



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی



جمهوری اسلامی ایران
وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نرمال پارافین

کارفرما:

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

مشاور:

جهد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

تیر ۱۳۸۷

آدرس: تهران - خیابان حافظ - دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران) - جهد دانشگاهی واحد

صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی تلفن: ۸۸۸۹۲۱۴۳ و ۸۸۸۰۸۷۵۰ فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴

Email: research@jdamirkabir.ac.ir

www.jdamirkabir.ac.ir



معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید نرمال پارافین



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

خلاصه طرح

نام محصول	نرمال پارافین
موارد کاربرد	تولید مواد ضد آب، شمع و واکس های مختلف
ظرفیت پیشنهادی طرح	۴۵۰۰۰ (تن)
عمده مواد اولیه مصرفی	نفت سفید
میزان مصرف سالیانه مواد اولیه	۴۵۰۰۰ (تن)
نیاز محصول در سال ۱۳۹۰	۳۰۰ (تن)
اشتغال‌زایی	۳۶ (نفر)
سرمایه‌گذاری ثابت طرح	ارزی (دلار)
	ریالی (میلیون ریال)
	مجموع (میلیون ریال)
سرمایه در گردش طرح	ارزی (یورو)
	ریالی (میلیون ریال)
	مجموع (میلیون ریال)
زمین مورد نیاز	۱۲۳۹۰ (متر مربع)
زیربنا	تولیدی (متر مربع)
	انبار (متر مربع)
	خدماتی (متر مربع)
مصرف سالیانه آب، برق و گاز	آب (متر مکعب)
	برق (کیلو وات)
	گاز (متر مکعب)
محل‌های پیشنهادی برای احداث واحد صنعتی	مناطق جنوبی کشور

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۲)	



فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۵	۱- معرفی محصول.....
۶	۱-۱ نام و کد آیسیک محصول.....
۶	۱-۲ شماره تعرفه گمرکی.....
۷	۱-۳ شرایط واردات.....
۷	۱-۴ بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی).....
۷	۱-۵ بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....
۷	۱-۶ توضیح موارد مصرف و کاربرد.....
۷	۱-۷ بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول.....
۸	۱-۸ اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز.....
۸	۱-۹ کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول (حتی‌الامکان سهم تولید یا مصرف ذکر شود).....
۹	۱-۱۰ شرایط صادرات.....
۹	۲- وضعیت عرضه و تقاضا.....
۱۰	۲-۱ 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.....
۱۰	۲-۲ 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).....
۱۱	۲-۳ بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ (چقدر از کجا)
۱۳	۲-۴ بررسی روند مصرف از آغاز برنامه.....
۱۳	۲-۵ بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است).....
۱۴	۲-۶ بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم.....

صفحه	عناوین
۱۵	۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.....
۳۱	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند تولید محصول.....
۳۲	۵- 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 ...).....
۴۵	۶- 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.....
۴۵	۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۴۷	۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....
۴۷	۹- 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.....
۴۸	۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی.....
۴۸	- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی.....
۴۸	- حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها - شرکت‌های سرمایه‌گذار.....
۵۰	۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....
۵۱	۱۲- منابع و مآخذ.....



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید نرمال پارافین



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

۱- معرفی محصول

پارافین‌های نرمال و مشتقات آنها

آلکانهای نرمال یا پارافین‌های نرمال با بیش از شش کربن به صورت مخلوطی از چندین همولوگ وجود دارد. مناسب‌ترین منبع برای تولید این مواد برش‌های حاصل از تقطیر نفت (مثل کروسین) می‌باشد. پارافین‌های نرمال از اهمیت خاص در صنایع پتروشیمی و صایع پایین دست برخوردار می‌باشد، میزان تولید و مصرف جهانی آن‌ها در سال ۲۰۰۰ حدود ۱۳۶۰۰۰۰ تن گزارش شده است. پارافین‌های نرمال توسط روش‌های انتخابی جداسازی مانند الک‌های مولکولی، از برش‌های مناسب نفتی جدا می‌شود.

الکل‌های نوع دوم $C_{12} - C_{19}$ ، که در شوینده‌های غیر یونی به کار می‌رود از آلکان‌های نرمال حاصل می‌شوند. مونو کلرو و پلی کلرو آلکان‌ها از کلراسیون آلکان‌های نرمال تولید می‌شود. مونو کلرو $C_{10} - C_{13}$ آلکان‌ها برای تولید آلکیل بنزن‌های خطی که در تولید شوینده‌ها مصرف می‌شوند، به کار می‌روند. آلکانهای نرمال $C_{10} - C_{21}$ مواد مناسبی جهت تولید پروتئین‌های مصنوعی که به عمل تخمیر تولید می‌شوند، به کار می‌روند. آلکان‌های نرمال جامد (پارافین و واکس) مواد مهمی هستند که کاربرد‌های فراوانی در صنایع مختلف دارند. تولید واکس‌های مختلف، مواد ضد آب و شمع از جمله این کاربردهاست. از پارافین‌های به عنوان نرم کننده در تولید PVC و همچنین به عنوان ماده اولیه در تولید الفین‌های سنگین استفاده می‌شود. آلکان‌های نرمال $C_7 - C_{10}$ ، $C_{10} - C_{19}$ و $C_{10} - C_{13}$ به ترتیب در تولید نرم کننده‌ها، شوینده‌ها و شوینده‌های آلکیل بنزن‌های خطی به کار می‌رود.

لیست مواد مشتق شده از پارافین‌های نرمال

- پارافین‌های نرمال

۱. الکیل بنزن‌های خطی
۲. پارافین‌های کلر دار شده
۳. پروتئین
۴. الکیل بنزن سولفونات
۵. موم‌های پارافینی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۵)

خواص عمومی: پارافین‌ها که آلکان‌ها نیز نامیده می‌شوند دسته‌ای از هیدروکربن‌های آلیفاتیکی هستند که از زنجیره‌های مستقیم و شاخه‌دار کربن تشکیل شده‌اند که فرمول عمومی آنها C_nH_{2n+2} می‌باشد و خواص فیزیکی آنها به افزایش وزن مولکولی تغییر می‌کند.

۱-۱- 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. کدهای آیسیک مرتبط با صنعت تولید نرمال پارافین در جدول (۱) ارائه شده است.

با توجه به اطلاعات به دست آمده از وزارت بازرگانی برای نرمال پارافین‌ها کد تعرفه‌ی مجزایی وجود نداشته و این ماده تحت عنوان کلی موم پارافین با بیش از ۷۵٪ وزنی با کد ۲۷۱۲۹۰۱۰ وارد می‌شود

جدول (۱): کدهای آیسیک مرتبط با صنعت نرمال پارافین

ردیف	کد آیسیک	نام کالا
۱	۲۳۲۰۱۳۱۹	موم پارافین با بیش از ۷۵٪ وزنی

۱-۲- 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 براساس بروکسل و طبقه‌بندی مرکز استاندارد و تجارت بین‌المللی بر همین اساس در مبادلات بازرگانی خارجی ایران طبقه‌بندی بروکسل جهت طبقه‌بندی کالاها استفاده می‌شود که در خصوص نرمال پارافین در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول (۲): تعرفه‌های گمرکی مربوط به صنعت نرمال پارافین

ردیف	شماره تعرفه گمرکی	نوع کالا	حقوق ورودی	SUQ
۱	۲۷۱۲۹۰۱۰	موم پارافین با بیش از ۷۵٪ وزنی	۱۰	Kg

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۶)	

۳-۱- شرایط واردات

ورود اقلام با کد تعرفه ۲۷۱۲۹۰۱۰ موکول به موافقت وزارت نفت می باشد.

۴-۱- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی)

جدول (۳): استانداردهای مرتبط با نرمال پارافین

ردیف	شماره استاندارد	عنوان استاندارد	مرجع
۱	۲۵۴۲	ویژگیهای پارافین جامد	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
۲	۱۲۱۸	ویژگیها و روشهای آزمون پارافین مایع صنعتی	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
۳	۲۵۴۹	روش اندازه‌گیری بو در پارافین جامد	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

۵-۱- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول

در زمینه قیمت داخلی اطلاع دقیقی در دست نیست ولی قیمت جهانی آن حدود ۵۹۰ دلار آمریکا در هر تن است

۶-۱- توضیح موارد مصرف و کاربرد

از پارافین‌ها در تهیه الفین‌ها، شمع، واکس، مواد ضد آب و پاک‌کننده‌ها استفاده می‌شود. همچنین از پارافین‌های C_{۳۰}-C_{۴۰} برای کلره کردن استفاده می‌شود که حاوی ۷ تا ۲۰ درصد وزنی کلر می‌باشند که کاربردهای متنوعی دارند که به عنوان مثال در تهیه PVC به عنوان نرم‌کننده استفاده می‌شوند.

۷-۱- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول

با توجه به آنکه قسمت اعظم مصرف پارافین در تولید الفین‌ها، پاک‌کننده‌ها و نرم‌کننده‌ها می‌باشد و سایر مصارف آن نیز از تنوع چشمگیری برخوردار است، پارافین به عنوان یک ماده‌ی اولیه مصرفی در فرآیند تولید مواد فوق جایگزینی ندارد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۷)	

تا زمان تهیه گزارش هیچ طرحی در کشور به منظور تولید پارافین بهره‌برداری نشده است. البته در پوسته‌های تهیه شده توسط شرکت پتروشیمی پارافین از واحدهای در دست مطالعه ذکر شده‌اند.

۸-۱- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

با توجه به گستردگی کاربرد های نرمال پارافین به عنوان ماده خام در تهیه بسیاری از مواد مهم در صنعت ، نرمال پارافین از اهمیت ویژه ای برخوردار است

۹-۱- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول (حتی‌الامکان سهم تولید یا مصرف ذکر شود)

میزان تولید در جهان حدود ۴۳۶۰۰۰۰ تن در سال می باشد

جدول (۴): کشورهای عمده تولیدکننده نرمال پارافین

ردیف	نام کشور	نوع تولیدات	سهم جهانی تولید (درصد)
۱	امریکا	نرمال پارافین	۳۰
۲	ایتالیا	نرمال پارافین	۲۰
۳	چین	نرمال پارافین	۱۵
۴	ژاپن	نرمال پارافین	۱۰

میزان مصرف حدود ۴۲۹۷۰۰۰ تن در سال می باشد

جدول (۵): کشورهای عمده مصرف کننده نرمال پارافین

ردیف	نام کشور	عنوان محصول
۱	امریکا	نرمال پارافین
۲	ژاپن	نرمال پارافین
۳	کشور های اروپای غربی	نرمال پارافین

۱- شرکت‌های داخلی عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

با توجه به مصرف عمده ی پارافین به عنوان ماده اولیه در تولید بسیاری از مواد مهم صنعت پتروشیمی شرکت‌های وابسته مصرف کننده عمده ی این ماده بوده اما به علت عدم همکاری آمار دقیقی از میزان مصرفشان در دست نیست.

جدول (۶): برخی تولیدکنندگان عمده پارافین در ایران #

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
۱	---	---	---

در بررسی آمار و اطلاعات منتشره از طرف وزارت صنایع و معادن مشخص گردید هیچ واحد تولیدی در خصوص تولید پارافین در کشور فعالیت نمی‌کند.

جدول (۷): برخی مصرف‌کنندگان عمده پارافین در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
۱	پتروشیمی تبریز	PVC	تبریز
۲	آریا ساسول	الفین	عسلویه

۱۰-۱- شرایط صادرات

در منابع موجود، شرایط خاصی برای صادرات این محصول ذکر نشده است.

۲- وضعیت عرضه و تقاضا

آمار و اطلاعات به‌دست آمده از مرکز آمار وزارت صنایع و معادن در خصوص ظرفیت واحدهای موجود و فعال تولید کننده در تاریخ تهیه این گزارش هیچ واحد تولیدی در داخل کشور به ثبت نرسیده است.

۲-۱- 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 آمار و اطلاعات به‌دست آمده از مرکز آمار وزارت صنایع و معادن در خصوص ظرفیت واحدهای موجود و فعال تولید کننده پارافین به جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۸): تعداد کارخانه‌های فعال واقع در استان‌ها به تفکیک و ظرفیت کل تولید پارافین در ایران[#]

ردیف	نام استان	تعداد کارخانه	واحد سنجش	ظرفیت
۱	---	---	---	---

[#] در بررسی آمار و اطلاعات منتشره از طرف وزارت صنایع و معادن مشخص گردید هیچ واحد تولیدی در خصوص تولید پارافین در کشور فعالیت نمی‌کند.

