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

واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

عنوان:

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید سوپرجاذب‌های اکریلیک

کارفرما:

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

مشاور:

جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

شهریور ۱۳۸۷

آدرس: تهران ـ خیابان حافظ ـ دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران) ـ جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر ـ معاونت پژوهشی تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و ۸۸۸۹۲۱۴۳ فکس: ۸۸۸۰۶۹۸٤
Email:research@jdamirkabir.ac.ir **www.jdamirkabir.ac.ir**

خلاصه طرح

نام محصول		**سوپرجاذب‌های اکریلیک**
موارد کاربرد		**تولید انواع پوشک، تولید نوار بهداشتی و سایر**
ظرفیت پیشنهادی طرح	(تن)	**۵۰۰۰**
عمده مواد اولیه مصرفی		**اکریلیک اسید، سود، ETPT، پلی‌اتیلن‌گلایکول**
میزان مصرف سالیانه مواد اولیه	(تن)	**۴۵۰۰، ۲۱۰۰، ۴۸و ۱۱۴**
کمبود محصول (سال ۱۳۹۰)		**۶۰۰۰ تن**
اشتغال زایی		**۳۶ نفر**
سرمایه‌گذاری ثابت طرح	**ارزی** (دلار)	**۹/۸۲۲**
	ریالی (میلیون ریال)	**۴۰۲۹۵**
	مجموع (میلیون ریال)	**۱۲۸/۶۹۵**
سرمایه در گردش طرح	**ارزی** (دلار)	**۲/۲۳۱**
	ریالی (میلیون ریال)	**۱۷۵۷۳**
	مجموع (میلیون ریال)	**۳۷/۶۵۷**
زمین مورد نیاز	(متر مربع)	**۱۰۰۰۰**
زیربنا	**تولیدی** (متر مربع)	**۶۰۰**
	انبار (متر مربع)	**۱۸۰+۱۸۰**
	خدماتی (متر مربع)	**۱۹۰۰**
مصرف سالیانه آب، برق و گاز	**آب** (متر مکعب)	**۹۱۶۹۰۰**
	برق (کیلو وات)	**۱۷۶۰۰۰۰**
	گازوئیل (لیتر)	**۳۷۸۰۰۰۰**
محل‌های پیشنهادی برای احداث واحد صنعتی		**مناطق جنوبی کشور از جمله قشم**

فهرست مطالب

عناوین	صفحه
۱ـ معرفی محصول.....	۵
۱ـ۱ـ نام و کد آیسیک محصول.....	۵
۱ـ۲ـ شماره تعرفه گمرکی.....	۶
۱ـ۳ـ شرایط واردات.....	۷
۱ـ٤ـ بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی).....	۷
۱ـ۵ـ بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....	۷
۱ـ۶ـ توضیح موارد مصرف و کاربرد.....	۹
۱ـ۷ـ بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول.....	۲۵
۱ـ۸ـ اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز.....	۲۵
۱ـ۹ـ کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول (حتی‌الامکان سهم تولید یا مصرف ذکر شود).....	۲۶
۱-۱۰-شرایط صادرات	۲۹
۲ـ وضعیت عرضه و تقاضا.....	۳۰
۲ـ۱ـ 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.....	۳۱
۲ـ۲ـ 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).....	۳۱
۲ـ۳ـ بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸٤ (چقدر از کجا)	۳۲
۲ـ٤ـ بررسی روند مصرف از آغاز برنامه.....	۳۶
۲ـ۵ـ بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸٤ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است).....	۳۶
۲ـ۶ـ بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم.....	۳۶

عناوین	صفحه
۳ـ بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.....	۳۷
٤ـ تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند تولید محصول.....	۳۷
۵ـ 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.....)	٤۳
۶ـ 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.....	۵٤
۷ـ پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح.....	۵۵
۸ـ وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....	۵۶
۹ـ بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه ـ راه‌آهن ـ فرودگاه ـ بندر ...) و چگونگی امکان تأمین آنها در منطقه مناسب برای اجرای طرح.....	۵۷
۱۰ـ وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی.....	۵۸
ـ حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی.....	۵۸
ـ حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها ـشرکت‌های سرمایه‌گذار.....	۵۸
۱۱ـ تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....	۶۰
۱۲ـ منابع و ماخذ.....	۶۱

۱ـ معرفی محصول

هیدروژل‌های سوپرجاذب اکریلیکی بیشترین اهمیت را در میان انواع گوناگون هیدروژل‌های سوپر جاذب دارند و تقریباً تمام تولیدات صنعتی در دنیا بر پایه سوپرجاذب‌های اکریلیکی است. خواص خوب این سوپرجاذب‌ها از نظر میزان جذب، سرعت، استحکام ژل و ارزان بودن مونومرهای اکریلیکی سبب جذابیت این خانواده از سوپرجاذب‌ها شده است.

پلیمرهای سوپرجاذب (SPA)، ژل‌های پلیمری آبدوست یا هیدروژل‌هایی هستند که می‌توانند مقادیر زیادی آب، سالین (آب ۰/۹ درصد) یا محلول‌های فیزیولوژیکی را جذب کنند. از لحاظ عملی یک سوپرجاذب به صورت ماده خشکی توصیف می‌شود که چندین برابر وزن خود محلول آبی جذب کند. ماده متورم‌شده تغییری نمی‌کند و این سوپرجاذب به هر شکلی که باشد (دانه، لیف فیلم، ...) به همان شکل باقی می‌ماند. هیدروژل به دست آمده از تبدیل سوپرجاذب خشک باید از نظر فیزیکی به قدر کافی بی‌نقص باشد تا وقتی در آب قرار می‌گیرد در برابر جاری شدن و حل شدن مقاومت کند. ذرات هیدروژل سوپرجاذب بدون حل شدن تا رسیدن به حجم تعادلی خود متورم می‌شوند. پلیمر متورم شده به علت وجود برخی اشکال گره‌های شبکه‌ای مانند اتصالات عرضی حل نمی‌شود. این طبقه از مواد در اواخر دهه ۱۹۵۰ در آمریکا پی نهاده شده و برای بسیاری از کاربردهای متمرکز از جمله عوامل نگهداری آب در کشاورزی و کمک به اطفاء حریق به کار گرفته شد. با گسترش این مواد از آنها در زمینه بهداشت فردی نیز استفاده شد. معلوم شد که این مواد می‌توانند از نظر قیمت به عنوان جانشین مواد سنتی در پوشک بچه به کار روند. پلیمرهای سوپرجاذب صنایع بهداشتی را در دهه گذشته متحول کرده و اکنون نزدیک به ۱/۰۰۰/۰۰۰ تن از آنها در سال تولید می‌شود.

۱ـ۱ـ 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. در این دسته‌بندی با توجه به نوع صنعت و محصول تولید شده کدهایی دو، چهار و هشت رقمی اختصاص داده می‌شود. با مراجعه به وزارت صنایع و بررسی های کافی، به این نتیجه رسیده شد که این

محصول در داخل کشور تولید نمی شود و بنابراین کد آیسیکی برای آن وجود ندارد. با این وجود کد آیسیک محصولات نسبتاً مشابه با این محصول در جدول زیر آورده شده است.

جدول (۱): کدهای آیسیک مرتبط با صنعت پلیمرهای اکریلیک

ردیف	کد آیسیک	نام کالا
۱	۲۴۱۳۱۱۷۰	پلیمرهای اکریلیک به شکل ابتدایی
۲	۲۴۱۳۱۱۷۲	رزین هموپلیمر اکریلیک
۳	۲۴۱۳۱۱۷۳	رزین کوپلیمر اکریلیک

۱ـ۲ـ 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 سوپرجاذب اکریلیک در جدول(۱) ارائه شده است. واردات این ماده تا سال ۱۳۸۲ از طریق تعرفه مشترک ۳۹۰۶/۹۰ شامل گونه‌های مختلف پلی‌اکریلیک صورت پذیرفته است؛ مصرف سوپرجاذب‌ها در ایران از سال ۱۳۷۷ متداول شده است و از سال ۱۳۸۳ واردات این ماده با تعرفه جداگانه ۳۹۰۶/۹۰/۷۰ انجام می‌گیرد.

