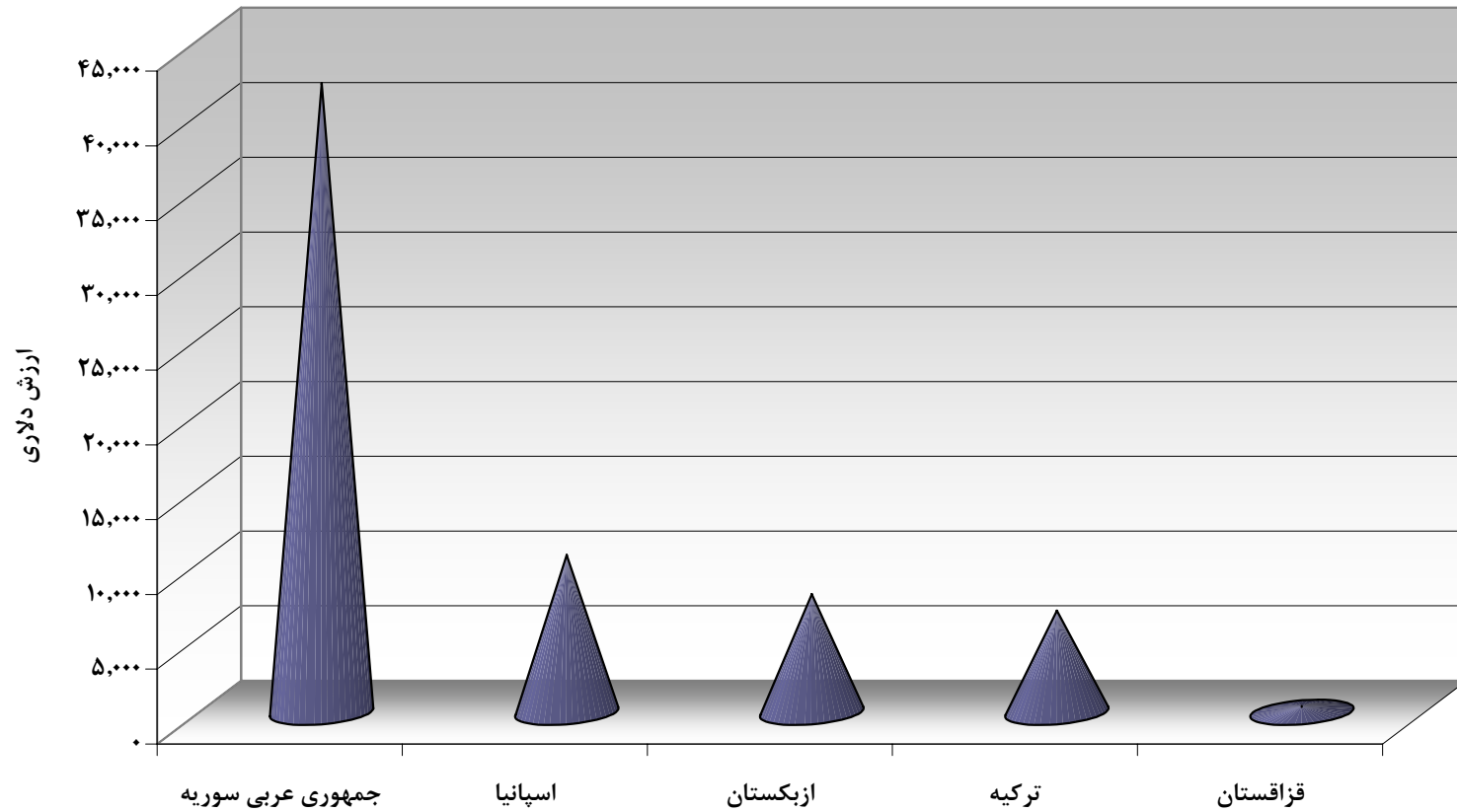
سال ۱۳۸۴



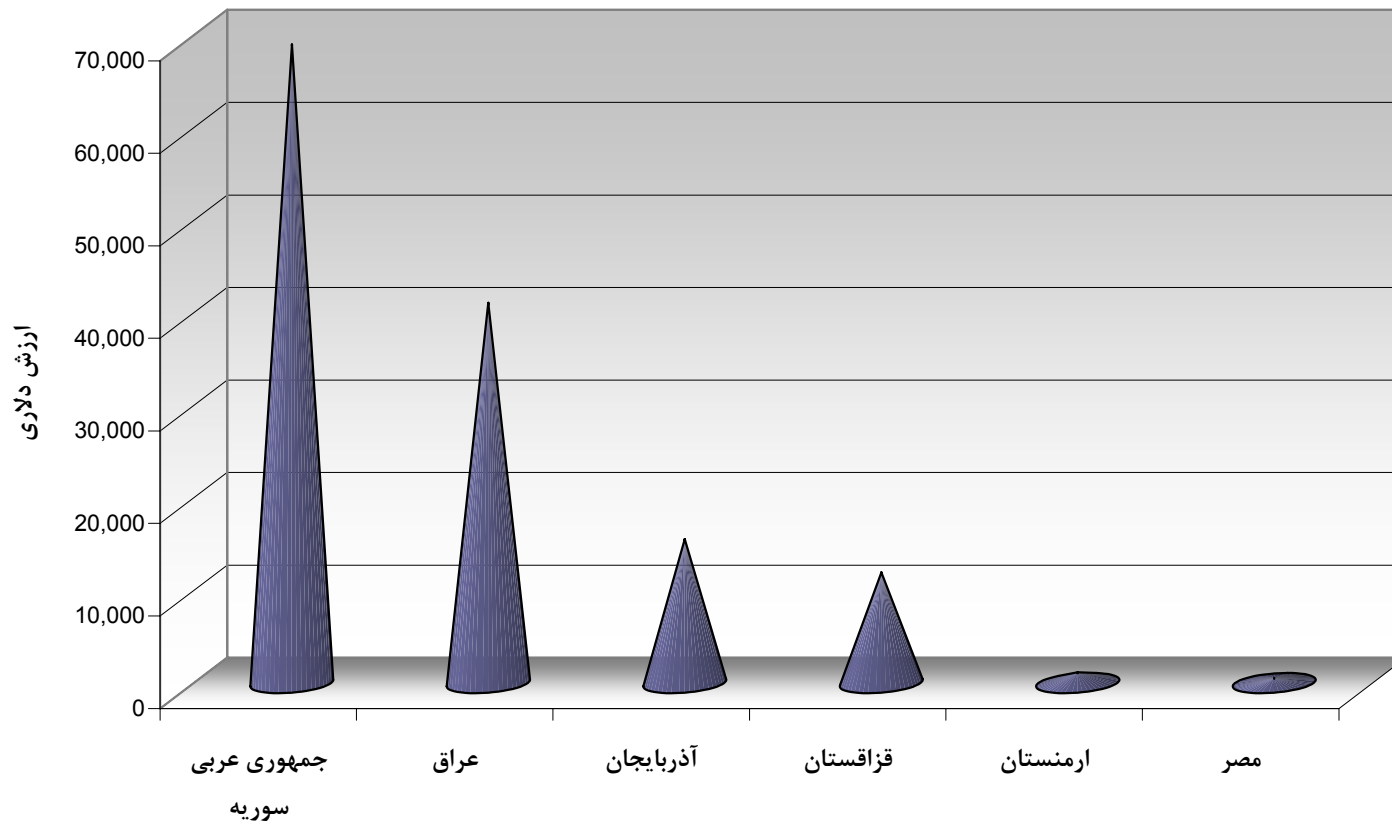
سال ۱۳۸۵



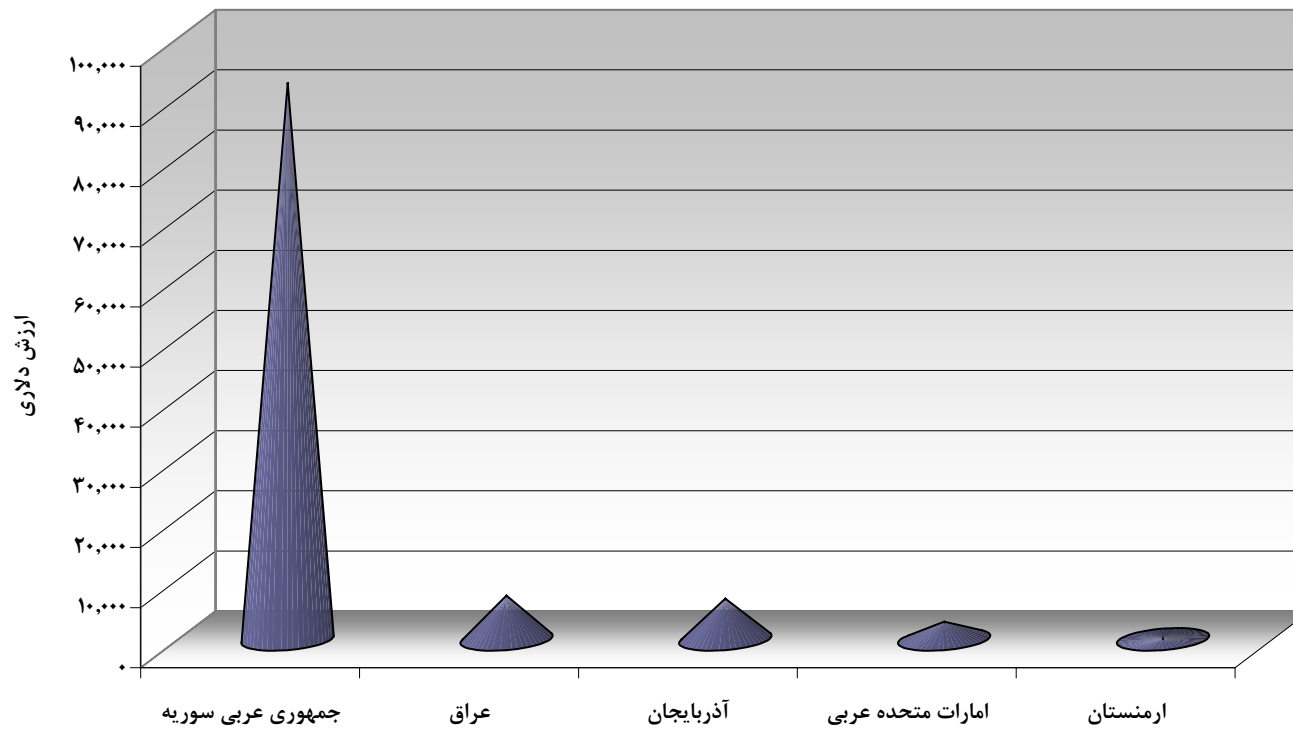
سال ۱۳۸۶



سال ۱۳۸۷



سال ۱۳۸۸



منبع: اتاق بازرگانی تهران

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

ظرفیت خالی (کیلوگرم)	تولید (کیلوگرم)	میزان مصرف (کیلوگرم)	سال	ردیف
1271710	5961	1277671	قبل از 1384	1
1711292	5961	1717253	1385	2
1397575	6061	1403636	1386	3
3119970	6181	3126151	1387	4
1064154	6181	1070335	1388	5