جدول (۹): آمار تولید پارافین در سال‌های اخیر[#]

نام کالا	واحد سنجش	میزان تولید داخلی					
		سال ۱۳۸۱	سال ۱۳۸۲	سال ۱۳۸۳	سال ۱۳۸۴	سال ۱۳۸۵	سال ۱۳۸۶
پارافین	---	---	---	---	---	---	---

[#] در بررسی آمار و اطلاعات منتشره از طرف وزارت صنایع و معادن مشخص گردید هیچ واحد تولیدی در خصوص تولید پارافین در کشور فعالیت نمی‌کند.

۲-۲- 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)

جدول (۱۰): تعداد و ظرفیت طرح‌های با ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید پارافین

نام کالا	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی ۲۰ درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا
پارافین	۰		تن

در بررسی آمار و اطلاعات منتشره از طرف وزارت صنایع و معادن مشخص گردید هیچ واحد تولیدی در خصوص تولید پارافین با پیشرفت فیزیکی فوق در کشور فعالیت نمی‌کند.

جدول (۱۱): تعداد و ظرفیت طرح‌های بالای بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید پارافین

نام کالا	تعداد طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی	ظرفیت تولید	واحد کالا
پارافین	---	---	---

در بررسی آمار و اطلاعات منتشره از طرف وزارت صنایع و معادن مشخص گردید هیچ واحد تولیدی در خصوص تولید پارافین با پیشرفت فیزیکی فوق در کشور فعالیت نمی‌کند.

جدول (۱۲): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید پارافین

نام کالا	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا
پارافین	---	---	---

در بررسی آمار و اطلاعات منتشره از طرف وزارت صنایع و معادن مشخص گردید هیچ واحد تولیدی در خصوص تولید پارافین با پیشرفت فیزیکی فوق در کشور فعالیت نمی‌کند.

۳-۲- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ (چقدر از کجا)

جدول (۱۳): آمار واردات نرمال پارافین جامد در سال‌های اخیر

عنوان		سال ۱۳۸۱		سال ۱۳۸۲		سال ۱۳۸۳		سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۵	
		وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش
سیلیکات سدیم جامد		۶۵,۲۵	۱۲۷,۵۴	۴۲,۴۲	۱۱۱,۹۸	۵۹,۴	۱۲۲	۷۳,۴۵	۱۲۲,۶	۲۶	۳۵,۲

وزن: تن ارزش: هزار دلار

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۱)

جدول (۱۴): مهم‌ترین کشورهای تأمین‌کننده محصولات نرمال پارافین شرکت‌های داخلی

نام کشور	عنوان محصول	سال ۱۳۸۱			سال ۱۳۸۲			سال ۱۳۸۳		
		وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل
ایتالیا	نرمال پارافین	---	---	---	۷,۲	۲۲,۴	۲۰	۶,۸	۱۹,۸	۱۶,۱
هند	نرمال پارافین	---	---	---	۲۶,۲۷	۴۷,۲۸	۴۲,۲	---	---	---
ترکیه	نرمال پارافین	۹,۰۵	۲۹,۸	۲۳,۴	---	---	---	---	---	---
چین	نرمال پارافین	---	---	---	---	---	---	۴۵,۵	۶۷	۵۴,۷
انگلستان	نرمال پارافین	۵۵,۲	۵۵,۴۴	۴۳,۴۵	---	---	---	---	---	---
بلژیک	نرمال پارافین	۱	۴۲,۳	۳۳,۲	۸,۹۵	۴۲,۳	۳۷,۸	۷,۱	۳۵,۷	۲۹,۲
مجموع	نرمال پارافین	۶۵,۲۵	۱۲۷,۵۴	۱۰۰	۴۲,۴۲	۱۱۱,۹۸	۱۰۰	۵۹,۴	۱۲۲	۱۰۰

ادامه جدول (۱۴)

نام کشور	عنوان محصول	سال ۱۳۸۴			سال ۱۳۸۵		
		وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل
ایتالیا	نرمال پارافین	۳	۴,۵	۳,۷	۶	۱۹,۱	۵۴,۳
هند	نرمال پارافین	---	---	---	۲۰	۱۶,۱	۴۵,۷
ترکیه	نرمال پارافین	۸,۲۵	۲۱,۲	۱۹,۳	---	---	---
چین	نرمال پارافین	۴۴,۲	۶۵,۳	۵۱,۲	---	---	---
انگلستان	نرمال پارافین	---	---	---	---	---	---
بلژیک	نرمال پارافین	۱۸	۳۱,۶	۲۵,۸	---	---	---
مجموع	نرمال پارافین	۷۳,۴۵	۱۲۲,۶	۱۰۰	۲۶	۳۵,۲	۱۰۰

وزن: تن ارزش: هزار دلار



معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید نرمال پارافین



جمهوری اسلامی ایران
وزارت صنایع و معادن
سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

با توجه به افزایش روز افزون مصارف پارافین در تولید مواد بسیار مهم و اساسی انتظار می‌رود در سال ۱۳۹۰ میزان مصرف به رقمی در حدود ۳۰۰ تن برسد.

۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است).

جدول (۱۵): آمار صادرات پارافین در سال‌های اخیر

عنوان		سال ۱۳۸۱		سال ۱۳۸۲		سال ۱۳۸۳		سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۵	
		وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش
		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

وزن: تن ارزش: هزار دلار

در بررسی آمار و اطلاعات منتشره از طرف وزارت صنایع و معادن مشخص گردید هیچ واحد تولیدی در خصوص تولید پارافین در کشور فعالیت نمی‌کند لذا صادرات نخواهیم داشت.

جدول (۱۶): مهم‌ترین کشورهای مقصد صادرات پارافین

نام کشور	عنوان محصول	صادرات در سال ۱۳۸۳			صادرات در سال ۱۳۸۴			صادرات سال ۱۳۸۵		
		وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل
		---	---	---	---	---	---	---	---	---

وزن: تن ارزش: دلار

در بررسی آمار و اطلاعات منتشره از طرف وزارت صنایع و معادن مشخص گردید هیچ واحد تولیدی در خصوص تولید پارافین در کشور فعالیت نمی‌کند لذا صادرات نخواهیم داشت.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۱۳)	



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید نرمال پارافین



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

۶-۲- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم

با توجه به رشد مصرف روز افزون پارافین و از آنجا که برای تولید بسیاری از مواد پارافین یک ماده ضروری محسوب می‌شود و گسترش کاربرد آن در بسیاری از صنایع می‌توان پیش‌بینی کرد که نیاز کشور به پارافین افزایش یابد. البته با در نظر داشتن رویکرد صادراتی و بازار مناسب موجود در منطقه می‌توان آینده روشنی را برای این صنعت پیش‌بینی نمود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۴)



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید نرمال پارافین



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها

این پروسس برای خارج کردن نرمال پارافین بوسیله نزدیک به اوره که می‌تواند برای بازیابی نرمال پارافین یا خروج نرمال پارافین یا نزدیک با سایر ترکیبات برای بهبود خواص نفت (مثلاً نقطه ریزش) استفاده می‌شود. بررسی که در این جا توضیح داده می‌شود برای بازیابی نرمال پارافین خالص از نفت گاز $C_{15} \sim C_{20}$ که حدود ۱۴٪ نرمال پارافین دارد، می‌باشد.

به نظر می‌رسد که جداسازی تا حدود ۹۵٪ خالص سازی تا ۹۸٪ در این پروسس انجام می‌شود. مانند همبسته، این طراحی بر اساس تعداد منابع بوده و ممکن است با طراحی واقعی به دلیل اطلاعات ناکافی، تفاوت در خوراک، تفاوت در شرایط طراحی و ... تفاوت داشته باشد. به هر حال طراحی بر اساس پتنت Edeleunn و طراحی در این جا به پروسس Edeleonn انجام می‌شود.

توضیح پروسس:

مرحله اول پروسس ترکیب ۳ راکتوری است که به صورت سری مرتب شده اند، نفت، محلول اشباع دوره در 70°C و کلراید متیلن. در راکتورهای اول و دوم به طور خود به خودی جایگزینی انجام می‌شود. تجهیزات خوب اوره سبب خوب مخلوط شدن محتویات راکتور می‌شود. هر دو راکتور دمای عملیاتی 25.5°C که با تغییر جزئی کلراید متیلن ثابت نگه داشته شده است، کاری کنند. فشار عملیاتی بین -430 و 440 mmHg می‌باشد. در راکتور سوم، مقداری آب اضافه می‌شود که سپس تشکیل بلور شده لذا به راحتی می‌توان آن را فیلتر کرد. تجهیزات هم زدن و ره‌های با تیغه تخت هستند.

در مرحله اول فیلتراسیون، ماده تحت فشار فیلتر و شستشو با متیلن کلراید (فیلتریت مرحله دوم فیلتراسیون) از فاز مایع جدا می‌شود. Addact گذشته از پس گرفته شدن در این مرحله فیلتراسیون به رسل که متیلن کلراید در آن قرار دارد، فرستاده می‌شود. در مرحله دوم فیلتراسیون، adduct دوباره با متیلن کلراید تازه شستشو داده می‌شود. بنابراین از نفت پاک می‌شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۱۵)	

در جدا کننده، adduct به محلول اوره و نرمال پارافین، به وسیله حرارت و آب جدا میشود. این در فاز از یکدیگر توسط ته نشینی جدا می شوند.

نرمال پارافین با حرارت دهی و خروج گازی از $C-201$ برای خروج از حلال، جدا میشود. در صورت لزوم، هیدروژناسیون جذب روی سیلیکازل یا مخلوط این ها هم برای جداسازی ناخالصی های نرمال پارافین انجام می شود.

محلول اوره مخلوط رادردمای $80^{\circ}C$ در فلش با $76\% \text{ wt}$ ترک می کند. این محلول به راکتور اول بازگردانیده می شود هر یک سیستم تبخیر ۳ مرحله ای نفت روغن زرائی شده و متیلن کلراید از هم دیگر جدا می شوند. ۳ مرحله تبخیر در فشارهای متفاوت می باشد متیلن کلراید و بخار آب از مرحله فشار پائین خنک، فشرده و تحت فشار اتمسفر میعان می شوند. فاز آب و متیلن کلراید از هم جدا می شوند. کلراید متیلن به پرسیس برمی گردد.

بررسی واکنش occlhedo

وقتی هدف پرسیس بهبود نقطه ریزش نفت می باشد، بستن نفت با addued مورد توجه نیست و فیلتراسیون مرحله دوم مورد نیاز نخواهد بود. به هر حال جایی که خلوص بالای نرمال پارافین مورد نیاز است، otcluded تست با adduct از مرحله اول فیلتراسیون باید خارج شود.

فیلتر از نوع برج دار فشاری می باشد. بر اساس Hoppcc، محلول اوره میتواند برای گسترش بازه زمانی در مقیاس بالای تحت شرایط نرمال، استفاده شود. ماده آلوده کننده اصلی biuret می باشد که بیشتر به مواد کم حلال تر مانند اسید cyanuvic، ammtlid و غیره تبدیل میشود. بنابراین بر اساس hoppcc، برخی خوراک ها که شامل ساکن کننده ها هستند، می توانند فعالیت محلول اوره را کم کنند.

یک مقدار خاص biured قابل قبول است چون کریستالیزاسیون اوره از محلول های اشباع انجام می شود. بنابراین، تمام خطوطی که محلول اوره گرم را عمل می کنند باید steam traced باشند. اگر جداسازی اوره انجام شود سبب آزاد شدن مقداری آمونیاک و CO_2 می شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۱۶)	

اگر فشار در برج میعان افزایش یابد، off-gas تا حدود adm، فشرده شده و از Nenb عبور داده می‌شود تا حداقل از دست دادن حلال را داشته باشیم.

پاب شامل opensteam به علاوه آبی که برای کنترل سایز دانه و هم چنین کمک برای جداسازی استفاده شده می‌باشد. بنابراین مقداری از آن ممکن است بازیابی شود. به دلیل انحلال پذیری متیلن کلراید در آب حتی اگر مقدار کمی باشد، آب آلوده باید بوسیله تقطیر در 85°C و 1 atm یا بوسیله استخراج با خوراک هیدروکربن بازیابی شود. که این مرحله flowsheet نشان داده شده است.