جدول(۲): تعرفه‌های گمرکی مربوط به صنعت سوپرجاذب اکریلیک

ردیف	شماره تعرفه گمرکی	نوع کالا	حقوق ورودی	SUQ
۱	۳۹۰۶/۹۰/۷۰	سوپرجاذب اکریلیک	۴	kg

۱ـ۳ـ شرایط واردات

برای واردات این ماده هیچ گونه شرایط خاصی وجود ندارد.

۱ـ۴ـ بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی)

استاندارد جهانی برای ویژگی‌های پلیمرهای سوپرجاذب (Specification Standard) تدوین نشده است، سایر استانداردهای موجود برای سوپرجاذب اکریلیک و پلی‌اکریلیک‌اسید در در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول (۳): استانداردهای مربوط به سوپرجاذب اکریلیک و پلی‌اکریلیک‌اسید (۱)

۱	آزمون تعیین خلوص پلی‌اکریلیک‌اسید	CSIC GB/T ۱۰۵۳۳-۸۹
۲	آزمون تعیین خواص پلی‌اکریلیک‌اسید	DOC MIL-C ۳۶۷۱
۳	آزمون تعیین ظرفیت جذب آب پلیمرهای جاذب	JIS K۷۲۲۳
۴	ضریب شکست نور	JIS K۷۲۲۴
۵	آزمون تعیین سرعت جذب آب پلیمرهای جاذب	Flexural Modulus Test

۱ـ۵ـ بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول

سوپرجاذب‌های پلیمری تنها توسط شرکت رهاب رزین به طور محدود (۱۸۰ تن در سال) در داخل کشور تولید می‌گردد. دو نوع سوپرآب A۲۰۰ و A۳۰۰ محصولات مشخص رهاب‌رزین‌اند که اولی برای کلیه مصارف کشاورزی و دومی برای پرورش، حفظ و نگهداری و جابه‌جایی نهال و بسترهای کشت قارچ، طراحی شده است. چمن آب A۵۰۰ محصول جدید غنی‌شده ویژه چمن است. مشخصات فیزیکی-شیمیایی هیدروژلهای سوپرجاذب در جدول ۴ آمده است.

جدول (۴): مشخصات فیزیکی-شیمیایی هیدروژلهای سوپرجاذب A۲۰۰ و A۳۰۰ (۲)

مشخصات	هیدروژل سوپرجاذب	
	سوپرآب A۲۰۰	سوپرآب A۳۰۰
ظاهر	دانه سفید درشت	دانه سفید ریز
مقدار رطوبت %	۳-۵	۳-۵
بو و سمیت	ندارد	ندارد
دانسیته (g/cm^3)	۱,۴-۱,۵	۱,۴-۱,۵
pH محلول آبی	۶-۷	۶-۷
حلالیت در آب	نامحلول	نامحلول
اندازه ذرات (µm)	۵۰-۱۵۰	۳۰-۱۰۰
حداکثر پایداری (سال)	۷	۵
حداکثر جزء قابل حل (در صد وزنی)	۱-۲	۱-۲
ظرفیت عملی جذب آب شهر: g/g	۱۹۰	۵۵۰
ظرفیت عملی جذب آب مقطر: g/g	۲۲۰	۶۰۰
ظرفیت عملی جذب محلول ٪۰,۹ (۰,۱۵ مولار) نمک سدیم کلرید (g/g)	۴۵	۶۰
ظرفیت عملی جذب محلول ۰,۱۵ مولار کلسیم کلرید (g/g)	۱۷	۴
ظرفیت عملی جذب محلول ۰,۱۵ مولار منیزیم کلرید (g/g)	۱۶	۳,۵

قیمت سوپرجاذب‌های اکریلیکی در بازارهای جهانی و داخلی بر اساس آمارهای مختلف متغیر است. تفاوت قیمت نیز متناسب با درصد خلوص محصول است و از این لحاظ قیمت این محصول دارای محدوده وسیعی می‌باشد. بر اساس آمار موجود در حال حاضر قیمت جهانی هر تن سوپرجاذب مورد نیاز در صنایع بهداشتی ۴۰۰۰ الی ۸۰۰۰ دلار می‌باشد و قیمت محصولات وارداتی نیز بر اساس مذاکرات انجام شده با مصرف‌کنندگان که از طریق واردات تأمین می‌شود بین ۴۰۰۰۰ الی ۶۰۰۰۰ ریال به ازای هر کیلوگرم متغیر است. همانطور که مشاهده می‌شود، محدوده قیمت محصول وسیع بوده و بر همین اساس در این طرح حداقل قیمت برای محصول در نظر گرفته شده است. قیمت پیشنهادی سوپرجاذب‌های بهداشتی ۳۴۰۰۰ ریال به ازای هر کیلوگرم می‌باشد.

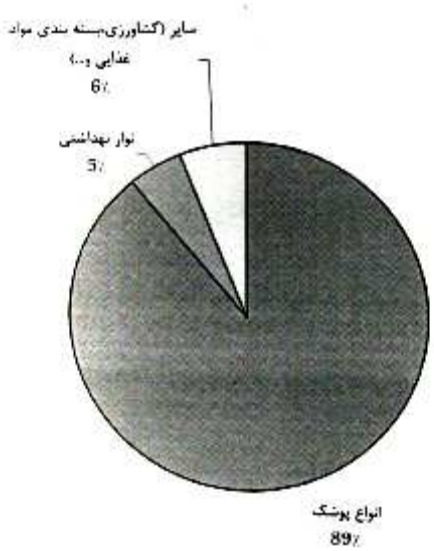
۱ـ۶ـ توضیح موارد مصرف و کاربرد

۱-۶-۱- مصارف بهداشتی

بیش از ٪۸۰ از تولید سوپرجاذب‌ها در کالاهای بهداشتی مصرف می‌شود که اغلب به پوشک اختصاص دارد. پوشک از سه لایه خارجی، میانی و داخلی (توده جاذب رطوبت) تشکیل می‌شود. جنس لایه خارجی پوشک، منسوج نبافته است. در این قسمت از اوایل دهه ۱۹۸۰ تغییرات مهمی صورت گرفته و منسوج نبافته از الیاف پلی‌پروپیلن جایگزین ماده‌ای از جنس رزین آکریلیک محلول در آب و الیاف ویسکوز طبیعی گردیده است. منسوج نبافته پلی‌پروپیلن به دلیل خاصیت آبگیری احساس آرامش بیشتری به مصرف‌کننده می دهد. همچنین موجب عدم تلاشی و از هم پاشیدگی توده داخلی پوشک می‌شود. در حال حاضر در کشورهای پیشرفته و برخی از کشورهای در حال توسعه استفاده از منسوج نبافته از جنس رزین ویسکوز ممنوع است، این ممنوعیت به خاطر حساسیت‌زایی این محصول اعمال شده است. لایه میانی پوشک دستمال کاغذی معمولی است و نقش محافظ لایه داخلی را بر عهده دارد. لایه داخلی در واقع توده جاذب آن است و از خمیر کاغذ ساخته می‌شود. استفاده از پودر سوپرجاذب در پوشک بچه به شکل تجاری از سال ۱۹۷۸ در ژاپن آغاز شد. کشورهای آلمان و فرانسه استفاده از سوپر جاذب به عنوان کالاهای بهداشتی را در سال ۱۹۸۰آغاز و آمریکایی‌ها از سال ۱۹۸۵ به استفاده گسترده این مواد در صنعت پوشک همت گماردند. در اولین نوع این پوشک‌ها ۱ تا ۲ گرم سوپرجاذب مصرف می‌شود اما بعداً پوشک‌هایی دارای ۴ تا ۵ گرم سوپرجاذب به بازار عرضه شدند. در سال های بعد به ترتیب پوشک‌هایی سبکتر، نازکتر و با قدرت جذب بالاتر ساخته شدند. میزان مصرف سوپرجاذب بهداشتی از ۵۴ هزار تن در سال ۱۹۸۶ به ۴۳۵ هزار تن در سال ۱۹۹۲ و به ۹۰۱ هزار تن در سال ۱۹۹۸ رسیده است.