3- بررسی اجمالی تکنولوژی

فرآیندهای بسیاری برای تولید پیگمنت‌های مرغوب اکسید آهن با اندازه ذرات، توزیع اندازه ذرات و شکل ذرات کنترل شده وجود دارد:

1. واکنش‌های حالت جامد (قرمز، سیاه، قهوه‌ای)

2. رسوب دادن و هیدرولیز محلول‌های نمک‌های آهن (زرد، قرمز، نارنجی، سیاه)

3. فرآیند Laux شامل احیای نیتروبنزن (سیاه، زرد، قرمز)

واکنش‌های حالت جامد ترکیبات آهن: اکسیدهای آهن سیاه به دست آمده از فرآیند Laux یا

فرآیندهای دیگر را می‌توان در کوره‌های چرخان با اتمسفر اکسیدی و تحت جریان مخالف، کلسینه کرد تا بسته به گونه ماده اولیه، انواع گوناگون رنگ‌های قرمز را تهیه نمود. پیگمنت‌ها بسته به سختی و کاربردشان توسط آسیاب‌های پاندولی یا حتی به اندازه‌های مطلوب ساییده می‌شوند.

• کلسیناسیون اکسید آهن زرد، منجر به ایجاد پیگمنت‌های اکسید آهن قرمز خالص با قدرت رنگ‌کنندگی زیاد می‌شود. مراحل بعدی، همانند فرآیند ساخت پیگمنت‌های سیاه کلسینه شده است. پیگمنت‌های قرمز کوپراس (Copperas) که از کیفیت بالایی برخوردارند با تجزیه حرارتی $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ در یک فرآیند چندمرحله‌ای به دست می‌آیند. اگر یک اکسید یا کربنات قلیایی خاکی در حین کلسیناسیون افزوده شود، سولفات یادشده را می‌توان با زغال سنگ یا ترکیبات دارای کربن احیا کرد تا دی‌اکسید گوگرد ایجاد شود. دی‌اکسید گوگرد توسط هوا اکسید شده و سولفوریک اسید می‌دهد ولی گازهای خروجی و ناخالصی‌های حل شده که در مرحله پایانی توسط محلول‌ها خارج می‌شوند، مشکلات زیست‌محیطی ایجاد می‌کنند. محصولات با کیفیت پایین‌تر را می‌توان با کلسینه کردن

یک مرحله‌ای هپتاهیدرات سولفات آهن III در اتمسفر اکسیدی به دست آورد. این پیگمنت‌ها قدرت رنگ‌کنندگی ضعیفی دارند و دارای ته‌رنگ آبی هستند. تجزیه منوهیدرات کلرید آهن II در دماهای بالا نیز سبب پدید آمدن یک رنگدانه اکسید آهن قرمز با کیفیت پایین می‌شود. در یک فرآیند جدید، با واکنش دادن کلرید آهن III و آهن در 500 تا 1000 درجه سانتیگراد در اتمسفر اکسیدی در یک راکتور لوله‌ای، اکسید آهن میکایی با راندمان بالا به دست می‌آید. پیگمنت‌های Fe_3O_4 سیاه با قدرت رنگ‌کنندگی بالا را می‌توان با کلسیناسیون رنگ‌های آهن در شرایط احیایی به دست آورد. این فرآیند به دلیل گازهای حاصل از کوره کاربرد صنعتی ندارد. اکسایش کنترل‌شده Fe_3O_4 در 500 درجه سانتیگراد، تک کریستال $\gamma-Fe_2O_3$ با فام قهوه‌ای پدید می‌آورد. کلسیناسیون $\alpha-FeOOH$ به همراه مقادیر کمی از ترکیبات منگنز، پیگمنت‌های قهوه‌ای یکنواختی با ترکیب $(Fe, Mn)_2O_3$ پدید می‌آورد. کلسیناسیون ترکیبات آهن و کروم که در دماهای بالا تجزیه می‌شوند، سبب به وجود آمدن رنگدانه‌ای با ترکیب $(Fe, Cr)_2O_3$ می‌شود.

فرآیندهای رسوب‌گذاری: در اصل همه فازهای هیدروکسید اکسید آهن را می‌توان به وسیله محلول‌های آبی نمک‌های آهن تهیه کرد ولی رسوب دادن با قلیایی‌ها، سبب ایجاد نمک‌های خنثی مانند $NaCl$ و Na_2SO_4 به عنوان محصولات جانبی می‌شود. این محصولات در پایان از طریق فاضلاب دفع می‌شوند. رسوب‌گذاری به‌ویژه برای تولید رنگدانه‌های نرم دارای رنگ روشن خالص مناسب است. برای نمونه ساخت زرد $\alpha-FeOOH$ در این‌جا مورد بررسی قرار می‌گیرد. مواد اولیه این فرآیند، سولفات آهن II ($FeSO_4 \cdot 7SiO_2$) یا مایع حاصل از اسیدشویی (Pickling) آهن و فولاد و قلیایی‌ها (سدیم هایدروکساید، کلسیم هایدروکساید، آمونیاک یا منیزیم کربنات) هستند. مایع اسیدشویی به‌طور معمول دارای مقادیر زیادی اسید آزاد است و بنابراین، در آغاز باید با قراضه آهن خنثی شود. مقدار یون‌های فلزی دیگر نباید زیاد باشد زیرا بر روی رنگ پیگمنت‌های اکسید آهن تاثیر منفی دارند. محلول‌های نمک‌های آهن نخست در مخازن واکنش روباز با قلیایی‌ها مخلوط و به‌طور معمول با هوا