بر اساس ۱۳۴۲، Sed، تشکیل addwet با یک رابطه خاص بین دمای adduction و دمای اشباع محلول اوره بهبودی یابد. بر اساس اطلاعات قبلی، این شرایط منجر به تشکیل پودر مناسبی می‌شود. adducdron آب در راکتور سوم منجر به تشکیل دانه های درشت تری میشود. آب اضافه شده در این جا و در جداکننده طوری طراحی شده است که محلول اوره با دمای 10°C کمتر از دمائی که محلول اوره خروجی از متمرکز کننده تشکیل شود.

سرمایه گذاری

هزینه های ثابت این واحد در جدول ۸،۳ و ۸،۴ آمده است. این هزینه ها بر اساس Chemichal erg. Castindenx۱۱۷ آمده است. ممکن است به نظر برسد که امکان کم کردن هزینه ها با یک مرحله جداسازی باشد. دس به دلیل تجهیزات مشترک این امکان وجود ندارد.

هزینه های عملیاتی

بر اساس هزینه های فوق و تجهیزات مورد نیاز، به همراه loss متیلن کلراید و اوره، کل هزینه عملیاتی در حدود $\frac{d}{en} 10765$ تخمین زده شده است. این هزینه شامل هزینه های خوراک و گسترش یا تغییر کیفیت باقیمانده نمی‌شود.

تهیه سولفونات آلکان ها با سولفیداکسیداسیون نرمال پارافین:

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۱۷)	

شروع واکنش نرمال پارافین با سولفور دی اکسید و اکسیژن جهت تهیه آلکان سولفونیک اسید می‌تواند با اشعه گاما، ماوراء بنفش، انیدرید، پراکسید و ترکیبات آزو باشد. قبل از اواسط دهه ۶۰ فقط در شرکت Farbwerke Hoechst و Esso Research انگ بر روی تحقیق و گسترش این گونه واکنش‌ها کار می‌کردند، تا بسیاری از شرکت‌ها شروع به کار روی واکنش‌های خود کرده و تا سال ۱۹۶۹ تعداد زیادی پتنت به چاپ رسید، که این پتنت‌ها در جدول ۱-۵ آمده است.

سرعت واکنش سولفواکسیداسیون نرمال پارافین‌ها بسیار کم بود، لذا کاتالیست‌ها و افزودنی‌های زیادی مورد استفاده قرار گرفت تا سرعت واکنش افزایش یابد. این‌ها محصولات واکنش و C به علاوه الکل یا اولفین آلیفاتیک، استیک اسید، پروپنیک اسید، بنزوئیک اسید، فلزها، اکسیدهای فلزی، نمک‌های روی، نقره، پلاتینیوم، پالادیم، کادمیمف ترکیبات هالوژن - اکسیژن، مانند: مونواکسید کلروین و اسیدیونیک، ترکیبات بور مانند بورات تری بوتیل، هم‌چنین ترکیباتی مانند دی‌اتیل اترکتون یا آلدهید مانند استون و استالدهید می‌باشد. روش‌های دیگری برای افزایش سرعت شامل سولفواکسیداسیون در حضور حلال‌های مانند کلروفرم یا تتراکلریدکربن، تتون، آب و نیز سولفواکسیداسیون در حضور سولفور دی اکسید مایع تحت فشار می‌باشند.

نرمال پارافین که برای تولید (SAS) سدیم آلکان سولفونات به عنوان دترجان استفاده می‌شود، بین ۱۸ ~ ۱۴ عدد کربن دارد. ناخالصی‌ها در نرمال پارافین مانند عدم اشباع بودن، هیدروکربن‌های شاخه‌ای، چرخه‌ای یا آروماتیک، مانع واکنش سولفواکسیداسیون می‌شود. در آروماتیک‌های خاص مانند نفتالین‌ها و انتراسنت‌ها مانع واکنش در اندازه بزرگتر می‌شود لذا مقدار مجاز آروماتیک‌های بین ۰,۱ wt% ~ ۰,۰۲ wt% بسته به پروسس مورد استفاده، می‌باشد. مقدار سایر ناخالصی‌ها، ۱,۰ wt% اولین، ۱۰ wt% برای ایزو پارافین‌ها می‌باشند. امروزه نرمال پارافین‌ها با طول زنجیره کربن بیشتر به طور تجاری از شکست کروسین‌ها حتی با پروسس جذب سینی دار مولکولی یا پروسس ureadduct که در REP شماره ۵۵ نرمال پارافین توضیح داده شده است، به دست می‌آید. نرمال پارافین‌ها طی واکنش با تری اکسید سولفور مایع،

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۱۸)	

سولفوریک اسید، سیلیکاژل یا با $15 \sim 30 \text{ wt\%}$ محلول سولفور تری اکسید در سولفوریک اسید، به درجه خلوص بالاتری می‌رسند.

سرعت مولی دری اکسیدسولفور در اکسیژن به طور تئوری برابر ۲۰ می‌باشد. در هر حال، به نظر می‌رسد استفاده از مخلوط گاز مقدار بیشتری از سولفور دی اکسید را دارد و به طور کلی سرعت بین $10 \sim 20$ می‌باشد. گازها می‌توانند خالص باشند یا ممکن است با گاز inert مانند نیتروژن همراه باشند. در هر حال جلوگیری از سیستم خالص سازی گاز برای خروج گاز inert و هم چنین کنترل آلودگی، استفاده از گاز خالص را اقتصادی تر می‌نمایاند. حجم مخلوط گاز ورودی به راکتور در هر ساعت حدود $50 \sim 500$ برابر حجم نرمال پارافین معرفی می‌باشد.

سولفواکسیداسیون معمولاً در دمائی بین $40 \sim 200^\circ\text{C}$ و فشاری بین $1 \sim 6 \text{ atm}$ انجام می‌شود. زمان ماندگاری در راکتوری در حدود $20 \sim 200 \text{ hours}$ می‌باشد.

میزان تبدیل نرمال پارافین‌ها معمولاً بین $1 \sim 5 \text{ wt\%}$ می‌باشند. Poly-substituted اسیدها، سطح فعال ندارند، لذا وقتی در مقدار زیاد حاضر باشند، فعالیت سطح موثر سولفونات را کم می‌کند. گزینش پذیری نرمال پارافین برای مونوسولفونیک اسید بین $80 \sim 90\%$ و برای دی و تری سولفونیک اسید به ترتیب $10 \sim 15\%$ و $1 \sim 5\%$ می‌باشد. بازده space-time به طور معمول بین $20 \sim 50$ گرم به ساعت بر ساعت اسیدسولفونیک برای هر لیتر حجم راکتور می‌باشد.

واکنش سولفواکسیداسیون برای داشتن بازدمی بالایی پلی سولفونیک اسید با اشعه گاما شروع می‌شود. برای کاهش تشکیل محصولات جانبی از پروسس light water که بر گزارش اصلی توضیح داده شده است استفاده می‌شود. اخیراً گزارش شده است که تشکیل پلی سولفونیک اسید می‌تواند در راکتوری که فاز مایع هموزن شامل نرمال پارافین، سولفونیک اسید و $10 \sim 20 \text{ wt\%}$ دی اکسید سولفور می‌باشد، به شدت کاهش می‌یابد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۱۹)	

در پروسسی که از نور ماوراء بنفش از لامپ مرکوری استفاده می‌شود مشکل ایجاد رزین قهوه‌ای و جدا شدن آن از سطح لامپ بوجود می‌آید. این عملیات طولانی مدت را غیرممکن می‌سازد.

یکی از روش‌ها برای جلوگیری از اضافه شدن آب به سیستم واکنشی است که در پروسس light water امتحان شده است. یکی از روش‌های حل این مشکل دمیدن گاز نیتروژن به سطح خارجی لامپ مرکوری است. تشکیل این ماده می‌تواند با استفاده امواج با طول موجی بین 300~400 Mm به شدت کاهش می‌یابد.

در سولفواکسیداسیون نرمال پارافین، اسیدسولفوریک به عنوان محصول جانبی است (حتی اگر آب در سیستم واکنش وجود نداشته باشد). مکانیزم تشکیل اسیدسولفوریک در figure 5,1 نشان داده شده است. سرعت تشکیل اسید سولفوریک حدود 0,3 مول به ازای هر مول اسید سولفونیک تولیدی است وقتی که آب در سیستم واکنش حضور ندارد و حدود یک مول در حضور آب خواهد بود. برای خروج اسید سولفونیک از محلول، پروسس‌های متعددی ارائه شده است.

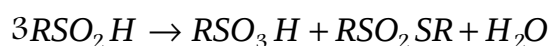
یکی از این روش‌ها حرارت دادن مخلوط تا زمانی بین 80°C ~ 150°C و خروج اسید سولفونیک به عنوان لایه زیرین فاز مایع، می‌باشد. روش دوم خنثی سازی محلول با هیدروکسید سدیم می‌باشد که با جداسازی کریستال سولفونات سدیم از محلول سدیم آلکان سولفونات بوسیله فیلتراسیون ادامه می‌یابد. روش سوم بازیابی سولفونیک اسید از محلول به عنوان لایه زیرین باقیمانده تقطیر Splash که تحت خلاء در دمائی بین 90°C ~ 140°C خارج می‌شود می‌باشد. روش دیگر حرارت دادن مخلوط تا دمائی بین 160°C ~ 180°C در حضور پراکسید هیدروژن و تحت فشار 6 ~ 15^{atm} و جداسازی محلول اسیدسولفوریک به عنوان لایه زیرین می‌باشد.

مونوسولفوریک اسید می‌تواند با گزینش پذیری از محلول poly-substituted اسیدسولفوریک و اسیدسولفونیک، به روش استخراج با آلیفاتیک الکل C_{12} ~ C_{14} کلرونیکت هیدروکربن‌های C_1 ~ C_2 استیک یا پروپانیک استر از C_8 ~ C_{11} الکل اولیه جدا شود. مونوسولفونات می‌تواند از مخلوط نرمال پارافین،

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۲۰)	

سولفونات، پلی سولفونات و آب نمک گیری شده، جدا شود. با اضافه کردن کلرید سدیم که برای خنثی سازی محصولات سولفواکسیداسیون استفاده می شود، مخلوط به ۳ ساله تقسیم می شود. لایه بالای نرمال پارافین، لایه میانی مونوسولفونات و لایه زیرین بیشتر محلول کلرید سدیم، سولفونات و پلی سولفونات می باشد. سولفونات ها هم چنین می توانند با گزینش پذیری از محصولات خنثی شده سولفواکسیداسیون با ایزوپروپانول استخراج می شوند.

مشکلی که در تهیه آلکان سولفونات با سولفواکسیداسیون بوسیله نرمال پارافین ها مواجه هستیم، رنگ تیره مواد تولیدی است. در واکنش سولفواکسیداسیون مخلوط دچار کاهش دما در درجه حرارت بالای 50°C می شود و این افت دما سبب تشکیل مواد رنگی شده که نتیجه آن تشکیل محصولات نامناسب می شود. در دمای بالای 50°C ، اسید سولفونیک در محصول سولفواکسیداسیون عامل جداسازی واکنش می باشد و محصولات این واکنش سبب رنگی شدن آلکان سولفونات ها می گردد.



برای تهیه SAS با رنگ روشن، روش های متفاوتی مورد توجه می باشند یک روش این است که حرارت سولفواکسیداسیون قبل از خنثی سازی بالای 50°C نرود. لذا سولفودی اکسید از محصول سولفواکسیداسیون بعد از خنثی سازی جدا می شود و یا اگر قبل از خنثی سازی جدا شدن صورت گیرد، خروج آن با عاری سازی بوسیله گاز یا ایجاد خلاء کامل، انجام می شود تا وقتی که دما کمتر از 50°C باشد. روش دیگر خنثی سازی محصول سولفواکسیداسیون در حضور نرمال پارافی واکنش نداده و خنثی سازی در دمایی بین 150°C و 180°C و زمانی در حدود $60 \sim 6$ min، می باشد. روش بعدی خروج اسید سولفوریک از اسید سولفوریک بوسیله جداسازی یا تغییر در حضور پراکسید هیدروژن می باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۱)

بررسی پروسس

FLOW SHEET پروسس در ۵,۲ FIGURE مقاله اصلی برای تهیه SAS از سولفوکسیداسیون نرمال پارافین بر اساس پتنت‌های مربوط به FARBWERKE HOECHST، آمده است. این پروسس، پروسس LIGHT WATER نامیده می‌شود، چرا که واکنش سولفوکسیداسیون بوسیله نور ماوراء بنفش در حضور آب انجام می‌شود.