۱-۶-۲- انواع پوشک

صنایع تولید انواع پوشک بویژه پوشک بچه عمده‌ترین مصرف‌کننده سوپرجاذب‌های پلیمری در جهان است. همان طور که در شکل ۱نشان داده شده حدود ۹۰ درصد از سوپرجاذب‌های پلیمری در دنیا برای ساخت پوشک بچه با قابلیت جذب بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد. بر طبق برآوردها در کشورهای صنعتی تقریباً ۵۰۰۰ پوشک برای هر کودک در دوره مورد نیاز وی مصرف می‌شود.



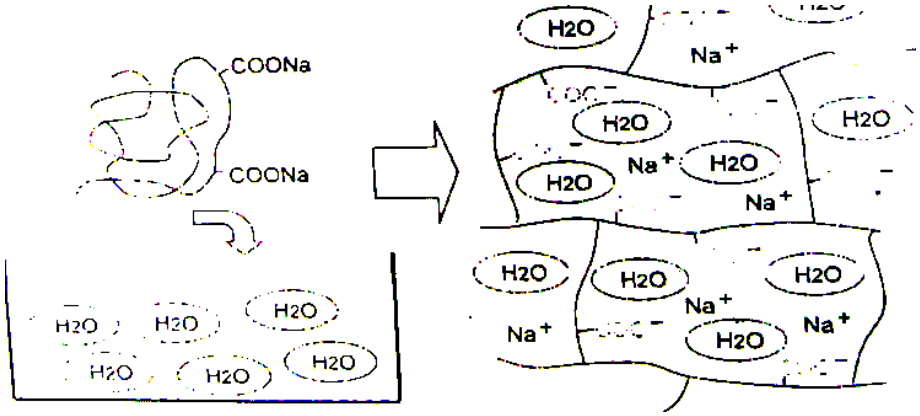
شکل (۱): الگوی مصرف پلیمرهای جاذب رطوبت

با استفاده از این پلیمرها در پوشک بچه می‌توان در مصرف الیاف سلولزی به طور قابل توجهی صرفه‌جویی نمود. استفاده از پوشک‌هایی که در ساخت آنها از سوپرجاذب‌های پلیمری به کار گرفته شده باعث می‌شود که بدن کودک برای مدت زمان بیشتری خشک نگه داشته شود و عوارضی چون التهاب پوست، سوزش و عفونت نیز کاهش می‌یابد. متوسط میزان سوپرجاذب‌های پلیمری استفاده شده در هر پوشک ۲۵-۱۰ گرم می‌باشد.

۱-۶-۳- محصولات بهداشتی بانوان

دومین مصرف‌کننده سوپرجاذب‌های پلیمری محصولات بهداشتی بانوان است. استفاده از سوپرجاذب‌های پلیمری در نوار بهداشتی بر خلاف پوشک بچه‌ها به دلیل تجزیه و از هم پاشیده شدن، مشکلاتی نظیر خونریزی، سردرد، درد شکم و عفونت جزئی را به دنبال خواهد داشت.

امروزه علیرغم موارد یاد شده به دلیل قابلیت جذب بالای این پلیمر و امکان ساخت محصولاتی با وزن کمتر و دارای کارایی مطلوب، از این پلیمرها در ساخت محصولات بهداشتی استفاده می‌شود. شکل ۲ چگونگی جذب آب توسط سوپرجاذب‌های پلیمری را نشان می‌دهد.



شکل(۲): چگونگی جذب آب توسط سوپرجاذب‌های پلیمری

۱-۶-۴- کاربرد هیدروژل‌های سوپرجاذب در کشاورزی

آب، عامل تولید محصولات کشاورزی، اکولوژی و محیط زیست سالم و تأمین مواد غذایی برای جمعیتی است که با افزایش روزافزون خود به بهره‌برداری بی‌رویه از منابع و آلوده‌سازی آن پرداخته است. از بین رفتن پوشش گیاهی باعث بروز تغییرات آب و هوایی در کره زمین گشته و گرم شدن هوا و کمبود تولید کشاورزی را با مشکلات حاد روبرو ساخته است. در چنین وضعیتی صرفه‌جویی در مصرف آب و جلوگیری از هدر رفتن آن از طریق مدیریت صحیح اهمیت ویژه‌ای دارد. در کشور ما که در زمره مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می شود، بارندگیها غالباً به صورت رگباری و پراکنده است که جریان‌های سطحی زیادی ایجاد می‌کند. با مدیریت صحیح آب و خاک و استفاده از فنون پیشرفته می‌توان از بارندگی‌های پراکنده و سایر منابع محدود آب در امر حفظ و ذخیره آب در خاک استفاده کرد. در این رابطه در مناطق خشک اقدامات مختلفی انجام می‌گیرد. از جمله این اقدامات استفاده از کودهای آلی و ایجاد تغییر در خواص فیزیکی خاک به کمک اصلاح‌کننده‌هایی نظیر پرلیت می‌باشد.

مواد اصلاح‌کننده جدیدی که به تازگی کاربرد وسیعی در دنیا پیدا کرده‌اند، سوپرجاذب‌های پلیمری است. این پلیمرها ضمن برخورداری از سرعت و ظرفیت زیاد جذب آب، به مثابه آب‌انبارهای مینیاتوری عمل کرده و در مواقع لزوم، ریشه به راحتی آب را در اختیار آن قرار می‌دهند. مقدار آبی که در خاک ذخیره می‌شود، به ظرفیت آن بستگی دارد. سوپرجاذب‌های پلیمری ضمن بالا بردن ظرفیت نگهداری آب در خاک‌های سبک می‌توانند مشکل نفوذپذیری خاک‌های سنگین را نیز مرتفع کنند. سوپرجاذب‌های پلیمری از آنجا که با جذب سریع آب به میزان ده‌ها برابر وزن خود به ژلی با استحکام بالا تبدیل می‌گردند، در کشاورزی و باغبانی، جنگل‌کاری، فضای سبز و نیز کنترل فرسایش خاک از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند. با این که

سوپرجاذب‌های پلیمری تحت فشار هم قادر به نگهداری آب جذب شده هستند، لیکن به محض نیاز ریشه، آب را به سهولت در اختیار آن قرار می‌دهند. جذب سریع آب و حفظ آن، بازده جذب آب ناشی از بارندگی‌های پراکنده را بالا برده و در صورت آبیاری خاک، فواصل آبیاری را نیز افزایش می‌دهد. مقدار این افزایش بسته به شرایط فیزیکی خاک، آب و هوا و میزان سوپرجاذب‌های پلیمری در خاک، متفاوت است. استفاده از سوپرجاذب‌های پلیمری در کاشت نشا و نهال، تنش‌های رطوبتی را از بین برده و به سازگاری نباتات کاشته شده با محیط کمک می‌کند. با توجه به PH خنثی سوپرجاذب‌های پلیمری که بین ۶ تا ۷ است، اثر سوء بر خاک نداشته و هیچ‌گونه سمیتی نیز ندارد. همچنین پس از ۴ تا ۷ سال بسته به نوع آن در خاک توسط میکروارگانیسم‌ها تخریب می شوند.

علاوه بر نگهداری سوپرجاذب‌های پلیمری به علت تغییر حجم مداوم (انبساط به هنگام تورم و انقباض هنگام از دست دادن آب) میزان هوا را در خاک افزایش می‌دهد.

میانگین قطر ذرات سوپر جاذب برای کاربردهای بهداشتی حدود ۳۰۰ میکرومتر است. برای کشاورزی و باغبانی علمی، بهتر است که ذرات بزرگتر از ۳-۱ میلیمتر و استحکام بالاتری داشته باشند. علت این است که ذرات کوچک یا ژل‌های نرم، فضاهای خالی در خاک را پر می کنند و از تنفس و جذب آب ریشه جلوگیری می‌نمایند.