اکسید می‌شوند. مقدار قلیایی به کاررفته باید به اندازه‌ای باشد که pH محلول اسیدی گردد. زمان واکنش (10 تا 100 ساعت)، به دما (10 تا 90 درجه سانتیگراد) و اندازه ذرات پیگمنت بستگی دارد. با این روش پیگمنت زرد Alpha-FeOOH پدید می‌آید. اگر جوانه‌های زرد در یک واکنش جداگانه تولید شوند، پیگمنت‌های اکسید آهن زرد با پایداری بسیار و با رنگی خالص به دست می‌آید. اگر رسوب‌گذاری در حدود 90 درجه سانتیگراد و درحالی که در pH بیشتر از 7، هوا از میان مخلوط گذر داده می‌شود انجام گیرد، پیگمنت‌های اکسید آهن سیاه با ساختار مگنتیت و قدرت رنگ‌کنندگی خوب به دست می‌آید مشروط بر این که واکنش در نسبت FeO:Fe₂O₃ نزدیک 1:1 متوقف شود. این فرآیند را می‌توان در دمای 150 درجه سانتیگراد و تحت فشار تسریع نمود. این امر کیفیت پیگمنت را نیز بهبود می‌بخشد. حرارت دادن سریع سوسپانسیون هیدروکسید اکسید آهن با مقدار کافی Fe(OH)₂ تا 90 درجه سانتیگراد نیز سبب پدید آمدن پیگمنت‌های اکسید آهن سیاه می‌شود. اکسید آهن نازنجی با ساختار لپیدوکروسیت (Gamma-FeOOH) با رسوب‌دادن محلول‌های رقیق نمک آهن II با محلول سدیم‌هایدروکساید یا قلیایی‌های دیگر رسوب داده می‌شود تا به‌طور تقریبی خنثی شود. سوسپانسیون حاصل برای مدت کوتاهی حرارت داده می‌شود و آن‌گاه به سرعت سرد و اکسید می‌شود. پیگمنت‌های اکسید آهن بسیار نرم با رنگ قرمز خالص را می‌توان با رسوب‌دادن جوانه‌های Alpha-Fe₂O₃ و سپس افزودن پیوسته محلول‌های نمک آهن II با اکسایش در هوا در 80 درجه سانتیگراد به دست آورد. یون‌های هیدروژن آزاد شده توسط اکسایش و هیدرولیز، با افزودن قلیایی و ثابت‌نگه‌داشتن pH خنثی می‌شوند. پیگمنت Alpha-Fe₂O₃ با واکنش دادن نمک آهن II با سدیم‌هایدروکساید اضافی و اکسایش در هوا و ترجیحاً در حضور مقادیر کم کاتیون‌های دیگر نیز می‌تواند به دست آید. به احتمال زیاد، فرآیند Penniman متداول‌ترین روش تولید پیگمنت‌های اکسید آهن زرد است. این روش به مقدار قابل توجهی نمک‌های خنثی تشکیل شده به عنوان محصولات جانبی را کاهش می‌دهد. مواد اولیه شامل سولفات آهن II، محلول سدیم‌هایدروکساید و آهن قراضه است. اگر سولفات دارای ناخالصی نمک زیادی باشد، باید آن‌را با رسوب‌گذاری جذب نمود. آهن باید بدون اجزای