در طراحی پروسس، میزان تبدیل نرمال پارافین ۳,۳٪ به دست آمده است. آب پروسس که برای سولفوکسیداسیون راکتور به عنوان خوراک مصرف می‌شود باید مواد معرفی آن گرفته شود. این عملیات می‌تواند توسط عبور آب از میان بستر مخلوط ION EXCHANGE RESINS که در ۱۲ FIGURE، مقاله شماره ۲۰ آمده است، انجام می‌شود. قبل از اینکه محصولات سولفوکسیداسیون با سود خنثی شوند، دما باید کمتر از 120°F حفظ شود تا از ایجاد رنگ در SAS جلوگیری شود. لذا خارج کردن سولفور دی اکسید از محصولات سولفوکسیداسیون که از ۱۰۲ C- خارج می‌شود، با در دمای پائین‌تر از 120°F انجام می‌شود و یا با دمای بالای 120°F بعد از خنثی سازی محصول خارج شود. در پروسس LIGHT WATER، حدود ۱ MOL اسیدسولفوریک از یک مول اسیدسولفونیک تولیدی، حاصل می‌شود. نزدیک به ۴۰٪ اسید سولفوریک می‌تواند از اسیدسولفونیک به عنوان لایه زیرین فاز جدا شده که در حدود 200°F نگه داشته شده است، جدا می‌شود. در این روش میزان مصرف سودا در حدود ۳۰٪ کاهش می‌یابد. هم چنین تقطیر FLASH تحت خلاء برای جداسازی اسیدسولفوریک می‌تواند جایگزین عمل سانتریفوژ گردد. پروسس SAS با سولفوکسیداسیون نرمال پارافین یک پروسه بسته می‌باشد.

تخمین هزینه‌ها

سرمایه گذاری برای تولید $30\text{ million } \text{lp}/\text{yr}$ سدیم آلکان سولفونات (SAS) با سولفوکسیداسیون نرمال پارافین‌ها در ۵,۲ TABLE نشان داده شده است. هزینه سرمایه گذاری ثابت و کل هزینه‌ها بر ترتیب حدود

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی		
تیر ۱۳۸۷	گزارش نهایی	
صفحه (۲۲)	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی	

۳,۱ MILLION و ۵,۱ MILLION تخمین زده شده است. این هزینه‌ها بر اساس ۵,۲ FIGURE داده شده است. به هر حال تبدیل نرمال پارافین و نرمال ماند اسید سولفونیک در راکتور سولفوکسیداسیون همان طور که در بخش قبل توضیح داده شده، کاهش می‌یابد، لذا، تعداد راکتورها، سایز جدا کننده‌های نرمال پارافین‌ها، ستون بازیابی پارافین و لوازم جانبی آن افزایش می‌یابد. قسمت خشک کن SAS موجود در FLOW SHEET در مقایسه با هزینه SAS با سایر دترجانت‌ها حذف شده است. محصول نهائی شامل ۳۸,۵٪ SAS، ۳,۹٪ نمک سولفات سدیم می‌باشد. تجهیزات مورد نیاز در TABLE ۵,۳ آمده است. در تخمین میزان سرمایه‌گذاری تانک ذخیره نرمال پارافین‌ها، سولفوردی اکسید، اکسیژن، سودا و محلول محصول نهائی برای ۱۵ روز نظر گرفته شده است هزینه تولید SAS در TABLE ۵,۴ بر اساس هزینه‌های سرمایه‌گذاری ثابت و ... آمده است. لذا هزینه خالص تولید حدود $122\$/lb$ برای محتویات ۱۰۰٪ فعال می‌باشد.

پروسس‌های تجاری

پروسس LSOSIV

تعریف پروسس

در صورت لزوم، خوراک را دچار پیش واکنش می‌کنیم، تا از وجود بیش از PP^m ۱۰۰۰ سود نور و ۱ WT % اولفین‌ها جلوگیری شود. توضیحات آتی بر اساس پنت ۱۴۵۹۹۱۱ برای پروسس با خوراک کروسین می‌باشد. شرایط واقعی پروسس بر اساس خوراک خاص متفاوت خواهد بود. رنج شرایط برا کروسین بر اساس ASTM EBP، $1uq^{oc}$ و نقطه پایان 252^{oc} می‌باشد. خوراک را تا دمای عملیاتی 302 ± 35^{oc} گرم می‌کنیم. فشار در بستر سینی 65^{sia} تا 20^{sia} می‌باشد. در مثال فشار ورودی 65^{sia} بوده و بستر سینی دارای گلوله‌هایی به سایز ۱۶MM×۳۲MM می‌باشد. خوراک با WSHV ۰,۶۳، عبور می‌کند، به دنبال آن تصفیه

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۲۳)	

ایزوترمال با جریان هم سو بوسیله زمان هگزان در WSHV, ۰.۹۲۵ دفع متقاطع در WSHV, ۱.۱۱ می باشد. هر مرحله ۵ دقیقه طول می کشد.

باقیمانده ز مرحله جذب توسط خوراک تا حدود 380°F می رسد و بعد از سرد شدن بیشتر در TANK ذخیره $V-304$ که به عنوان برج فلش برای برخی بخش های نرمال هگزان می باشد، جمع می شود. هر نرمال هگزان میعان شده ای در $G-306$ ذخیره شده و به تانک هگزان برمی گردد. مایع باقیمانده نرمال هگزان موجود در $V-304$ از زیر حرارت داده شده و برج باقیمانده در 35 psia تقطیر می شود.

نرمال هگزان از بالای باقیمانده از پایین گرفته می شوند. باقیمانده سرد شده و به تانک ذخیره فرستاده می شود. بعد از مرحله جذب و پالایش به سوی نرمال پارافین های روی سینی وسط جریان متقاطع نرمال هگزان در همان دما و فشار، دفع می شوند. نرمال پارافین دفع شده که شامل نرمال هگزان است حرارت داده می شود تا نرمال هگزان آن فلش جزئی $V-301$ جدا شود. محصول نرمال پارافین از پایین $C-301$ گرفته شده، خوراک گرم کرده و بعد از خنک شدن برای عملیات بیشتر به تانک ذخیره فرستاده می شود.

در طی مراحل واکنش ممکن است شکستن (CREAKING) پیش بیاید در قسمت های مختلف تجهیزات برای خارج کردن این محصولات سبک یا INKED هایی که ممکن است وارد شده باشند و شرط به وجود می آید جریان های خروجی جمع شده و به $E-306$ فرستاده می شود تا هیدروکرن هایی که در ام KO بازیابی شده اند، معیان شوند. جریان گاز خروجی از $V-306$ فشرده و خنک شده تا هیدروکرن بیشتری بازیابی شود. تا زمانی که محصولات سبک تر از نرمال هگزان در جریان های خروجی وجود دارند از خروج نرمال هگزان در پروسس جلوگیری می شود. بعد از اینکه بستر سینی به حد خاصی رسید، از سرویس خارج شده و بازسازی می شود. برای کاهش تعداد کک روی سینی ها و مقدار هیدروژن کک قبلاً کک ها را می سوزانیم واضح است که تمام موارد قابل دفع باید خارج شوند. برای اینکه این هدف، نرمال هگزان باید برای چندین ساعت از روی سینی ها عبور کند. بعد از خروج مقدار قابل دفع سنگین نیتروژن داغ یا گاز INERT برای پالایش نرمال هگزان و پیش گرم کردن سینی ها مورد استفاده قرار می گیرد. دمای پیش گرم نباید برای مدت ۲ ساعت به بیش

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۲۴)	

از 480°C برسد. معمولاً دمای پایین تر را برای پروسس‌ها طولانی تر استفاده می‌کنند. بعد از اینکه H / C در کک به حدود یک اسید، هوا برای سیر لوله کردن گاز INERT وارد می‌شود تا مقدار اکسیژن به حدود ۱٪ یا کمتر برسد. بعد از سوختن تمام کک، بستر به کمک گاز INERT پالایش و خنک شده و بعد برای عملیات بعدی آماده می‌شود. بعد از مدتی REGENERATION، بیشتر مورد نیاز خواهد بود. کمترین زمان برای باز فعال سازی ۳ و ۴ روز می‌باشد.

پروسس MOLEX

مقدمه

پروسس MOLEX تنها پروسس سین‌های مولکولی در فاز مایع در مقیاس تجاری است. ای پروسس شامل مقدار زیادی بستری مولکولی است که به یکدیگر بوسیله یک SWITCH VALUE بزرگ مرتبط هستند. به دلیل سختی بار دادن و خارج کردن بار در این روش از روی بستر سینی‌ها، توجه اصلی باید بر روی طراحی این قسمت که می‌تواند بر روی حیات سینی‌ها تاثیر گذارد، متمرکز شود. خوراک باید HYDRO TREADED شود. این سبب از LOSS خوراک شده که به مثابه سرمایه گذاری و هزینه عملیاتی بیشتر است. همه واحدهای MOLEX برای کروسین یا خوراک‌های سبک تر تست می‌شود. لذا برخی تست ران‌ها بر روی نفت گازهای سبک ($C_{10 \sim 22}$) انجام می‌شود. هما طور که بعداً اشاره خواهد شد، روش MOLEX برای بازیابی نرمال پارافین‌های بالای C_{15} محدودیت‌هایی دارد که آن را نسبت به سایر روش‌های بستر سینی مولکولی کم اهمیت تر می‌کند.

طراحی پلان PILOT برای یک خوراک خاص قبل از طراحی نهائی ضروری است. به هر حال، به طور کلی، بازیابی نرمال پارافین در پلان PILOT مقداری بیش از واحد واقعی آن انجام می‌شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۲۵)	

توضیح پروسس

خوراک و هیدروژن پیش گرم شده و در دمای 675°F ، و فشار 4000 psi در حضور کاتالیست

مولیونیت نیکل - کبالت WHSV یک برای خروج سولفور و نیتروژن و تبدیل ترکیبات غیر اشباع به اشباع با هم در تماس قرار می گیرند. کاتالیت شامل $11.3\text{ WT}\%$ نیکل و $0.09\text{ WT}\%$ کبالت دی آلومینا سیلیکا (با

$10\text{ WT}\%$ سیلیکا) و به فرم قرص $\frac{1}{8} \times \frac{1}{8}$ می باشد. هیدروژن $1500\text{ ft}^3/\text{bb10}^{\text{feed}}$ وارد می

شود. وظیفه راکتور خنک کردن و جدا سازی است و هیدروژن باز یابی می شود. تجزیه مایع به منظور خنک کردن ترکیبات سبک (C_9 و پایین تر) می باشد. خروجی از پایین به عنوان خوراک به برج سینی دار (C-201) از طریق یک شیر دوار که درجه خوراک را تعیین می کند وارد می شود. برج سینی دار مولکولی یک سینی با بستر متحرک را بوسیله پیشرفت پشت سر هم درجه در جریان مایع در برج را شبیه سازی می کند. مابقی ورودی ها و خروجی ها به طور همزمان ترقی می کنند، بنابراین 4 منطقه در برج با اندازه ثابت وجود دارد.

خوراک عبوری از منطقه 1 که بیشتر مواد را به سهولت توسط سینی و دافع ها خارج می کند، در واقع خارج می کند، در واقع از روی سینی دفع می شود. فاضلاب منطقه یک شامل باقیمانده و دافع هاست. مقداری باقیمانده (رافینت) در سینی ها در منطقه 2 وجود دارد که با شستشوی با جریان محصول (نرمال پارافین) و دافع ها خارج می شوند. دافع در منطقه 3 برای عاری سازی محصول از سینی ها مورد استفاده قرار می گیرد. در منطقه 4 برخی از دافع ها بوسیله مخلوط باقیمانده و دافع ها خارج می شوند. نرمال پارافین دفع شده و باقیمانده شامل دافع هایی هستند که توسط باز یابی می شوند. خوراک ورودی به قسمت تجزیه باقیمانده ها وارد یک میکسر می شود تا از تغییرات ناگهانی ترکیب درصدها در هر مرحله شیر دوار جلوگیری کند.