مزایای عمده سوپرجاذب‌های کشاورزی عبارتند از:

۱- استفاده از آب (۵۰ تا ۷۰ درصد صرفه‌جویی در مصرف)

۲- استفاده بهینه از کود و سموم شیمیایی

۳- جلوگیری از تنش‌های ناشی از نوسان‌های رطوبتی

۴- امکان کشت در مناطق بیابانی و سطوح شیب‌دار

۵- هوادهی بهتر در خاک

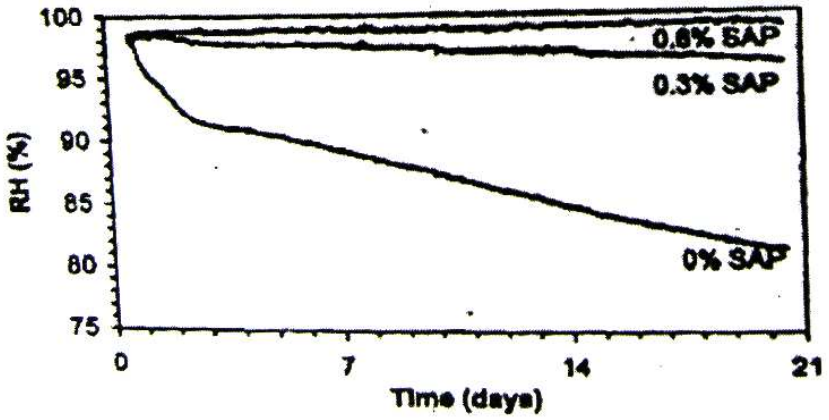
افزایش بازده محصول

ایران کشوری کم آب و خشک است. با وجود این، باید دید چطور قدر آب، این مایه حیات را می دانیم: در حالی که کل آب مصرفی در ایران حدود ۵/۸۶ میلیارد متر مکعب در سال است که ۸۰ میلیارد متر مکعب آن در بخش کشاورزی مصرف می شود، از این مقدار ۶۵ درصد آن به علت شیوه های غلط و سنتی آبیاری هدر می رود! در رهگذر این اتلاف آب، کودهای شیمیایی نیز (به ویژه در خاک های شنی) بر اثر آبیاری

غرقابی، به سرعت شویش یافته و موجب آلودگی منابع گرانبهای آبهای زیرزمینی می شوند. خشکسالی ها و فجایع زیست محیطی، پیامد هدرروی بی رحمانه آب است. راهکار، بکارگیری شیوه های نوین آبیاری است. کاربرد هیدروژلهای سوپر جاذب، جدیدترین شیوه آبیاری برای مناطق خشک است که به کمک آن می توان تا ۵۰ درصد مصرف آب آبیاری را کاهش داد و ضمناً از شویش کودهای محلول در آب و آلودگی آبهای زیرزمینی جلوگیری کرد. سوپر جاذب در خاک، آب را همراه با کودهای محلول در آن، جذب کرده و بنا بر تقاضای ریشه در اختیار آن قرار می دهد. لذا این روش به تنهایی و یا در کنار سایر روش های نوین آبیاری، اگر بر اساس داده های پژوهشی و به درستی پیاده شود و تداوم یابد، می تواند ایران را از فجایع خشکسالی و زیست محیطی از یک سو، و از وابستگی شدید غذایی و رهایی از بحران اشتغال از سوی دیگر، برهاند و انقلابی در کشاورزی و اقتصاد ایجاد کند.

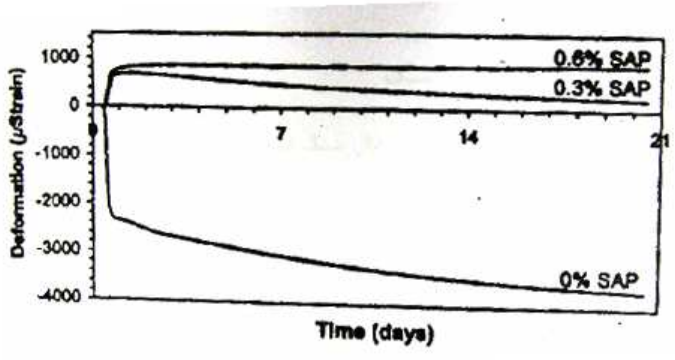
۱-۶-۵- سوپر جاذب ها در بتن

توسعه بتن‌هایی با کارایی بالا ((High-Performance Concrete (HPC) در اوایل دهه ۸۰ پیشرفت شاخصی در صنعت بتن بود. در ابتدا توجه به قابلیت افزایش استحکام مورد توجه بود، اما امروزه HPC به عنوان بتنی با خواص متفاوت که برای کاربردهای متعددی مفید است، در نظر گرفته می شود. استفاده صنعتی از HPC نشان می‌دهد که برای کاربردهای متعددی مفید است. استفاده صنعتی از HPC نشان می‌دهد که انقباض بر اثر خشک شدن دلیل اصلی شکل گرفتن ترک‌ها است. راه حل مناسب برای رفع این معضل استفاده از ذرات پلیمرهای سوپر جاذب در ترکیبات بتنی است. این عمل سبب قرار گرفتن ذرات هیدروژل متورم در داخل بتن تازه می‌شود که از انقباض بتن بر اثر خشک شدن جلوگیری می‌کند. شکل ۳ رطوبت نسبی را در خمیر بتن برای نمونه شاهد و نمونه‌های حاوی سوپرجاذب‌های پلیمری نشان می‌دهد. افت رطوبت نسبی در نمونه حاوی ۰/۳ درصد سوپر جاذب به طور جزئی است و در نمونه حاوی ۰/۶ درصد سوپرجاذب، افت رطوبت نسبی مشاهده نمی شود.



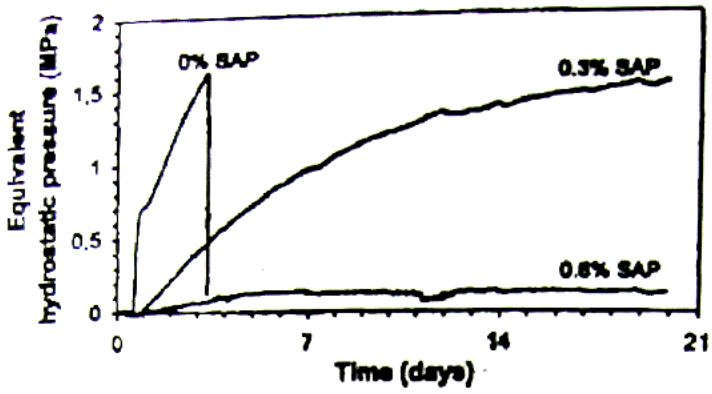
شکل(۳): رطوبت نسبی در بتن بر حسب زمان در ترکیب شاهد و ترکیب حاوی مقادیر سوپرجاذب

جذب آب بر اثر افزودن سوپرجاذب‌های پلیمری به بتن اثر قوی بر تغییر فرم نیز دارد. افزایش ۰/۳ و ۰/۶ درصد سوپرجاذب باعث کاهش موفقیت‌آمیز انقباض و حتی در مواردی سبب انبساط می‌شود. ثابت شده که اگر تأمین پیوسته آب به بتن هنگام آب‌دار شدن انجام شود، بتن انبساط می‌یابد. شکل ۴ توسعه تنش را در مواد حاوی سوپرجاذب‌های پلیمری نشان می‌دهد. ترک‌هایی به علت آزادسازی تنش، سه روز پس از پخت ملاط ایجاد می‌گردد. وارد شدن سوپرجاذب پلیمری در حذف ازدیاد تنش در ملاط اثر زیادی دارد. ازدیاد تنش در نمونه‌های حاوی ۰/۳ درصد سوپرجاذب به طور جزئی و در نمونه حاوی ۰/۶ درصد سوپرجاذب به طور کامل حذف می‌شود.



شکل (۴): تغییر فرم در بتن بر حسب زمان در ترکیبات حاوی مقادیر سوپرجاذب

شکل ۵ کاهش تنش هیدروستاتیک را بر حسب زمان در نمونه بتن شاهد و نمونه‌های حاوی ۳ و ۰/۶ درصد سوپرجاذب نشان می‌دهد.