آلیاژی باشد. این فرآیند به طور معمول از دو مرحله تشکیل می‌شود: در مرحله نخست، جوانه‌ها توسط رسوب‌دادن سولفات آهن II با قلیایی‌هایی مانند محلول سدیم‌هایدروکساید در 20 تا 50 درجه‌سانتیگراد با دمش هوا به وجود می‌آیند. بسته به شرایط، جوانه‌های زرد، نارنجی یا قرمز پدید می‌آید. سوسپانسیون جوانه‌ها به داخل ظرف دارای آهن قراضه پمپ شده و با آب رقیق می‌شود. در اینجا فرآیند با رشد هیدروکسید اکسید آهن یا اکسید آهن بر روی جوانه‌ها کامل می‌شود. سولفات آهن II رسوب کرده در سوسپانسیون جوانه‌ها، با دمش هوا در 75 تا 90 درجه‌سانتیگراد اکسید شده و به سولفات آهن III تبدیل می‌شود. سپس سولفات آهن III هیدرولیز شده و FeOOH یا $\text{Alpha-Fe}_2\text{O}_3$ تشکیل می‌شود. سولفوریک‌اسید آزاد شده، با آهن قراضه واکنش می‌دهد و در نتیجه سولفات آهن II تشکیل می‌شود که سپس با هوا اکسید می‌شود. بسته به شرایط و نوع رنگدانه، زمان واکنش می‌تواند از دو روز تا چند هفته طول بکشد. در پایان واکنش، ناخالصی‌های فلزی و ذرات درشت به وسیله الک یا هیدروسیکلون از جامد جدا شده و نمک‌های محلول در آب، با شستن حذف می‌شوند. خشک کردن با خشک‌کن‌های نواری یا اسپری‌درایر انجام می‌گیرد و سپس از جداکننده‌ها یا آسیاب‌های جتی برای سایش بهره گرفته می‌شود. برتری اصلی این فرآیند نسبت به فرآیند رسوب‌گذاری، در مقدار کم قلیایی و سولفات آهن II مورد نیاز است. قلیایی‌ها تنها برای تشکیل جوانه‌ها استفاده می‌شوند و مقدار نسبتاً کم سولفات آهن II مورد نیاز در آغاز به صورت پیوسته توسط حل شدن آهن با سولفوریک‌اسید آزاد شده توسط هیدرولیز ایجاد می‌شود، بنابراین این فرآیند از نظر زیست‌محیطی بی‌خطر است. پیگمنت‌های اکسید آهن به دست آمده با روش Penniman نرم هستند، ویژگی‌های ترش‌وندگی خوبی دارند و گرایش کمی برای فلوکولاسیون دارند. در شرایط مناسب، فرآیند Penniman را می‌توان به طور مستقیم برای تولید پیگمنت‌های قرمز نیز به کار برد. آهن قراضه باقی‌مانده و ذرات درشت از پیگمنت جدا شده و سپس خشک و آسیاب می‌شود. این پیگمنت‌ها در مقایسه با پیگمنت‌های قرمز سخت تولید شده با کلسیناسیون، رنگ خالص‌تری دارد.

فرآیند Laux: واکنش Bechman (احیای ترکیبات آروماتیک نیترو با آنتیموان یا آهن) که از سال 1854 شناخته شده است، به طور معمول سبب به وجود آمدن یک اکسید آهن سیاه- خاکستری می شود که به عنوان پیگمنت غیرآلی مناسب نیست. Laux با افزودن محلول های کلرید آهن II یا آلومینیم کلراید، سولفوریک اسید و فسفریک اسید فرآیند را بهبود بخشید تا پیگمنت های اکسید آهن مرغوبی به دست آید. به این وسیله می توان پیگمنت های گوناگونی را با تغییر شرایط واکنش به دست آورد. این گستره شامل زرد تا قهوه ای (مخلوط هایی از Alpha-FeOOH و یا Alpha-Fe₂O₃ و یا Fe₂O₃) و از قرمز تا سیاه است. برای نمونه اگر کلرید آهن II افزوده شود، پیگمنت سیاه با قدرت رنگ دهی بسیار بالا به دست می آید ولی اگر ترکیبات نیترو در حضور آلومینیم کلراید احیا شوند، پیگمنت های زرد مرغوبی به دست می آید. افزودن فسفریک اسید سبب تشکیل پیگمنت های قهوه ای روشن تا تیره با قدرت رنگ دهی خوب می شود. کلسیناسیون این محصولات (برای نمونه در کوره های چرخان) پیگمنت های قرمز روشن تا بنفش تیره ایجاد می کند. گونه و کیفیت پیگمنت نه تنها به ماهیت و غلظت افزودنی ها، بلکه به سرعت واکنش نیز بستگی دارد. این سرعت به گونه آهن به کاررفته، اندازه ذرات آن، سرعت افزودن آهن و نیتروبنزن (یا ترکیب دیگری از نیترو) و pH بستگی دارد. برای رسوب دادن ترکیبات آهن به قلیایی نیاز نیست، تنها به نزدیک 3 درصد مقدار تئوری اسید برای حل کردن همه آهن نیاز است. ترکیب آروماتیک نیترو، Fe²⁺ را به Fe³⁺ اکسید می کند. در هنگام هیدرولیز و تشکیل پیگمنت، اسید آزاد می شود و آهن فلزی بیشتری توسط اسید آزاد شده حل و به نمک های آهن II تبدیل می شود بنابراین به اسید بیشتری نیاز نیست. مواد اولیه آهن مورد استفاده، از اضافات ریخته گری و نورد به دست می آید و نباید چرب و روغنی باشد. اندازه مناسب ذرات، با آسیاب کردن و دانه بندی با الک لرزشی به دست می آید. آهن و ترکیب نیترو، کم کم به تانک همزن حاوی واکنش دهنده های دیگر (مانند کلرید آهن II، آلومینیم کلراید، سولفوریک اسید و فسفریک اسید) افزوده می شوند. سپس مواد به سرعت تا نزدیک 100 درجه سانتیگراد

حرارت داده شده و در این دما نگاه داشته می شوند تا واکنش کامل شود. ترکیب نیترو احیا می شود و تشکیل آمین (مانند آنیلین از نیتروبنزن) می دهد که توسط تقطیر یا بخار خارج می شود. آهن واکنش نداده نیز خارج می شود. سوسپانسیون در تانک های رسوب گذاری، با آب رقیق شده و پیگمنت شسته می شود تا نمک های آن خارج گردد و سپس توسط فیلترهای چرخان، فیلتر می شود. سپس می توان آن را بر روی تسمه نقاله پنوماتیک یا اسپری درایر، خشک کرد تا پیگمنت های زرد یا سیاه تشکیل شود. کلسیناسیون در اتمسفر غیراکسیدی در 500 تا 700 درجه سانتیگراد، سبب بهبود قدرت رنگ دهی می شود. سپس پیگمنت ها ساییده می شود. به دلیل تولید همزمان آنیلین، فرآیند Laux برای تولید اکسید آهن بسیار مهم است. این فرآیند، محصولات جانبی مضر برای محیط زیست ایجاد نمی کند. فرآیندهای تولیدی دیگر: سه فرآیندی که توضیح داده شد، تنها فرآیندهایی هستند که در مقیاس انبوه استفاده می شوند. فرآیندهای زیر در مقیاس کوچک و برای کاربردهای ویژه به کار برده می شوند:

1) تجزیه حرارتی $Fe(CO)_5$ برای تولید اسید آهن شفاف

2) کریستالیزاسیون هیدروترمال برای تولید $Alpha-Fe_2O_3$ دیسکی شکل

منبع : کتاب **Inorganic Pigments; Gunter Buxbaum Industrial**

4- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی مرسوم

با توجه به اینکه تکنولوژی مذکور تنها مورد یافت شده بو نکات بارزی در خصوص مقایسه این تکنولوژی به نظر نرسید .

7- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

با توجه به اینکه مواد اولیه تولید این محصولات بیشتر از صنایع فلزی و قراضه های حاصل از سایش ذرات لذا تامین این مواد بیشتر در استان هایی که اولویت صنعت آنها براساس صنایع فلزی استوار است میسر می باشد نظیر استان های خراسان رضوی ، اصفهان ، مرکزی ، آذربایجان شرقی و سمنان .

10- وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی

با توجه به اینکه این طرح جزء طرح های تبدیلی محسوب می گردد لذا بانک ها ، وزارت صنایع و سازمان محیط زیست حمایت های خاص خود را در این زمینه اعلام کرده اند .

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

جدید

با توجه به این موضوع که واحد تولیدی در کشور وجود ندارد نیاز به تولید آن به شدت احساس می شود که احداث آن در استان های بزرگ کشور پیشنهاد می گردد .

بخش مالی

محصول تولیدی

واحد	ظرفیت تولید	نام محصول	ردیف
تن	10000	انواع رنگدانه های معدنی	1
10,000		جمع کل	

1- برآورد هزینه ثابت:
هزینه های سرمایه ای

مبلغ (هزارریال)	شماره یادداشت	شرح
1,400,000	1-1	زمین
1,362,500	2-1	محوطه سازی
3,675,000	3-1	ساختمان سازی
1,839,700	4-1	ماشین آلات و تجهیزات و وسائل آزمایشگاهی
11,920,000	5-1	تاسیسات
500,000	6-1	وسائل حمل و نقل
46,875	7-1	وسائل دفتری (20 الی 30 درصد هزینه های ساختمان اداری)
2,074,408	9-1	پیش بینی نشده (10 درصد ارقام بالا)
22,818,483		جمع
4,268,000	8-1	هزینه های قبل از بهره برداری
27,086,483		جمع کل

سرمایه ثابت: هزینه های سرمایه ای + هزینه های قبل از بهره برداری = 27,086,483

بررسی فنی

1-1 زمین

زمین مورد نظر برای طرح شهرک های صنعتی در نظر گرفته شده است.

مساحت (متر مربع)	قیمت واحد	قیمت کل (هزار ریال)
7,000	200,000	1,400,000
7,000	0	1,400,000

1-2 محوطه سازی

شرح کار	مقدار کار متر مربع	قیمت واحد	کل هزینه (هزار ریال)
خاکبرداری و تسطیح	7,000	60,000	420,000
حصار کشی	1,100	300,000	330,000
آسفالت و پیاده رو سازی	1,050	250,000	262,500
ایجاد فضای سبز و روشنایی	1,400	250,000	350,000
جمع کل			1,362,500

3-1 ساختمان سازی

ساختمانهای طرح براساس اصول پیش بینی شده طراحی گردیده است ساختمانهای اصلی از نوع سوله و سایر ساختمانها نیز با کیفیت مرغوب از نوع اسکلت فلز پیش بینی گردیده است.

کل هزینه (هزارریال)	قیمت واحد	مشخصات فنی	مساحت متر مربع	نوع ساختمان	شرح
2,250,000	1,500,000		1,500	سوله	سالن تولید
450,000	1,500,000		300	اسکلت فلزی	انبار (مواد اولیه)
450,000	1,500,000		300	سوله	انبار (مواد محصول)
187,500	2,500,000		75	اسکلت فلزی	اداری
37,500	1,500,000		25	اسکلت فلزی	آشپزخانه
50,000	2,000,000		25	اسکلت فلزی	رخت کن و نمازخانه
125,000	2,500,000		50	اسکلت فلزی	سرویسها
125,000	2,500,000		50	اسکلت فلزی	ساختمان نگهبانی
3,675,000	جمع کل				

4-1 ماشین آلات تولید مورد نیاز در طرح

ماشین آلات و تجهیزات طرح به ارزش 1839700 هزارریال از تنوع زیر برخوردار است

ردیف	نام ماشین	تعداد	قیمت واحد(ریال)	قیمت کل (هزار ریال)
1	درایر و آسیاب	2	1,300,000,000	1,300,000
2	فیلتر پرس	2	110,000,000	110,000
3	تصفیه R.D	1	160,000,000	160,000
4	میکسر استیل	3	66,000,000	66,000
5	پمپ سانتریفیوژ	6	20,000,000	20,000
6	فیلتر کارتریج	3	33,000,000	33,000
7	مخازن	17	25,000,000	25,000
8	پمپ ضد اسید	3	40,000,000	40,000
9	هزینه نصب و راه اندازی	1	85,700,000	85,700
	قیمت کل			1,839,700
				1,839,700