جریان بالایی دافع ها از 2 تجزیه کننده به برج برگشت داده می شود. (C-202 - V). دافع از روی بستر مسلح شده عبور می کند تا مقدار آب را در حدود $2.5\text{ WT}\%$ آب در بستر سینی CO (C-201) نگه دارد. بالانس

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۲۶)	

مواد برای شرایط عملیاتی خاص در پلان GOLDENBERG BENIGN که در REF. ۶۱۳۲۶ آمده به قرار زیر است: (P.۷۵)

بررسی پروسس

پروسس MOLEX هیدروکربن‌های سنگین‌تر را با اشتیاق کمتری نسبت به هیدروکربن‌های سبک‌تر جذب می‌کند. بنابراین، بازده با افزایش عدد هیدروکربن‌ها کاهش می‌یابد. بازده میانگین برای پلان GOLDENBERG BENIGN A.G، حدود ۸۵٪ برد. مانند سایر پروسس‌ها غلظت بیشتر نرمال پارافین در خوراک بازیابی بیشتری را نیاز خواهد داشت. به هر حال بیشترین بازیابی در غلظت حدود ۴۵٪ می‌باشد. وابستگی شدید بازده به خلوص، که در FIGURE ۵-۱۰ نشان داده شده است نشان می‌دهد که مقدار کمی ناخالصی، تغییرات بزرگی در محصولات ایجاد می‌کند و بلعکس، برای رسیدن به خلوص بالا، محصولات بارها تحت واکنش قرار می‌گیرند.

سینی‌های مولکولی برای داشتن زمان پروسس طولانی نشان داده شده‌اند غیر فعال سازی توسط ترکیبات سولفور یا سایر ترکیبات قطبی ممکن است اتفاق بیافتد ولی با یک روش خاص بازفعال سازی سینی‌ها را به ظرفیت واقعی بر می‌گردانند. لذا طول عمر سینی‌ها محدود شده و تعویض آن‌ها سبب افت فشار بیشتر و یا کاهش در ظرفیت بیش از حالت عادی می‌شود. چون هزینه باردهی و یا بارگیری در پروسس MOLEX بسیار بالاست توجه خاصی باید معطوف به مشکلاتی شود که ممکن است باعث به خطر انداختن صحت کامل سینی‌های مولکولی می‌شود، گردد.

پروسس MOLEX، محصولاتی با غلظت بالاتری از آروماتیک‌ها (۱~۳ WT%) نسبت به پروسس‌های دیگر تولید می‌کند. این سبب می‌شود که هیدروژناسیون محصول حتی همراه با واکنش اسید مورد نیاز باشد. تا وقتی آروماتیک‌ها در بخش‌های خاصی جذب شوند، اگر این بخش به انحصار سایر موارد درآید، مقدار آروماتیک‌ها در محصول کم می‌شود. با افزایش مقدار کمی بنزن یا تولوئن به همراه دافع، جذب آروماتیک‌های بزرگ‌تر کاهش می‌یابد. به هر حال این روش اکنون اقتصادی نیست. بعد از هیدروژناسیون، محصول برای

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۲۷)	

خارج کردن محصولات سبک و سنگین مورد تجزیه و تفکیک قرار می‌گیرد. بهترین محاسبات ریاضی برای شبیه‌سازی بستر متحرک سازی جاذب‌ها در پروسس MOLEX توسط PORTER انجام شده است. FIGURE ۵,۱۱ تغییرات غلظت هر یک از بسته‌ها را بر اساس زمان نشان داده است. با مقایسه اطلاعات پلان PILOT با نتایج مدل ریاضی، به این نتیجه می‌رسیم که سرعت جذب مقداری بیش از توان یکم از غلظت برده و سرعت دفع متناسب با توان یکم غلظت در فاز جامد می‌باشد. بهترین ثابت معادله در FIGURE ۵,۱۱ نشان داده شده است. اگر ثابت معادله خیلی کم باشد، مواد جذب نخواهند شد. هرچه این ثابت بزرگتر می‌شود، مواد قوی‌تر جذب شده و دیگر توسط دافع‌ها خارج نمی‌شوند. این تاثیرات در FIGURE ۵,۹ آمده است. تاثیرات سرعت جذب در FIGURE ۵,۱۳ آمده است.

هرچه قدر نفوذ مواد بیشتر می‌شود، خلوص و بازیابی آن‌ها کاهش می‌یابد.

سرعت جریان در هر منطقه، برای پروسس بحرانی است. سرعت خوراک محدود شده است به:

$$\left\{ F \leq \frac{V(1-\varepsilon) \rho_s w}{X_f T} \right. \quad (\phi . 83)$$

برای سرعت‌های بالاتر از آنچه در این معادله

آمده است، از ظرفیت جامدهایی که مواد مورد

نظر را جذب می‌کنند تجاوز کرده و نتایج آن کاهش بازیابی است.

اگر نرخ انتقال جرم کنترل شود، سرعت جریان برای رسیدن به ۹۶٪ نرخ جذب معادله یا حتی کمتر

معادله زیر به دست می‌آید:

$$\left\{ F \leq \frac{\varepsilon V \rho_L K_1 (K_\varepsilon + 1)}{\ln (100 k_\varepsilon)} \right. \quad \phi . 83 , 84$$

جریان در مناطق دفع باید به قدر کافی باشد تا بتواند مواد جذب شده را از سینی مولکولی خارج کند. دو منطقه بافر بین بسته‌ها در جذب و دفع وجود دارد. برای منطقه بافری جریان بالادست منطقه جذب، هم

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۸)

جریان طی $\frac{1}{4}$ زمان چرخه نمی‌تواند به VOID VOLUME برسد، و الا نوع A به منطقه جذب وارد می‌شود که سبب اضافه بار شده و در نتیجه بازیابی کاهش می‌یابد. اگر جریان کمتر از VOID VOLUME باشد، مواد غیر قابل جذب خارج نشد، و خلوص کاهش می‌یابد. که این تاثیرات در ۵-۱۴ FIGURE آمده است.

برای منطقه باز جریان پایین دست منطقه جذب، جریان بیش از VOID VOLUME سبب نفوذ مواد غیرقابل جذب به منطقه دفع می‌شود که سبب کاهش خلوص می‌گردد. و اگر جریان کمتر باشد، گونه A از منطقه خارج نشده و در نتیجه بازیابی کاهش می‌یابد.

بحران طبیعی در جریان‌ها در بخش‌های مختلف برج MOLEX نیازمند گسترش تجهیزات و کنترل توسط کامپیوتر است.

هزینه‌ها

به دلیل بسیاری از مجهولات، تخمین پروسس MOLEX غیر ممکن است به هر حال، لیست هزینه‌های متفاوتی به چاپ رسیده است در ۱۹۶۵، UOP، لیست هزینه‌های زیر را به چاپ رساند که شامل ۲۰٪ $C_{11} \sim C_{15}$ نرمال پارافین با ۸۵٪ بازیابی و خلوص ۹۶٪ محصولات.

86 . ϕ

پروسس BRITISH PETROLEUM CO

توضیح پروسس

خوراک برای خروج سولفوز و ارفین‌ها، پیش واکنش می‌دهد، از میان بستر مسلح شده که شامل سینی‌های مولکولی ۴A می‌باشد می‌گذرد. بستر مسلح شده، مقدار کم آب یا سایر ناخالصی‌های قطبی را مانند H_2S , CO_2 و غیره را خارج می‌کند. سپس به خوراک حرار داده و با نیتروژن داغ مخلوط می‌کنند. مخلوط نیتروژن خوراک تا دمای $J16^F$ حرارت می‌دهند و تحت فشار $1CS^{Psiy}$ از میان سینی مولکولی ۵A می‌گذرد. نرمال پارافین با سینی‌های مولکولی خارج می‌شوند و جریان پارافین زدایی شده، با یکدیگر با

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۲۹)	

گازهای خروجی از برج پنتان، وارد جدا کننده نیتروژن می شود (C-202). گازهای گرم به وسیله برخورد مستقیم یا مایع سرد در خنک کننده‌ها، خنک می شوند. که در FIGURE ۵,۱۶ نشان داده شده است، نیتروژن است. نیتروژن خارج شده از عاری ساز به برج ذخیره نیتروژن (V-102) برای استفاده مجدد فرستاده می شود. هیدروکربن های میعان شده در سینی TRAP-OUT در عاری ساز جمع شده و به برج باقیمانده‌ها فرستاده می شود.

(C - 203) که پنتان از باقیمانده برای برگشت بازیابی می شود.

بعد از ۶ دقیقه بستر سینی مولکولی به مقدار اشباع طراحی شده خود می رسد و جریان خوراک به بستر دیگر منتقل می شود. بستر اشباع شده با نیتروژن پالایش شده تا خوراک خارج شده یا مواد به صورت جزئی پارافین زدائی شوند و الا موجب کاهش خلوص نرمال پارافین می شود. فاضلاب پالایش با جریان پارافین زدائی شده از جریان روی راکتور، مخلوط شده و وارد عاری ساز نیتروژن که توضیح داده شده می شود. بعد از ۶ دقیقه پالایش، بستر با نرمال پنتان برای مدت ۱۲ دقیقه دفع می شود. این عمل ممکن است با ۲ و سل سری که در FLOW SHEET نشان داده شده یا دفع به صورت موادی انجام شود. دفع به صورت سری بهتر به نظر می رسد و بنابراین جدا سازی نرمال پنتان از محصول اقتصادی تر می باشد، تا وقتی که به طور موازی انجام شود.

بعد از پایان دفع، بستر سینی مولکول برای استفاده مجدد آماده است. با گذر زمان، سینی های مولکول، غیر فعال م شوند و باید باز فعال سازی شوند که توسط عبور گاز گرم خشک که شامل ۱٪ اکسیژن است انجام می گیرد. باز فعال سازی بعد از هر ۱۰۰۰ ساعت انجام می شود. ولی این زمان با توجه به مقدار ناخالصی ها در خوراک متفاوت خواهد بود. محصول نرمال پارافین ها دارای ناخالصی هایی مانند، آروماتیک ها، نفتن ها، ایزوپارافین ها و مقداری اولفین ها خواهد بود. واکنش محصول بر اساس مصرف مورد نظر محصول متفاوت خواهد بود. هیدروژناسیون، واکنش اسیدسولفوریک، یا مخلوط هر دو ممکن است استفاده شود. BRITISH PETROLEUM CO، دی هیدروژناسیون به همراه واکنش اسید را استفاده کرده است. قسمت دی هیدروژناسیون، نفتن ها را به آروماتیک ها تبدیل می کند که بعداً توسط واکنش با اسید خارج می شوند. به جز

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۳۰)	



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید نرمال پارافین



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

حذف نفتن‌ها، افزایش مصرف اسید و کاهش بازدهی، نرمال پارافین‌ها با لیزومریزاسیون محصول این واکنش را غیر جذاب می‌کند.

بررسی واکنش

فشار و دمای عملیاتی این پروسس توسط BRITISH PETROLEUM CO اساس مسائل اقتصادی در نظر گرفته شده‌اند. با افزایش فشار، سرعت جذب نرمال پنتان سریع‌تر از نرمال پارافین‌های $C_{13} - C_{17}$ افزایش می‌یابد از سوی دیگر، این افزایش مستلزم افزایش دماست تا خوراک در فاز گاز باقی بماند. دما با شکسته شدن خوراک محدود می‌شود و بنابراین فشار جزئی خورک با نیتروژن کاهش می‌یابد. واکنش تک فشار (فشار ثابت) آلودگی جریان بر اثر نشت از شیرها را MIN می‌کند. در واکنش و جریان پائین (تک فشار) تمامی مراحل پروسس، اصطکاک سینی‌ها و فشردگی بستر کاهش می‌یابد. به طور تئوری، جریان برگشتی برای مراحل جذب و دفع ایده آل می‌شود. مقدار شکست اتفاق می‌افتد و پنتان باید واکنش دهد تا اتیلن و سایر اولفین‌ها به قدری کاهش یابند که از غیرفعال شدن سریع سینی‌ها جلوگیری کند. ممکن است هیدروژناسیون و تفکیک بخش‌هایی از پنتان مورد نیاز باشد که در FLOW SHEET نشان داده نشده است.

سایر پروسس‌ها

علاوه بر پروسس‌های گفته شده، SHELL & TEXACO برای خود واکنش تحت پروسس‌های سینی مولکول دارند. هیچ اطلاعاتی در مورد این پروسس‌ها به چاپ نرسیده است. پروسس TEXACO, TSF برای بهبود عدد اکتان مطرح می‌شود.

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

تولید محصول

در قسمت فوق‌تر توضیح فرایند نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های تولید به طور مبسوط مورد بررسی قرار گرفته است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۱)

۵- 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 ...)