شکل (۵): فشار هیدروستاتیک در بتن بر حسب زمان در نمونه شاهد و نمونه حاوی سوپرجاذب‌های پلیمری

۱-۶-۶- رطوبت‌زدایی از زغال سنگ

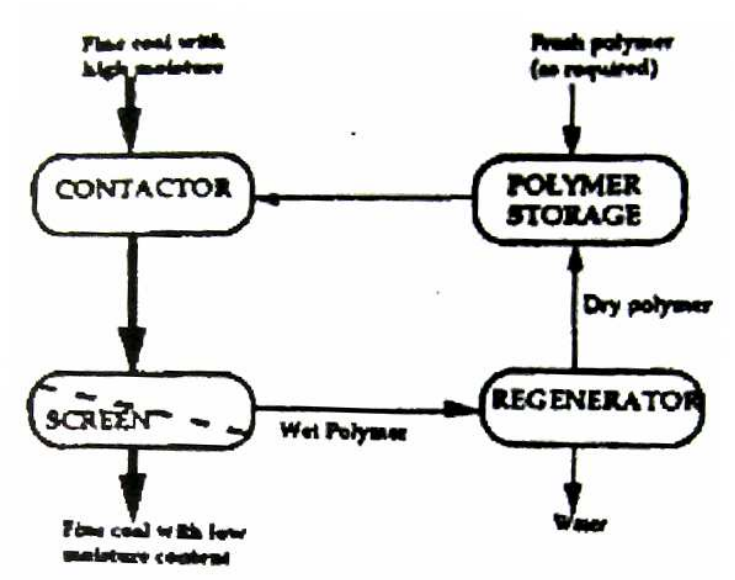
آب یک ماده لازم در اغلب فرآیندهای تهیه زغال سنگ است، اما مقدار اضافی آن در محصول نهایی اثراتی منفی از جمله افزایش هزینه‌های فرآوری و حمل و نقل و یخ زدن زغال در آب و هوای سرد را به دنبال دارد. خشک کردن حرارتی، تنها روش کاملاً توسعه‌یافته است که در حال حاضر برای به دست آوردن زغال مورد استفاده قرار می‌گیرد.

هزینه‌های زیاد عملیاتی و آلودگی محیطی سبب شده است که این فرایند در برخی کشورها ممنوع شود. در نتیجه تحقیقات به سمت فن آوری‌های جایگزین برای آب‌زدایی از زغال جهت یافته است. مطالعاتی درباره امکان سنجی روش‌هایی نظیر خشک کردن با استفاده از مایکروویو و بخار به کمک فیلتراسیون خلأ انجام شده است.

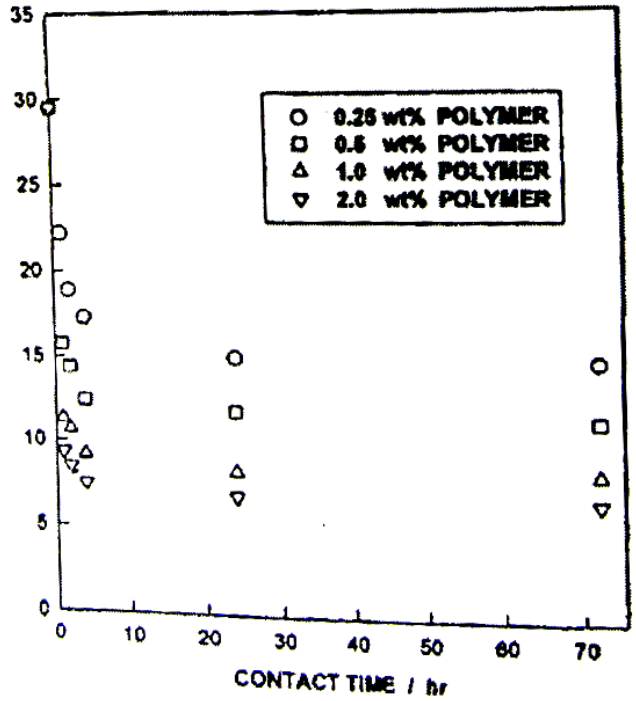
استفاده از پلیمر سوپر جاذب برای آب زدایی از ذرات دوده دارای مزایایی از جمله ارزان‌تر بودن فرایند نسبت به سایر فن‌آوری‌های جایگزین است. شکل۶ فرایند آب‌زدایی از زغال با استفاده از سوپرجاذب‌های پلیمری را با به کارگیری تجهیزات خشک‌کردن متداول مانند فیلترها و سانتریفیوژها نشان می‌دهد. پودر زغال که رطوبت زیادی دارد با سوپرجاذب خشک مخلوط می‌شود تا سوپرجاذب، آب را از سطوح ذرات زغال بیرون کشیده و جذب خود کند. پلیمر با جذب آب متورم می‌شود و سپس سوپرجاذب متورم از ذرات ریز و خشک شده زغال به وسیله فرایند دانه‌بندی متداول جدا می‌گردند. سپس پلیمر متورم با آزادسازی آب احیا گشته و مجدداً قابل استفاده می‌باشد که از افزایش هزینه‌های فرایند نیز جلوگیری می‌کند.

شکل ۷ رطوبت نسبی زغال سنگ را برای مقادیر مختلف سوپر جاذب به ازای زمان تماس نشان

می‌دهد.



شکل (۶): فرآیند آب‌زدایی از زغال سنگ با استفاده از سوپرجاذب‌های پلیمری



شکل (۷) رطوبت نسبی بر حسب زمان در نمونه‌های زغال سنگ حاوی سوپرجاذب‌های پلیمری

۱-۶-۷- سوپر جاذب‌ها و حسگرها

مهمترین خواص موادی مورد نیاز در حسگرها عبارتند از حساسیت کافی به محرک‌های محیطی، گزینش‌پذیری برای اجزایی که باید شناسایی شوند، زمان پاسخ کوتاه و قابلیت بازآفرینی پالس خروجی. به خوبی شناخته شده که هیدروژل‌های پلیمری خواص شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی مانند مقاومت الکتریکی، ظرفیت، اندازه و شکل خودشان را در پاسخ به محرک‌های محیطی از طریق فرایند جذب یا دفع آب تغییر می‌دهند. این تغییرات می‌توانند به یک سیگنال الکتریکی تبدیل شوند و تغییرات محیطی را نشان دهند. غشاهای خیلی نازک سوپرجاذب که سرعت جذب زیادی دارند برای کاربرد در حسگرها مناسب‌تر می‌باشند، زیرا محدودیت نفوذ در شبکه پلیمری کاهش می یابد. همچنین مطالعات نشان می‌دهد که سوپر جاذب‌های کامپوزیتی (تهیه شده با خاک رس) دارای جذب آب بهتری نسبت به سوپر جاذب خالص هستند. بنا بر این استفاده از سوپرجاذب‌های کامپوزیتی به عنوان یک ماده حساس به رطوبت در ساخت یک حسگر رطوبتی مناسب‌تر است.

۱-۶-۸- تغلیظ پروتئین

پروتئین‌های حاصل از منابع بیولوژیکی در مراحل اولیه فرایند خالص‌سازی، معمولاً در محلول رقیق هستند. تغلیظ این محلول‌ها اغلب برای کاهش حجم مایع فرایند و در نتیجه افزایش سرعت فرایند لازم است. یکی از روش‌های گزارش شده برای تغبیظ پروتئین‌ها استفاده از سوپرجاذب‌های پلیمری است.

۱-۶-۹- کاهش اتلاف جریان در سیالات حفاری

سوپرجاذب به عنوان افزودنی سیالات حفاری در چاه‌های نفت برای کاهش اتلاف جریان در چاه استفاده می‌شود. سوپرجاذب درون پوششی از پارافین با وزن مولکولی کم قرار می‌گیرد. با افزایش درجه حرارت گل در چاه حفاری، پارافین ذوب و سوپرجاذب آزاد می‌شود. سوپرجاذب با جذب آب متورم و باعث بسته‌شدن نقاط شکاف و ترک در چاه می‌شود، نتیجه این عمل کاهش اتلاف جریان است.