5-1 تاسیسات طرح

قیمت (هزارریال)	شرح مشخصات فنی
20,000	تاسیسات و گرمایش سالنهای
100,000	کنتور آب 1 اینچ و لوله کشی های مربوطه
100,000	سیستم گرمایش و سرمایش
1,500,000	هزینه انشعاب برق و لوازم اندازه گیری تابلو KW 200
100,000	سیستم حفاظتی؛ ایمنی
50,000	سیستم اطفاء حریق
50,000	لوله کشی گاز
10,000,000	هزینه پست برق
11,920,000	جمع کل

6-1 ماشین آلات حمل و نقل

مبلغ 420000 هزارریال وسائل نقلیه و گذاشت و برداشت به شرح زیر است

نام ماشین	تعداد	مشخصات فنی	قیمت کل (هزارریال)
جرتفیل ثقفی	1	5 تن بهمراه ریل های مربوطه	200,000
لیفت تراک	1	3 تن	300,000
			500,000

7-1 ملزومات اداری

مبلغ 46875 هزارریال ارزش اثاثیه و لوازم اداری شامل میز و صندلی و تاسیسات مخابراتی

و کامپیوتر و سایر ملزومات اداری می باشد

هزینه های پیش بینی نشده

مبلغ (هزارریال)	شرح
1000	هزینه های تاسیس و اخذ مجوزهای مربوطه
10000	هزینه های خدمات مشاوره ای
200000	هزینه های حقوق و دستمزد کارکنان طرح
10000	هزینه سفر و ماموریت و ایاب و ذهاب
2000	هزینه پست تلگراف و تلفن
4000	هزینه ملزومات اداری و چاپ و تکثیر
1000	هزینه پذیرائی و تشریفات
30000	هزینه تحقیقات
0	هزینه مالی دوران مشارکت
4000000	هزینه راه اندازی و تولید آزمایشگاهی
10000	سایر هزینه ها
4268000	

2- سرمایه در گردش طرح و سرمایه کل و نحوه تامین منابع مالی

1-2 سرمایه در گردش طرح: با توجه به اهمیت فعالیت تولیدی طرح و نیاز شرکت به ذخیره

سازی مواد و پوشش سایر هزینه های جاری طرح جدول زیر سرمایه در گردش طرح را در

سال اول بهره برداری مشخص می سازد

ردیف	جزء سرمایه در گردش	میزان و شرح هزینه	مبلغ (هزارریال)
1	وجه نقد (تنخواه گردان)	30 روز هزینه دستمزد و سوخت وانرژی	294910
2	حسابهای دریافتی (فروش نسبی)	30 روز هزینه های تولید	964161
3	کالاهای ساخته شده	30 روز هزینه های تولید	964161
4	کالاهای در جریان ساخت	5 روز هزینه های تولید	160694
5	مواد اولیه داخلی	15 روز قیمت مواد اولیه	82250
6	پیش پرداختها	10 روز قیمت کل مواد اولیه	54833
7	جمع کل		2,521,010

2-2 سرمایه گذاری کل طرح

سرمایه گذاری کل طرح: با احتساب بار مالی سرمایه گذاری ثابت طرح و سرمایه در گردش آن در سال

اول بهره برداری به شرح جدول زیر می باشد.

شرح	مبلغ (هزارریال)
جزء سرمایه در گردش	2521010
سرمایه ثابت طرح	27086483
جمع کل	29607492

3- هزینه های تولید سالیانه

شرح	یادداشت	مبلغ (هزارریال)
مواد اولیه	1-3	1,645,000
هزینه حقوق و دستمزد	2-3	1,352,800
هزینه انرژی مصرفی	3-3	1,596,300
هزینه تعمیر و نگهداری	4-3	1,858,992
هزینه پیش بینی نشده 5 در ارقام بالا		322,655
هزینه اداری و فروش		67,757
هزینه تسهیلات مالی	5-3	0
هزینه بیمه کارخانه 2 هزارم سرمایه کل		45,637
هزینه استهلاك	6-3	1,898,874
هزینه استهلاك قبل از بهره برداری	20 در صد استهلاك سالانه	853,600
جمع کل		9,641,614

1-3 مواد اولیه و بسته بندی مورد نیاز

ردیف	نام مواد	محل تامین	مصرف سالانه	واحد	هزینه واحد	هزینه کل (هزارریال)
1	قراضه آهن	ایران	15	تن	3,000,000	45,000
2	اسید	ایران	20	تن	30,000,000	600,000
3	انواع قلیا (هیدروکسید سدیم، کلسیم) یا کربنات منیزیم	ایران	100	تن	10,000,000	1,000,000
4	اکسید آهن	ایران	5	تن	8,000,000	40,000
5	نمک آهن، نمک آلومینیوم و..	ایران	2	تن	12,000,000	24,000
	جمع کل مواد اولیه					1,645,000