در این بخش بررسی‌های پارامترهای مهم اقتصادی احداث یک واحد صنعتی تولید نرمال پارافین با حداقل ظرفیت اقتصادی نظیر؛ برآورد هزینه‌های ثابت و در گردش مورد نیاز واحد، نقطه سر به سر، سرانه سرمایه‌گذاری و ... انجام می‌گیرد. برای این منظور ابتدا برنامه سالیانه تولید واحد مورد نظر، بر اساس مشخصات فنی ماشین‌آلات خط تولید، برآورد می‌شود که در جدول زیر ارائه شده است. لازم به ذکر است؛ تولید سالیانه بر اساس تعداد ۳ شیفت کاری ۸ ساعته برای ۳۰۰ روز کاری محاسبه گردیده است.

جدول (۱۷): برنامه سالیانه تولید

ظرفیت تولید TON / Year ^۲	۴۵۰۰۰
ضریب کارکرد	سال اول ۸۰٪ / سال دوم ۹۰٪ / سال سوم ۱۰۰٪
زمان کارکرد شرکت در سال	۳۰۰ روز
تعداد شیفت در ۲۴ ساعت	۳ شیفت
برنامه زمانبندی سرمایه‌گذاری:	
مدت اجراء طرح	۱۸ ماه
الگو سرمایه‌گذاری ثابت	تسهیلات بانکی و نقدی
سرمایه ثابت (میلیون ریال)	۲۸۷۵۶
سرمایه در گردش	۳۵۶۰
نرخ تسهیلات بانکی	۱۸٪
مدت تسهیلات برای:	
سرمایه در گردش	یک سال
سرمایه ثابت	پنج سال

۵-۱- اطلاعات مربوط به سرمایه ثابت طرح

سرمایه ثابت به آن دسته از دارائی‌ها اطلاق می‌شود که دارای طبیعتی ماندگار داشته که در جریان عملیات واحد تولیدی از آنها استفاده می‌شود. این دارائی‌ها شامل زمین، ساختمان، وسایل نقلیه، ماشین‌آلات

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۳۲)	

تولید، تأسیسات جانبی و ... می‌باشد که در ادامه هریک از آنها برای واحد تولیدی نرمال پارافین محاسبه می‌شود.

۱-۱-۵- هزینه‌های زمین و ساختمان‌سازی

برای محاسبه هزینه‌های تهیه زمین و ساختمان‌های مورد نیاز این واحد، لازم است اندازه بناهای مورد نیاز از قبیل؛ سالن تولید، انبارها، ساختمان‌های اداری، محوطه، پارکینگ و ... برآورد شود. سپس مقدار زمین مورد نیاز برای احداث بناها با در نظر گرفتن توسعه طرح در آینده، محاسبه شود. در جداول زیر مقدار زمین و انواع بناهای مورد نیاز، برآورد و هزینه‌های تهیه آنها محاسبه شده است.

جدول (۱۸): هزینه‌های زمین و ساختمان

ردیف	شرح هزینه	مساحت (متر مربع)	نرخ واحد ریال	کل هزینه میلیون ریال
۱	زمین	۷۵۰۰	۹۱۰۰۰	۶۸۳
۲	سالن‌های تولید	۳۰۰۰	۱۱۷۰۰۰۰	۳۵۱۰
۳	انبارهای مواد ساخته شده	۷۲۸	۱۰۴۰۰۰۰	۷۵۷
۴	ساختمان‌های جنبی اداری، رستوران، نمازخانه	۲۴۰	۱۹۵۰۰۰۰	۴۶۸
۵	سازه فلزی جهت طبقات ستونها و برجها	-	-	-
۶	تعمیرگاه و تأسیسات (داخل سالن تولید)	۴۰۸	۱۱۷۰۰۰۰	۴۷۷
۷	ساختمان‌های استقرار تجهیزات برقی و موتورخانه	۶۴	۱۹۵۰۰۰۰	۱۲۵
۸	محوطه سازی و فضای سبز	۴۵۰	۱۵۶۰۰۰	۷۰
۹	پی کنی و بتن زیری مسطح	$488M^3$	۳۲۵۰۰۰	۱۵۹
۱۰	خاکریزی و تسطیح	۷۵۰۰	۱۳۰۰۰	۹۸
۱۱	خیابان کشی و آسفالت	۲۷۵۶	۶۵۰۰۰	۱۷۹
۱۲	دیوار کشی (به ضخامت ۰/۵ m و ارتفاع ۲m)	۶۴۰	۶۵۰۰۰	۴۲
۱۳	پیش‌بینی نشده (۱۵٪ اقلام فوق)	-	-	۹۸۵
جمع کل				۷۵۵۳

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۳)

۲-۱-۵- هزینه ماشین آلات و تجهیزات خط تولید

این هزینه ها براساس استعلام صورت گرفته از شرکت های مهم تولید کننده یا نمایندگی های معتبر برآورد می گردد. همچنین هزینه های جانبی تهیه ماشین آلات، شامل؛ هزینه های حمل و نقل، نصب و راه اندازی، عوارض گمرکی و ... نیز محاسبه می شود. در جدول زیر فهرست ماشین آلات تولیدی و تعداد مورد نیاز آن در خط تولید ارائه شده است و براساس قیمت های اخذ شده، هزینه های اصلی و جانبی تهیه ماشین آلات و تجهیزات، محاسبه گردیده است.

جدول (۱۹): هزینه ماشین آلات خط تولید

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد		هزینه کل (میلیون ریال)
			هزینه به ریال	هزینه به دلار	
۱	مبدل	۴	۸۰		۳۲۰
۲	کندانسور	۷	۳۰		۲۱۰
۳	ریبویلر	۲	۳۰		۶۰
۴	ستون رافینیت	۱	---	۴۲۵۵	۴۰
۵	مخزن رفلاکس	۲	۱۳		۲۶
۶	خشک کن	۲	۵۵		۱۱۰
۷	پمپ	۱۲	۴		۴۸
۸	گرمکن	۵	---	۳۱۹۱	۱۵۰
۹	برج عادی ساز عامل دافع	۱	---	۶۳۸۳	۶۰
۱۰	مخازن تغلیظ	۲	۵		۱۰
۱۱	کمپرسور	۳	۵۰		۱۵۰
۱۲	سیستم های ابزار دقیق				۳۰۰
۱۳	بستر غربال مولکولی	۴	---	۳۱۹۱	۱۲۰

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۴)

۱۴	سایر لوازم و متعلقات خط تولید (۵ درصد کل)				۸۰,۲
۱۵	هزینه حمل و نقل، خرید خارجی، نصب و راه اندازی (۱۰ درصد کل)				۱۶۰,۴
مجموع (میلیون ریال)					۱۸۴۴,۶

۳-۱-۵- هزینه های تأسیسات

هر واحد تولیدی، علاوه بر دستگاه های اصلی خط تولید، جهت تکمیل یا بهبود فرآیندها، نیاز به تجهیزات و تأسیسات جانبی، نظیر؛ تأسیسات گرمایش و سرمایش، آب، برق، دیگ بخار، کمپرسور، تأسیسات اطفاء حریق و ... خواهد داشت. انتخاب این موارد با توجه به ویژگی های فرآیند و محدودیت های منطقه ای و زیست محیطی انجام می گیرد. تأسیسات و تجهیزات مورد نیاز این طرح و هزینه های تهیه آن در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۲۰): هزینه های تأسیسات

ردیف	عنوان و مشخصات	تعداد	ظرفیت	قیمت واحد میلیون ریال	هزینه کل میلیون ریال
۱	حق انشعاب آب، برق و گاز و مخابرات	-	-	-	۲۵۰
۲	تجهیزات تصفیه آب	۱ دستگاه	-	۱۱۰	۱۱۰
۳	تجهیزات آب خنک کن، تجهیزات برج خنک کن و لوله کشی	۱ دستگاه	M ^۳ /h ۱۹۲	۲۶۰	۲۶۰
۴	تجهیزات دیگ های بخار با فشار ۱۸ اتمسفری	۲ دستگاه	۵ TON	۲۰۰	۴۰۰
۵	مخازن و تانک های ذخیره مورد نیاز در این بخش	۱۰ عدد	۸۰ M ^۳	۱۲۰	۱۲۰۰
۶	تجهیزات تصفیه فاضلاب	۱	-	۶۵۰	۶۵۰
۷	هزینه تأسیسات برقی انتقال برق فشار قوی و روشنایی	۱	-	۳۸۰	۳۸۰
۸	شبکه برقی صنعتی، مخابرات آتش نشانی و روشنایی	-	-	۴۷۰	۴۷۰
۹	تأسیسات گرمایش و سرمایش ساختمانها	۱	-	۱۶۰	۱۶۰
۱۰	امتیاز حفر چاه عمیق	-	-	۳۹۰	۳۹۰
۱۱	پمپ چاه عمیق	۲	-	۵۲	۱۰۴
۱۲	حفر چاه	-	-	۱۳۰	۱۳۰
۱۳	پیش بینی نشده (۱۰٪ اقلام فوق)	-	-	-	۴۵۰
جمع کل					۴۹۵۴

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۵)



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید نرمال پارافین



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

۴-۱-۵- هزینه لوازم اداری و خدماتی

واحدهای اداری و خدماتی هر واحد تولید نیاز به لوازم و تجهیزات خاص خود را دارند که برای واحد پارافین در جدول زیر برآورد شده است.

جدول (۲۱): هزینه لوازم اداری

ردیف	مشخصات	تعداد	هزینه کل میلیون ریال
۱	وسایل دفتری کارکنان (میز، صندلی، فایل)	-	۹۰
۲	کامپیوتر، دستگاه فتوکپی، ماشین حساب و ماشین تایپ و غیره	-	۱۰۰
۳	تجهیزات تلفن (خط ورودی دستگاه مربوط و فاکس)	-	۲۰
۴	لوازم رستوران و آشپزخانه	-	-
۵	قفسه بندی انبارها	-	۶۴
۶	پیش بینی نشده (۵٪ اقلام فوق)	-	۱۴
جمع			۲۸۸

جدول (۲۲): هزینه لوازم خدماتی

ردیف	مشخصات	تعداد	قیمت واحد (میلیون ریال)	هزینه کل میلیون ریال
۱	سواری	۲	۱۳۰	۲۶۰
۲	وانت ۲ تنی	-	-	-
۳	اتوبوس سرویس	-	-	-
۴	مینی بوس	-	-	-
۵	لیفتراک یک تنی	۲	۲۶۰	۵۲۰
۶	باسکول	۱	۴۵۵	۴۵۵
۷	پیش بینی نشده ۵٪ اقلام فوق	-	-	۶۲
جمع کل				۱۲۹۷

۵-۱-۵- هزینه‌های خرید حق انشعاب

هر واحد تولیدی برای شروع فعالیت و ادامه آن، نیاز به آب، برق، گاز، ارتباطات و ... دارد. در جدول ۲۰ ، هزینه خرید انشعاب‌های برق، گاز، تلفن براساس ظرفیت مورد نیاز واحد نرمال پارافین ارائه شده است.

۶-۱-۵- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

هزینه‌های قبل از بهره‌برداری شامل مطالعات اولیه، اخذ مجوزها، هزینه‌های آموزش پرسنل و راه‌اندازی آزمایشی و ... می‌باشد که در جدول زیر، برآورد شده است.

مطالعات امکان‌سنجی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۶)

جدول (۲۳): هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

ردیف	شرح	ریالی (میلیون ریال)	ارزی (هزار دلار)	ملاحظات
۱	هزینه تامین دانش فنی	۱۷۲	۲۰	
۲	هزینه طراحی و مهندسی و مطالعاتی	۸۶	۱۰	
۳	هزینه کنترل کیفیت و تجهیزات و نظارت بر اجرا	۱۷	۲	
۴	هزینه آموزش پرسنل	۷۰	۱۱	
	مجموع	۳۴۵	۴۳	
	جمع کل ریالی با احتساب هر دلار ۸۵۰۰ ریال	۷۱۱		

کلیه هزینه‌های ثابت مورد نیاز برای احداث طرح برآورد گردید که در جدول زیر به‌طور خلاصه کل سرمایه ثابت مورد نیاز طرح ارائه شده است.