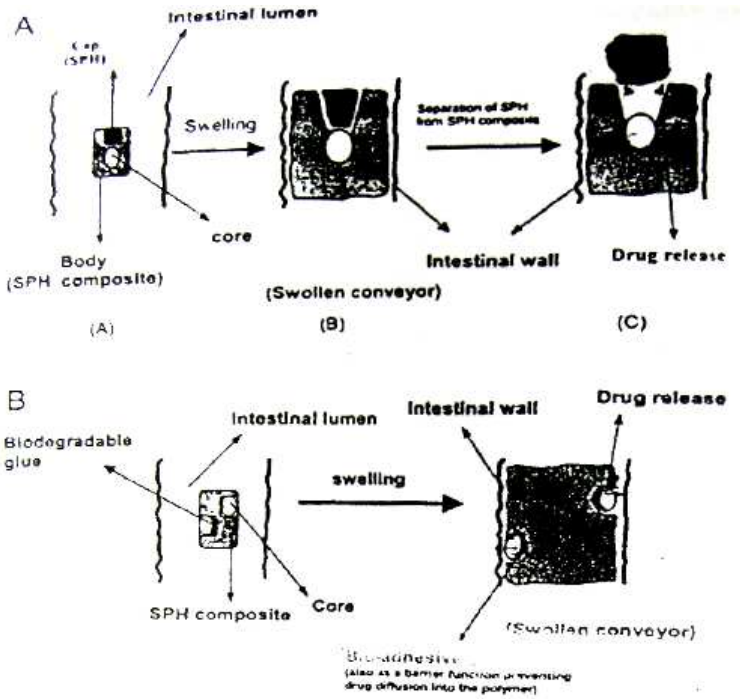
برای کپسولی شدن، پلیمر سوپرجاذب در واکس مذاب ریخته شده و به شدت هم زده می‌شود تا مخلوطی یکنواخت به دست آید. سپس مخلوط داغ در یک مخلوط‌کن که حاوی آب سرد است ریخته و مخلوط‌کن روشن می‌شود. مخلوط داغ، جامد و همزمان تحت برش قرار می‌گیرد تا گرانول‌ها کوچکی به

دست آید. سپس مخلوط واکس/پلیمر خارج و فیلتر می‌شود. گرانول‌های حاصله با آب شسته شده تا گرانول‌هایی که سطح آنها پوشش ندارند، خارج گردند.

۱-۶-۱۰- سوپرجاذب‌های آکریلی در داروسازی

هیدروژل‌ها به طور گسترده‌ای در داروسازی مورد استفاده قرار می‌گیرند. یکی از خواص هیدروژل‌ها که در داروسازی مفید است، تورم آهسته ژل خشک در محیط تورم است. تورم آهسته هیدروژل به وسیله مکانیسم نفوذ کنترل می‌گردد. تورم آهسته هیدروژل خشک در بسیاری از موارد مفید است. اما مواردی وجود دارد که تورم خیلی سریع (چند دقیقه به جای چند ساعت) مطلوب می‌باشد. ایجاد تخلخل در ساختار هیدروژل سوپرجاذب سبب افزایش قابل ملاحظه‌ای در سرعت جذب می‌شود. جذب آب در این هیدروژل‌ها بیشتر بر اثر موئینگی است تا نفوذ ساده مایع از طریق حفره‌های به هم مرتبط. بنابراین مایع به سرعت در داخل ساختار هیدروژل نفوذ می‌کند. این نسل جدید از هیدروژل‌ها در طراحی سیستمی که خاصیت نگهداری در معده را دارند مفید هستند. به علت جذب خیلی سریع، این هیدروژل‌ها سریعاً افزایش حجم پیدا می‌کنند و از معده تا زمانی که بر اثر فشار مکانیکی چند تکه شوند، خارج نمی‌شوند. داروهای خوراکی در انسان حدوداً ۶ ساعت در معده باقی می‌مانند لیکن این هیدروژل‌ها در حدود ۶۰-۲۴ ساعت در معده هستند و به مرور دارو آزاد می‌کنند.

کاربرد دیگر این هیدروژل‌های متخلخل استفاده در آزادسازی کنترل شده پروتئین و پپتیدها است. اکثر داروهای پروتئینی و پپتیدی از طریق روش‌های تزریقی و غیر خوراکی مصرف می‌شوند که عملیاتی مشکل، زمان‌بر، پرهزینه و اغلب خطرناک است. با استفاده از هیدروژل‌های متخلخل سامانه‌ای می‌توان طراحی کرد (شکل ۸) که پروتئین به طور خوراکی مصرف می‌شود.



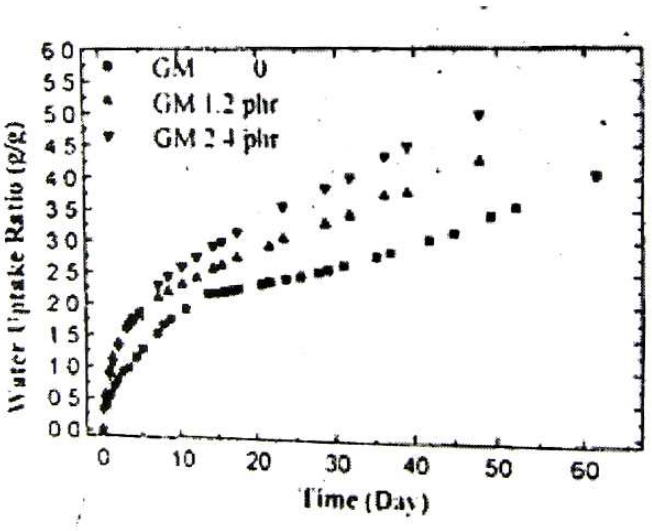
شکل (۸): سیستم انتقال پروتئین بکمک سوپرجاذب متخلخل

۱-۶-۱۱- لاستیک‌های متورم‌شونده آبی

نشت آب یکی از معضلات صنایع ساختمان است. یک کاربرد جدید سوپرجاذب‌ها، لاستیک متورم شونده در آب است. این گروه از لاستیک‌ها یکی از محبوب‌ترین سوپرجاذب‌های پلیمری هستند که در کاربردهای ساختمانی به عنوان مواد آب‌بندی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

لاستیک‌های متورم‌شونده آبی، پلیمرهایی هستند که حجمشان تا ۱/۵ برابر به وسیله جذب آب محیط پیرامون افزایش می‌یابد. لاستیک‌های متورم‌شونده آبی اغلب به وسیله پراکندن سوپرجاذب‌های پلیمری در لاستیک‌های معمولی مانند لاستیک‌های طبیعی و EPDM تهیه می‌گردند. معمولاً برای افزایش برهمکنش سوپرجاذب‌های پلیمری آبدوست و لاستیک‌های آب‌گریز از عوامل جفت‌کننده برای افزایش برهمکنش بین پودر سوپرجاذب و ماتریس لاستیکی استفاده می‌گردد. اثر استفاده از عوامل جفت‌کننده برای افزایش برهمکنش بین پودر سوپرجاذب و ماتریس لاستیکی استفاده می‌گردد. اثر استفاده از عامل جفت‌کننده بر قدرت جذب لاستیک در شکل ۹ نشان داده شده است. چسبندگی ناکافی سطح مشترک موجب می‌شود که گرد سوپرجاذب از لاستیک جدا شود که طبعاً به خواص چندسازه صدمه می‌زند. چندسازه با آب متورم می‌شود و سدی محکم و غیر قابل نفوذ نسبت به نفوذ بیشتر آب ایجاد می‌کند. از موارد مصرف این ماده می‌توان به ساخت تونل‌ها اشاره نمود. لاستیک‌های متورم‌شونده در دور تا دور هر بلوک قرار داده می‌شود. از

این طریق بلوک‌های مجاور کاملاً روی هم سوار می‌شود. این چندسازه در ساختمان تونل مانش بین انگلیس و فرانسه به کار رفته است.



شکل (۹): اثر عامل جفت‌کننده بر جذب آب در چندسازه لاستیکی

۱-۶-۱۲- کاربرد سوپر جاذب در صنعت کابل

الف-نوار آب‌بندی

نوار آب‌بندی به وسیله سوپرجاذب بر روی سوبسترا انجام می‌شود. گرد سوپرجاذب همراه با یک ملاط مثل رزین SBS (استایرن-بوتادین-استایرن) که اتصال قابل قبولی بین گرد سوپرجاذب و سوبسترا برقرار می‌کند روی سوبسترا پراکنده می‌شود. سوبسترا معمولاً الیاف نبافته است تا انعطاف نوار تضمین شود.