2-3- نیروی انسانی مورد نیاز

ردیف	نیروی مورد نیاز	تحصیلات	تعداد	حقوق ماهیانه	حقوق سالیانه	جمع حقوق	
اداری							
1	حسابدار	لیسانس	1	3,500,000	62,300,000	62,300	
2	نگهبان	دیپلم	1	2,500,000	44,500,000	44,500	
3	کارمند دفتری	فوق دیپلم	1	2,500,000	44,500,000	44,500	
4	پرسنل خدماتی	دیپلم	2	2,500,000	44,500,000	89,000	
			5				
		جمع حقوق اداری					151,300
تولید							
1	مدیر	لیسانس	1	8,000,000	142,400,000	142,400	
2	مدیر تولید (مسئول فنی)	لیسانس	1	6,000,000	106,800,000	106,800	
3	پرسنل کنترل کیفیت	فوق دیپلم	1	3,000,000	53,400,000	53,400	
4	پرسنل تعمیرات	فوق دیپلم	1	3,000,000	53,400,000	53,400	
5	سرپرست تولید	فوق دیپلم	2	3,000,000	53,400,000	106,800	
6	مدیر کنترل کیفی	لیسانس	1	4,000,000	71,200,000	71,200	
7	کارگر ساده	ابتدائی	15	2,500,000	44,500,000	667,500	
			22				
		جمع حقوق تولید					1,201,500
			27			1,352,800	
جمع کل							

3-3 انرژی مصرفی

هزینه واحد	مصرف سالانه	مصرف روزانه	واحد	شرح
1,200	21,000	70	متر مکعب	آب مصرفی
500	3,000,000	10,000	کیلو وات بر ساعت	برق مصرفی
220	0	0	لیتر	مازوت
138	450,000	1,500	متر مکعب	گاز
1,000	9,000	30	لیتر	بنزین
165	0	0	لیتر	گازوئیل
جمع کل				

روز کاری معادل 300 روز می باشد

3-4 بر آورد هزینه تعمیر و نگهداری

هزینه تعمیرات سالیانه (هزارریال)	درصد	ارزش دارائی	شرح
27,250	2	1,362,500	محوطه سازی
73,500	2	3,675,000	ساختمان
91,985	5	1,839,700	ماشین آلات و تجهیزات و وسائل آزمایشگاهی
1,192,000	10	11,920,000	تاسیسات
50,000	10	500,000	وسائل حمل و نقل
424,257	20	2,121,283	لوازم اداری و پیش بینی نشده
1,858,992			جمع کل

3-5 هزینه استهلاک

هزینه استهلاک سالیانه (هزارریال)	درصد	ارزش دارائی (هزارریال)	شرح
109000	8	1362500	محوطه سازی
294000	8	3675000	ساختمان سازی
183970	10	1839700	ماشین آلات و تجهیزات
953600	8	11920000	تاسیسات
100000	20	500000	وسائل حمل و نقل
9375	20	46875	وسائل دفتری
248928.9	12	2074407.5	پیش بینی نشده
1898873.9		جمع کل	

4- سایر محاسبات مالی

هزینه کل	هزینه ثابت		هزینه متغیر		شرح هزینه
	درصد	مبلغ	درصد	مبلغ	
1,645,000	0	0	100	1645000	مواد اولیه
1,352,800	65	879320	35	473480	هزینه حقوق و دستمزد
1,596,300	20	319260	80	1277040	هزینه انرژی مصرفی
1,858,992	20	371798.3	80	1487193.2	هزینه تعمیر و نگهداری
322,655	15	48398.19	85	274256.3888	هزینه پیش بینی نشده
67,757	0	0	100	67757.46075	هزینه اداری و فروش
0	100	0	0	0	هزینه تسهیلات مالی
45,637	100	45636.97	0	0	هزینه بیمه کارخانه
1,898,874	100	1898874	0	0	هزینه استهلاک
853,600	100	853600	0	0	هزینه استهلاک قبل از بهره برداری
9,641,614		4416887		5224727.05	جمع هزینه های تولید
10,412,944					فروش کل معادل

در صد نقطه سر به سر	:	هزینه ثابت	/	((متغیر کل فروش)-(هزینه))	:	85
سود و زیان ویژه	:	فروش کل	-	جمع هزینه های تولیدی	:	771,329
نرخ بازدهی سرمایه	:	هزینه تسهیلات مالی + سود و زیان ویژه	/	کل سرمایه گذاری	:	3
ارزش افزوده ناخالص	:	فروش کل	-	مواد اولیه+انرژی مصرفی+تعمیر و نگهداری	:	5,312,652
ارزش افزوده خالص	:	ارزش افزوده ناخالص	-	استهلاک+استهلاک قبل از بهره برداری	:	2,560,178
نسبت ارزش افزوده ناخالص به فروش	:	ارزش افزوده ناخالص	/	فروش کل	:	51
نسبت ارزش افزوده خالص به فروش	:	ارزش افزوده خالص	/	فروش کل	:	25

نسبت ارزش افزوده به	:	ارزش افزوده ناخالص	/	سر مایه گذاری کل	:	18
سرمایه گذاری کل	:	سر مایه ثابت	/	تعداد پرسنل	:	796,661
کل سر مایه سرانه	:	کل سر مایه گذاری	/	تعداد پرسنل	:	870,809
نرخ بازدهی سرمایه	:	هزینه تسهیلات مالی+سود و زیان ویژه	/	کل سر مایه گذاری	:	3
دوره برگشت سر مایه	:	کل سر مایه گذاری	/	استهلاک قبل از بهره برداری +	:	8
				استهلاک+هزینه تسهیلات مالی+سود		