جدول (۲۵): جمع‌بندی سرمایه‌گذاری ثابت طرح

ردیف	شرح	ارزی هزار دلار	ریالی میلیون ریال
۱	زمین	-	۶۸۳
۲	محوطه‌سازی و ساختمان	-	۶۸۷۰
۳	ماشین‌آلات و تجهیزات و تانک‌ها و مخازن	۵۱۵	۴۷۶۴
۴	تأسیسات زیربنایی	-	۴۹۵۴
۵	وسایل اداری	-	۲۸۸
۶	وسائط نقلیه	-	۱۲۹۷
۷	دانش فنی و مهندسی	۴۳	۴۴۵
۸	هزینه‌های قبل از بهره‌برداری	-	۲۵۲۰
۹	پیش‌بینی نشده (۵٪) اقلام فوق	۲۸	۲۰۳۴
	جمع کل	۵۸۶	۲۲۵۶۸
	جمع کل ریالی		۲۸۷۵۶

۲-۵- هزینه‌های سالیانه

علاوه بر سرمایه‌گذاری مورد نیاز جهت احداث و راه‌اندازی واحد، یک سری از هزینه‌ها بایستی به صورت سالانه براساس تولید محصول انجام شود. این هزینه‌ها شامل تهیه مواد اولیه، نیروی انسانی، انرژی مصرفی، هزینه استهلاک تجهیزات، ماشین‌آلات و ساختمان‌ها، هزینه تعمیرات و نگهداری، هزینه‌های فروش

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۳۷)	



معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید نرمال پارافین



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران

محصولات، هزینه تسهیلات دریافتی، بیمه و ... می باشد. در جداول زیر هزینه های سالیانه هریک از این موارد برآورد شده است.

جدول (۲۶): هزینه سالیانه مواد اولیه

ردیف	شرح	واحد	محل تأمین	قیمت واحد		مصرف سالیانه	قیمت کل (میلیون ریال)
				ریال	دلار		
۱	نفت سفید	کیلوگرم		۲۷۰۰		۴۵۰۰۰۰۰۰	۱۲۱۵۰۰
	مجموع (میلیون ریال)						۱۲۱۵۰۰

جدول (۲۷): هزینه سالیانه نیروی انسانی

ردیف	شرح	تعداد	حقوق ماهیانه هزار ریال	هزینه سالیانه میلیون ریال	توضیحات
۱	مدیر کارخانه	۱	۷۸۰۰	۹۴	پایه محاسبات حقوق سالیانه ۱۲ ماه
۲	مهندسین شیفت	۴	۴۷۰۰	۲۲۶	
۳	مدیر فنی	۱	۶۳۰۰	۷۶	
۴	تکنسین آزمایشگاه	۵	۲۸۰۰	۱۶۸	
۵	انباردار	۱	۱۷۱۰	۲۱	
۶	کارگر ساده	۸	۱۳۷۰	۱۳۲	
۷	نگهبان	۵	۱۳۷۰	۸۲	
۸	پرسنل تعمیراتی	۵	۱۸۷۰	۱۱۲	
۹	پرسنل تأسیسات و نیروگاه	۵	۱۸۷۰	۱۱۲	
۱۰	پیش بینی نشده (۱۰٪ اقلام فوق)	-	-	۱۰۲	
جمع		۳۵ نفر	-	۱۱۲۵	

جدول (۲۸): مصرف سالیانه آب، برق، سوخت و ارتباطات

ردیف	ماده و انرژی مصرفی	مقدار مصرف روزانه	هزینه واحد ریال	هزینه کل سالیانه میلیون ریال
۱	آب سرد مصرفی	۴۰	۱۶۰۰	۱۹
۲	بخار	-	-	-

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۸)

۳	آب فرآیند			-
۴	الکتریسته	Kwh21120	۲۲۰	۱۴۰۸
۵	گاز طبیعی	M ³ /h120	۱۰۰	۸۷
جمع کل: ۱۶۲۰				

جدول (۲۹): استهلاک سالیانه ماشین آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها

ردیف	شرح	کل سرمایه‌گذاری		درصد استهلاک	ارزی هزار دلار	ریالی میلیون ریال	شماره جدول مأخذ
		ارزی هزار ریال	ریالی میلیون ریال				
۱	ساختمان و محوطه	-	۷۵۵۳	۷	-	۵۲۹	۱
۲	ماشین‌آلات و تجهیزات و مخازن	۵۱۵	۳۷۶۴	۱۰	۵۱/۵	۳۷۶/۴	۳
۳	تأسیسات زیربنایی	-	۴۹۵۴	۷	-	۳۴۷	۲
۴	وسائط نقلیه	-	۱۲۹۷	۲۰	-	۴/۲۵۹	۵
۵	وسایل اداری	-	۲۲۸	۲۰	-	۴۵/۶	۴
۶	پیش‌بینی نشده ۵٪ ارقام فوق	۲۵/۷	۸۹۰	۱۰	۲/۶	۸۹	-
جمع کل: ۱۶۴۶/۴ ۵۴/۱							
جمع کل ریالی با احتساب هر دلار ۸۵۰۰ ریال							

جدول (۳۰): تعمیرات و نگهداری سالیانه ماشین آلات، تجهیزات مورد نیاز

ردیف	شرح	کل سرمایه‌گذاری		درصد	ارزی هزار دلار	ریالی میلیون ریال
		ارزی هزار ریال	ریالی میلیون ریال			
۱	ساختمان و محوطه	-	۷۵۵۳	۳	-	۲۲۶/۶
۲	ماشین‌آلات و تجهیزات و مخازن	۵۱۵	۳۷۶۴	۴	۲۰/۶	۱۵۰/۶
۳	تأسیسات زیربنایی	-	۴۹۵۴	۵	-	۲۴۷/۷
۴	وسائط نقلیه	-	۱۲۹۷	۱۰	-	۱۲۹/۷
۵	وسایل اداری	-	۲۲۸	۱۰	-	۲۲/۸
جمع کل: ۷۷۷/۴ ۲۰/۶						
جمع کل ریالی با احتساب هر دلار ۸۵۰۰ ریال ۹۵۳						

جدول (۳۲): هزینه‌های سالیانه

ردیف	شرح	ارزی هزار دلار	ریالی میلیون ریال	جمع ریالی میلیون ریال
۱	مواد اولیه	-	۱۲۱۵۰۰	۱۲۱۵۰۰
۲	حقوق و دستمزد کارکنان تولید و اداری	-	۲۴۱۵	۲۴۱۵
۳	هزینه انرژی و مصارف تأسیسات	-	۱۶۲۰	۱۶۲۰
۴	هزینه تعمیرات و نگهداری	۲۰/۶	۷۷۷/۴	۹۵۳
۵	پیش‌بینی نشده ۱٪ اقلام فوق	۰/۲	۱۲۶۳	۱۲۶۵
۶	هزینه استهلاک	۵۴/۱	۱۶۴۶/۴	۲۱۰۶
۷	جمع موارد فوق	۷۴/۹	۱۲۹۲۲۲	۱۲۹۸۵۹
اضافه می‌شود:				
۸		-	۲۴۲۹	۲۴۲۶
۹		-	۴۸۵۴	۴۸۵۴
	جمع کل هزینه‌ها	۷۴/۹	۱۳۶۵۰۲	۱۳۷۱۳۹

۳-۵- سرمایه در گردش مورد نیاز طرح

سرمایه در گردش به نقدینگی اطلاق می‌شود که برای تهیه مواد و ملزومات مورد نیاز در جریان تولید نظیر مواد اولیه، نیروی انسانی و ... هزینه می‌شود و به‌طور کلی شامل سرمایه‌ای است که باید کلیه هزینه‌های جاری واحد تولیدی را پوشش دهد و لازم است در هر زمان در دسترس باشد. مقدار سرمایه در گردش بستگی به توان بازرگانی و مدیریتی واحد تولیدی دارد به‌طور مثال اگر امکان دسترسی سریع به مواد اولیه در هر زمان وجود داشته باشد، نیاز کمتری به سرمایه برای تهیه آن است و برعکس در صورت طولانی بودن فرآیند دسترسی به آن، سرمایه در گردش برای خرید افزایش می‌یابد چراکه لازم است مواد مورد نیاز برای زمان بیشتری سفارش داده شود.

به‌طور معمول حداقل سرمایه در گردش مورد نیاز، معادل ۲۰ الی ۲۵ درصد کل هزینه‌های جاری سالیانه واحد تولیدی (معادل هزینه‌های ۲ الی ۳ ماه) است. این مسأله برای مواد اولیه خارجی که ممکن است فرآیند سفارش و خرید آن طولانی باشد دوازده ماه در نظر گرفته می‌شود تا ریسک توقف خط تولید به علت فقدان مواد اولیه کاهش یابد. در جدول زیر سرمایه در گردش مورد نیاز برای انجام مطلوب جریان تولید محصول محاسبه شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۴۰)	

جدول (۳۳): برآورد سرمایه در گردش مورد نیاز

ردیف	ماده و انرژی مصرفی	کل هزینه میلیون ریال	استهلاک هزینه (۲۰٪) میلیون ریال
۱	مواد اولیه*	-	۲۵۷۷
۲	حقوق و دستمزد	-	۲۰۱
۳	انرژی و مصارف تأسیسات	-	۱۳۵
۴	تعمیر و نگهداری	۱/۷	۶۴/۸
۵	سایر اقلام (۱۵٪ موارد فوق)	۰/۳	۴۴۶/۷
جمع کل:		۲	۳۵۶۰/۵

۴-۵- کل سرمایه مورد نیاز طرح

کل سرمایه مورد نیاز برای احداث واحد تولید نرمال پارافین شامل دو جزء سرمایه ثابت و سرمایه در گردش است که به‌طور خلاصه در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۳۴): سرمایه‌گذاری کل

ردیف	شرح	ارزش کل (میلیون ریال)
۱	سرمایه ثابت	۲۸۷۵۶
۲	سرمایه در گردش	۳۵۶۰
مجموع (میلیون ریال)		۳۲۳۱۶

- نحوه تأمین سرمایه

برای تأمین سرمایه مورد نیاز طرح، از تسهیلات بلندمدت (۲-۵ ساله) برای تأمین ۷۰ درصد سرمایه ثابت مورد نیاز و از تسهیلات کوتاه مدت (۶-۱۲ ماهه) برای تأمین ۵۰ درصد سرمایه در گردش مورد نیاز استفاده می‌شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۴۱)

جدول (۳۵): نحوه تأمین سرمایه

نوع سرمایه	مبلغ (میلیون ریال)	تسهیلات بانکی		سهم سرمایه گذاران (میلیون ریال)
		سهم (درصد)	مقدار (میلیون ریال)	
سرمایه ثابت	۲۸۷۵۶	۷۰	۲۰۱۲۹,۲	۸۶۲۶,۸
سرمایه در گردش	۳۵۶۰	۵۰	۱۷۸۰	۱۷۸۰
مجموع (میلیون ریال)			۲۱۹۰۹,۲	۱۰۴۰۶,۸

۵-۶- شاخص های اقتصادی طرح

پس از ارائه جداول مالی سرمایه، هزینه و درآمد، جهت بررسی بیشتر مسائل اقتصادی طرح، لازم است شاخص های مهم مرتبط، از قبیل؛ قیمت تمام شده، سود ناخالص سالیانه، نرخ برگشت سرمایه، مدت زمان بازگشت سرمایه، درصد تولید در نقطه سر به سر، درصد سرمایه گذاری ارزی به سرمایه گذاری کل، سرانه سرمایه گذاری ثابت و ... برای متقاضیان سرمایه گذاری طرح تولید نرمال پارافین محاسبه شود که در ادامه ارائه می شود.