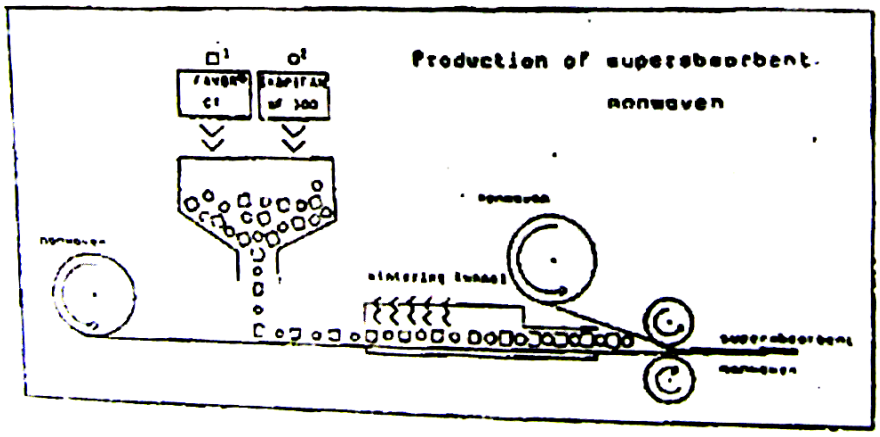
نوار از سه لایه تشکیل شده است:

۱- لایه زیرین شامل الیاف نبافته پلی استر

۲- لایه میانی شامل گرد سوپر جاذب و ملاط

۳- لایه رویی شامل الیاف نبافته پلی‌استر

پودر سوپر جاذب و ملاط به نسبت یک به یک مخلوط می شوند و روی لایه زیرین الیاف نبافته ریخته می‌شوند که این فرایند در شکل ۱۰ نشان داده شده است.



شکل (۱۰): فرایند تهیه نوار آب‌بندی

مخلوط در تونل در دمای ۱۳۰ تا ۱۵۰°C کلوخه می‌شود. در قسمت خروجی دستگاه، لایه رویی الیاف نبافته به لایه زیرین تحت فشار غلطک‌ها پرس می‌شود. نوار جاذب را می‌توان به پهنای مورد نیاز برید. هنگامی که آب به داخل نشت می‌کند و به نوار می‌رسد سوپرجاذب سریعاً متورم می‌شود و از نفوذ بیشتر آب جلوگیری می‌کند. بر اثر تورم سریع سوپرجاذب، حفره‌های ایجاد شده در کابل سریعاً بسته شده، از حرکت آب جلوگیری نموده و باعث می‌شود که خسارت تنها محدود به آن نقطه گردد و در طول کابل انتشار نیابد.

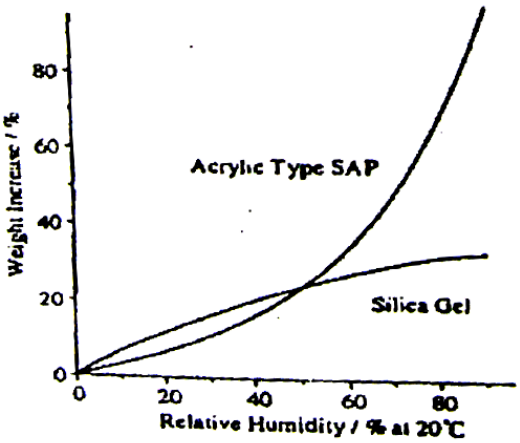
ب- الیاف آب‌بندی

کاربرد الیاف آب‌بندی در مغزی کابل خیلی آسان‌تر است. این الیاف با دستگاه روی کابل پیچیده می‌شوند که عملیات خیلی تمیزی است. الیاف آب‌بندی امروزه در اشکال متنوعی در دسترس هستند. الیاف متورم‌شونده در آب بر پایه پلی‌اکریلیک‌اسید ساخته می‌شود و ساختمان شیمیایی آنها مشابه گردهای سوپرجاذب است. گستره وسیعی از الیاف با ضخامت و طول‌های مختلف در دسترس است.

۱-۶-۱۲- جذب رطوبت

علاوه بر ویژگی جذب آب، سوپرجاذب‌های پلیمری می توانند آب را در حالت بخار جذب کنند و بنابراین برای کنترل رطوبت قابل استفاده‌اند. شکل ۱۱ جذب رطوبت سوپرجاذب پلی‌آکریلیک امید وسیلیکاژل است. شیب تند در رطوبت نسبی بالا نشان‌دهنده حساسیت بیشتر سوپرجاذب به تغییرات رطوبت است. همچنین

سوپرجاذب نسبت به سیلیکاژل به طور مؤثرتر جذب و دفع رطوبت را انجام می‌دهد.



شکل (۱۱): مقایسه جذب رطوبت سوپرجاذب و سیلیکاژل

۱-۶-۱۳- برف مصنوعی

از برف مصنوعی می‌توان برای آماده‌سازی پیست‌های اسکی استفاده کرد. برای تهیه برف مصنوعی از سوپرجاذب دو راه وجود دارد. سوپرجاذب را تا حدود ۱۲۰-۱۰۰ برابر با آب متورم می‌کنند. سپس با ضخامت حدود ۱۵ سانتی‌متر روی یک سطح شیب‌دار پهن و با یک سیستم خشک‌کننده از آن رطوبت‌زدایی می‌کنند. پس از آن ژل یخ زده به اندازه‌های مشخصی خرد می شود. در روش دیگر، سوپرجاذب را با آب، برف طبیعی و ذرات یخ مخلوط و بعد، مخلوط حاصل را خشک می‌کنند. بهترین نتیجه هنگامیکه میزان سوپرجاذب ۵ درصد کل ترکیب است، به دست می‌آید. برف سخت به وسیله کوپلیمریزاسیون آکریلیک اسید و آکریلامید و با افزایش میزان عامل شبکه‌ای‌کننده حاصل می‌شود و می‌تواند مستقیماً روی سطح اسکی ریخته شده و یا به وسیله تفنگ پهن گردد.

۱-۶-۱۴- کیسه‌های جاذب آب برای جدا کردن آب از سوخت های هیدروکربنی و نفت

کیسه‌های جاذب آب با قرار دادن مقداری سوپرجاذب در یک کیسه ساخته می‌شود. جنس کیسه از یک ترکیب هیدروکربوری خنثی است که نسبت به آب تراوا می‌باشد. کیسه قادر به جذب لایه آب از نفت و سوخت‌های هیدروکربنی در کانتینرهاست. این کیسه تا بیست بار قابلیت استفاده مجدد را دارد.

۱-۶-۱۵- انفجار سنگ معدن

سوپرجاذب‌های پلیمری آکریلیک‌اسید/وینیل‌الکل به میزان ۱/۵-۰/۵ درصد به سنگ آهک اضافه می‌شود و یک عامل تخریب ایستایی در تخریب سنگ معدن ایجاد می‌کند. در بستر سنگ، سوراخ‌هایی تشکیل و با این مواد پر می‌شود. هنگامی‌که آب با سوپرجاذب تماس می‌یابد، نیروی انبساط ایجاد شده باعث ویران‌شدن سنگ معدن می‌شود.

۱-۶-۱۶- عامل افزایش تیکسوتروپی در خمیر پلی‌وینیل‌کلراید

در کاربردهای متعددی لازم است که خمیر پلی‌وینیل‌کلراید خاصیت تیکسوتروپی داشته باشد. تیکسوتروپی عبارت است از کاهش ویسکوزیته با افزایش سرعت برش. مشاهده شده که با افزایش ۰/۱ درصد وزنی سوپرجاذب به خمیر پلی‌وینیل‌کلراید باعث افزایش تیکسوتروپی می‌گردد.

۱-۶-۱۷- حفظ تازگی میوه و سبزی بسته‌بندی شده

فیلم پلی‌اتیلنی یا اتیل‌وینیل‌استات با سوپرجاذب نشاسته پلی‌اکریلات مخلوط و با چسب اورتان پوشش داده می‌شود. این فرایند برای حفظ تازگی میوه و سبزی بسته‌بندی شده مفید است.

۱-۶-۱۸- خوشبوکردن هوا

ماده خوشبوکننده هوا به وسیله پراکندن فتالوسیون اکتاکربوکسیلیک‌اسید بر روی سوپرجاذب تهیه می‌شود. استفاده از این ماده به خصوص هنگامی‌که هوا حاوی مرکاپتان، هیدروژن سولفاید و آمونیاک باشد، مفید است.