- قیمت تمام شده:

$$\text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{137139}{45 \text{ میلیون کیلوگرم}} \Rightarrow \text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{\text{هزینه سالیانه}}{\text{مقدار تولید سالیانه}} = \text{قیمت تمام شده واحد کالا}$$

$$\text{ریال} \quad 3400 = \text{قیمت تمام شده واحد کالا}$$

- سود ناخالص سالیانه:

$$\text{ریال} \quad 15861 = \text{سود ناخالص سالیانه} \Rightarrow \text{سود ناخالص کل} - \text{فروش کل} = \text{سود ناخالص سالیانه}$$

- درصد سود سالیانه به هزینه کل و فروش کل:

$$\text{درصد} \quad 11,6 = \text{سود سالیانه به هزینه} \Rightarrow \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{هزینه کل تولید}} \times 100 = \text{درصد سود سالیانه به هزینه کل}$$

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۴۲)

$$\text{درصد} = 10,3 = \text{سود سالیانه فروش کل} \Rightarrow \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{فروش کل}} \times 100 = \text{درصد سود سالیانه به فروش}$$

– نرخ برگشت سالیانه سرمایه:

$$\text{درصد} = 52,6 = \text{درصد برگشت سالیانه} \Rightarrow \frac{\text{سود سالیانه}}{\text{سرمایه گذاری کل}} \times 100 = \text{درصد برگشت سالیانه}$$

– مدت زمان بازگشت سرمایه

$$\text{سال} = 1,7 = \text{مدت زمان بازگشت سرمایه} \Rightarrow \frac{100}{\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه}} = \text{مدت زمان بازگشت سرمایه}$$

– هزینه تولید و درصد تولید در نقطه سر به سر:

$$\text{هزینه ثابت} = \frac{\text{هزینه تولید در نقطه سر به سر}}{(\text{فروش کل} / \text{هزینه متغیر}) - 1}$$

$$\text{ریال} = 2895 = \text{هزینه تولید در نقطه سر به سر} \Rightarrow$$

$$\text{هزینه ثابت} \times 100 = \frac{\text{درصد تولید در نقطه سر به سر نسبت به ظرفیت تولید اسمی طرح}}{\text{هزینه متغیر} - \text{فروش کل}}$$

$$\text{درصد} = 30 = \text{درصد تولید در نقطه سر به سر نسبت به ظرفیت تولید اسمی طرح} \Rightarrow$$

– درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل:

$$\text{درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل} = \frac{\text{معادل ریالی سرمایه‌گذاری ارزی}}{\text{سرمایه‌گذاری کل}} \times 100$$

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۴۳)	



معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید نرمال پارافین



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

درصد = درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل طرح $\Rightarrow$

– سرمایه‌گذاری ثابت سرانه:

$$\text{ریال } ۵۷۵,۱ = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه} \Rightarrow \frac{\text{سرمایه‌گذاری ثابت}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه}$$

– سرمایه‌گذاری کل سرانه:

$$\text{ریال } ۶۰۲,۵۸ = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه} \Rightarrow \frac{\text{سرمایه‌گذاری کل}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه}$$

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۴)

۶- 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

چون عمده ماده اولیه نفت سفید است از این لحاظ نگرانی وجود ندارد و از منابع داخلی قابل استفاده است اما با توجه به نیازی که برای تأمین بخشی از ماده اولیه به کشورهای خارجی داریم به نظر می‌رسد که برای صرفه جویی در مصرف ارز و همچنین عدم برخورد به مشکل باید برای تأمین مواد اولیه توجه بیشتری به منابع داخلی شود که بخشی آن در شرح گزارش آمده است

۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

با توجه به نیاز به نفت سفید به عنوان ماده اولیه ترجیحاً اجرای در در مناطق نفت خیز جنوب پیشنهاد می‌شود
در مکان یابی یک طرح توجه نکات ضروری بسیاری، نظیر نزدیکی به محل تأمین مواد اولیه، بازارهای عمده مصرف، امکانات زیربنایی، حمایت‌های دولت و نیروی انسانی متخصص وجود دارد که در ادامه به بررسی گزینه‌های فوق خواهیم پرداخت.

• محل تأمین مواد اولیه

همانطور که اشاره شد این محصولات وارد شده و با توجه به نزدیکی منابع موردنیاز و وضعیت مناسب ارتباطی استانهای جنوبی پیشنهاد می‌شود.

• بازارهای فروش محصولات

یکی از معیارهای مکان یابی برای یک طرح، انتخاب مکان مناسب برای ارائه محصولات تولید شده به بازار مصرف می‌باشد. با توجه به ماهیت طرح، اغلب استان‌های کشور نیازمند این گونه محصولات می‌باشند

• امکانات زیربنایی طرح

برای تأمین نیازهایی زیربنایی طرح، مانند شبکه برق سراسری، راههای ارتباطی و شبکه آبرسانی و فاضلاب و غیره، در سطح نیاز این طرح هیچ یک از استان‌های کشور دارای محدودیت خاصی نمی‌باشند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۴۵)	

• نیروی انسانی متخصص

در طرح حاضر، به علت استفاده از امکانات و تجهیزات دیگر کارخانجات، نیاز به افراد متخصص و با تجربه در زمینه‌های تکنولوژی و شیمی است تا امکان انتخاب مواد موردنیاز مناسب و تعیین بهترین شرایط فنی و اقتصادی فرایندهای تولید نرمال پارافین به‌وجود آید. با توجه به‌وجود صنایع شیمیایی بسیار و مراکز آموزش عالی معتبر در زمینه تربیت نیروی متخصص، در استان‌های جنوبی، امکان بهره‌گیری از نیروی متخصص باتجربه در این طرح وجود دارد.

• حمایت‌های خاص دولت

با توجه به اینکه طرح حاضر جزء طرح‌های صنعتی عمومی به حساب می‌آید، به نظر نمی‌رسد که شامل حمایت‌های خاص دولت شود. با این حال اگر این طرح در مناطق محروم راه اندازی شود، مشمول بعضی از حمایت‌های دولت می‌شود.

با توجه به نوع مواد اولیه و حداقل قیمت مورد نیاز برای خریدزمین و همچنین وجود صنایع مرتبط و وضعیت مناسب ارتباطی، برای انتخاب منطقه صنعتی مناسب اولویت با مناطق جنوبی کشور خواهد بود

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۴۶)

۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

همانگونه که توضیحات نیروی متخصص مورد نیاز در جدول ۳۰ آمده است، با توجه به وضعیت مناطق صنعتی در جنوب از لحاظ تأمین نیروی انسانی متخصص از قبیل مهندس شیمی، مهندس مکانیک، متخصص مدیریت صنعتی مشکلی وجود نخواهد بود. لیست و تخصص افراد مورد نظر به شرح زیر می باشد:

ردیف	شرح	تعداد	تخصص مورد نیاز
۱	مدیر کارخانه	۱	لیسانس یا فوق لیسانس مدیریت و صنایع
۲	مهندسین شیفت	۴	لیسانس و فوق لیسانس مهندسی شیمی گرایش پتروشیمی
۳	مدیر فنی	۱	لیسانس و فوق لیسانس مهندسی شیمی
۴	تکنسین آزمایشگاه	۵	لیسانس شیمی تجزیه
۵	انباردار	۱	فوق دیپلم حسابداری
۶	کارگر ساده	۸	دیپلم
۷	نگهبان	۵	دیپلم
۸	پرسنل تعمیراتی	۵	فوق دیپلم مکانیک
۹	پرسنل تأسیسات و نیروگاه	۵	فوق دیپلم تأسیسات

۹- 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

تأسیس واحد در مناطق جنوبی از لحاظ ارتباطی وضعیت مناسبی ایجاد خواهد کرد و با توجه به

امکانات شهرک های صنعتی از بابت تأمین موارد ذکر شده اشکالی ایجاد نخواهد شد



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید نرمال پارافین



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی

حمایت تعرفه گمرکی شامل دو بخش تعرفه واردات ماشین‌آلات و مواد نیاز طرح حقوق گمرکی صادرات محصولات واحد تولیدی است که می‌بایست در جهت رشد صنعت انتخاب و اعمال شود. حقوق ورودی ماشین‌آلات خارجی مورد نیاز طرح همانند اکثر ماشین‌آلات صنعتی حدود ۱۰ درصد است که تعرفه نسبتاً پایینی است و به سرمایه‌گذاران هزینه بالایی را تحمیل نمی‌کند. از طرف دیگر در سال‌های اخیر دولت جمهوری اسلامی ایران برای محصولاتی که توانایی رقابت در بازارهای بین‌المللی را داشته باشند و بتوان آنها را به خارج از کشور صادر کرد، مشوق‌هایی در نظر گرفته است و به این واحدها جوایز صادراتی می‌دهد، این مسأله باعث شده است که حجم صادرات غیر نفتی کشور در سال‌های اخیر از رشد فزاینده برخوردار شود. بنابراین در صورت تولید نرمال پارافین با کیفیت و قیمت مناسب مشوق‌هایی برای صادرات آن از طرف دولت در نظر گرفته شده است که باعث رقابتی‌تر شدن محصول در بازارهای کشور هدف می‌شود.

- حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها - شرکت‌های سرمایه‌گذار

حمایت‌های مالی واحدهای تولیدی شامل اعطای تسهیلات بانکی و نحوه بازپرداخت آنها، همچنین معافیت‌های مالیاتی است که در صورت مناسب بودن آنها تسهیل در اجرای طرح می‌شوند و شرایط را برای سرمایه‌گذاری افراد کارآفرین مهیا می‌کند. در ادامه به برخی از این شرایط پرداخته می‌شود.

- یکی از تسهیلات بانکی مهم برای واحدهای تولیدی، پرداخت وام بانکی بلند مدت تا ۷۰ درصد سرمایه‌گذاری ثابت توسط بانک‌های دولتی کشور است. این مقدار برای مناطق محروم در صورت استفاده از ماشین‌آلات خارجی تا ۹۰ درصد هم قابل افزایش می‌باشد.

نرخ سود تسهیلات ریالی بلند مدت در بخش صنعت ۱۰ درصد است که برای برخی از شرکت‌های تعاونی و واحدهای احداث شده در مناطق محروم قسمتی از سود تسهیلات، توسط دولت به بانک‌ها پرداخت می‌شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۴۸)	



- مدت زمان بازپرداخت تسهیلات بانکی بلند مدت با توجه به ماهیت طرح تولیدی، نوع تکنولوژی و امکان صادر شدن محصول تا حداکثر ۸ سال می‌باشد که امکان استفاده از دوره تنفس یک الی دو ساله بازپرداخت اقساط نیز وجود دارد.

- یکی دیگر از تسهیلات بانک مهم، وام‌های بانکی کوتاه مدت (۶ الی ۱۲ ماهه) برای استفاده به‌عنوان سرمایه در گردش مورد نیاز برای انجام فرآیندهای تولید است که شبکه بانک تا ۷۰ درصد آن را تأمین می‌کند. اخذ تسهیلات کوتاه مدت تا این میزان، منوط به جلب اعتماد بانک‌های عامل و سابقه مطلوب در انجام بازپرداخت تسهیلات دریافتی قبلی است.

- علاوه بر تسهیلات بانکی که برای احداث واحدهای تولیدی جدید وجود دارد، برای تشویق سرمایه‌گذاران و هدایت آنها به احداث کارخانجات در مناطق محروم، معافیت‌های مالیاتی در نظر گرفته شده است که برخی از آنها عبارتند از:

۱- معافیت مالیاتی تا ۱۰ سال برای اجرای طرح در مناطق محروم

۲- معافیت مالیاتی تا ۴ سال برای اجرای طرح در شهرک‌های صنعتی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۹)



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید نرمال پارافین



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

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

جدید

با توجه به زمان بازگشت سرمایه که حدود ۲ سال می‌باشد و با توجه به نیاز کشور به ماده مذکور به عنوان ماده اولیه تولید بسیاری از محصولات توصیه می‌شود که با بررسی‌های دقیق‌تر واحد تولیدی راه اندازی شود. این بدین معنی است که ایجاد چنین واحد تولیدی با توجه به نیاز کشور به این محصول صرفه اقتصادی خواهد داشت. همچنین عدم وجود واحدهای تولیدی در کشور و بالتبع آن عدم واردات این محصول بیانگر این موضوع می‌باشد که با برنامه ریزی مناسب و ایجاد واحد جدید در این خصوص علاوه بر رفع نیازهای داخلی امکان صدور این محصول به کشورهای خارجی وجود دارد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۵۰)



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید نرمال پارافین



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

۱۲- منابع و مآخذ

- ۱- اداره کل اطلاعات و آمار وزارت صنایع و معادن.
- ۲- مرکز اطلاعات و آمار وزارت بازرگانی.
- ۳- کتاب "مقررات صادرات و واردات سال ۱۳۸۶"، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
- ۴- پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز آمار ایران.
- ۵- پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز پژوهش‌های مجلس جمهوری اسلامی ایران.
- ۶- نمایندگی شرکت‌های تولیدکنندگان ماشین‌آلات
- ۷- پایگاه‌های اطلاع‌رسانی شرکت‌های تولیدکننده ماشین‌آلات
- ۸- سازمان توسعه تجارت ایران
- ۹- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران
- ۱۰- سازمان توسعه و نوسازی صنایع معدنی ایران
- ۱۱- شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران
- ۱۲- شرکت ملی پتروشیمی ایران

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۵۱)