۱-۶-۱۹- ژل‌های مخصوص آتش‌نشانی

ژل مایع مورد مصرف در آتش نشانی محتوی آب، سوپرجاذب، فیلر غیر معدنی نامحلول در آب مثل (اکسید تیتا، آلومینا) و معمولاً یک رنگ در آب است. ژل مایع برای اینکه توسط سیستم آب پاش اتوماتیک اسیدی شود، با سیلیکا و پلیمر متورم شده در آب به وسیله پلی‌اتیلن‌گلایکول مونواتر پوشش داده شده، مخلوط می‌شود. این پوشش تماس پلیمر با آب را در کوتاه مدت به تأخیر می‌اندازد که برای پراکندگی

یکنواخت لازم است.

۱-۶-۲۰- افزایش جذب آب اسفنج‌های یورتان

اسفنج‌های پلی‌یورتان اغلب جذب آب معینی دارند. بکار گیری سوپرجاذب باعث ظرفیت نگهداری مایع در اسفنج می‌شود. سوپرجاذب به میزان ۱۰-۵ درصد به فرمولاسیون پلی‌یورتان شامل پلی‌ال، دی‌ایزوسیانات، کاتالیست مناسب و آب به عنوان عامل اسفنج اضافه می‌شود. اضافه کردن کربنات‌های آلی باعث کاهش ویسکوزیته مخلوط می شود.

۱-۶-۲۱- افزایش جذب آب الیاف مصنوعی

افزایش جذب آب الیاف مصنوعی مثل رایون و هیدروکسی الکیل سلولز به وسیله تزریق سوپرجاذب آکریلیک به محلول ویسکوز به دست می‌آید.

۱-۶-۲۲- کاربردهای بیولوژیکی

از گرید خوراکی پلی‌اکریلیک‌اسید می‌توان در ساخت برخی داروها که وارد بدن و جریان خون می‌شوند و همچنین در مواردی که تماس مستقیم با پوست وجود دارد، استفاده نمود.

بر اساس نوع داروی مورد استفاده، می توان از ترکیبات خاص پلی‌اکریلیک‌اسید و مشتقاتش استفاده نمود. متداول‌ترین SAP مورد استفاده در زمینه کاربردهای بیولوژیکی، پلی۲-هیدروکسی اتیل متاکریلات است که با نام تجاری PHEMA شناخته شده است.

از این پلیمرها در ساخت پوشش‌های ضد رطوبت مورد استفاده در بیمارستان‌ها، دستمال‌های بهداشتی یک بار مصرف نیز استفاده می‌شود.

در ساخت بعضی ترکیبات دارویی نیز از گرید خاصی از این پلیمرها استفاده می‌شود تا روند آزاد شدن دارو در بدن (Drug Delivery) را کنترل نماید.

۱-۶-۲۳- سوپرجاذب‌ها در صنایع غذایی

ورق و فیلم SAP جهت جذب آب گوشت و مرغ و بسته‌بندی سایر محصولات غذایی مورد استفاده قرار

می‌گیرد. به عنوان مثال محصول تولیدی Stockhausen با نام تجاری FAVER PAC ۱۰۰ قادر است ۷۵ برابر وزنش مایع جذب نموده و در فشار معمولی آن را نگهدارد. از پودر سوپرجاذب که درون کیسه‌ای تراوا قرار می‌گیرد یا ورق‌های جاذب برای جذب خود بسته‌بندی گوشت و مرغ استفاده می‌شود.

۱ـ۷ـ بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول

همانطور که گفته شد، خواص قابل توجه پلی اکریلیک اسید و نمک‌های آن، خواص آبدوستی بالای آنها است. از دیگر پلیمرهای آبدوست که خواص مشابه این پلیمر را دارند و می‌توانند در بعضی موارد جایگزین مصرف پلی‌اکریلیک اسید شوند، می‌توان به پلی‌اکریل‌آمید، پلی‌متاکریل‌آمید و کوپلیمرهای آن اشاره نمود.

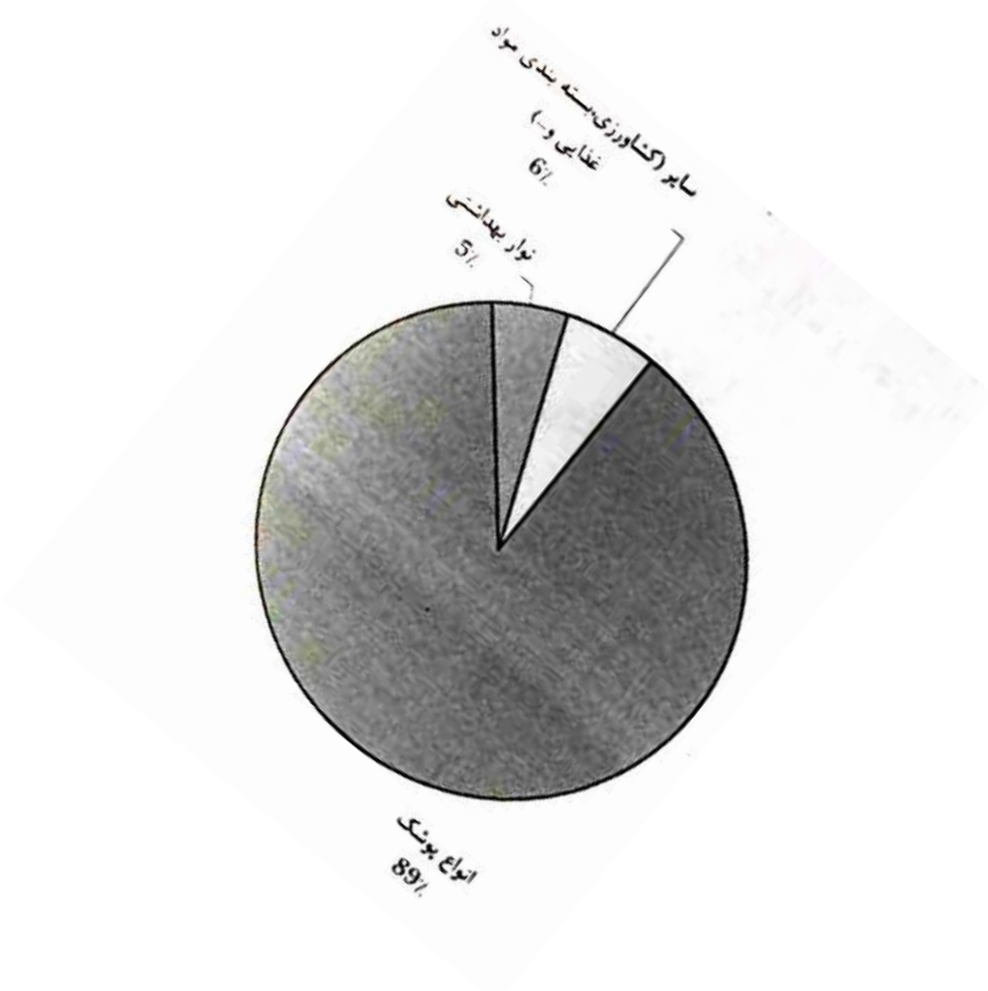
۱ـ۸ـ اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

الگوی مصرف پلیمرهای جاذب رطوبت در جدول ۵ آمده است.

جدول (۵): الگوی مصرف پلیمرهای جاذب رطوبت

ردیف	موارد کاربرد	درصد از کل مصرف جهان
۱	تولید پوشک	۸۹
۲	تولید نوار بهداشتی	۵
۳	سایر (کشاورزی، پزشکی و ....)	۶
مجموع		**۱۰۰**

این مقادیر در نمودار شکل ۱۲ نیز نشان داده شده است.



شکل (۱۲): الگوی مصرف پلیمرهای جاذب رطوبت

با توجه به توضیحات ارائه شده در بخش های قبلی در خصوص اهمیت سوپرجاذب ها، پرواضح است که وجود تکنولوژی تولید و استفاده از این محصول می تواند در کشورهایی که با مشکل جدی کمبود آب مواجه هستند، بسیار گره گشا و حائز اهمیت باشد. ضمن اینکه کاربردهای فراوان ذکر شده خود دلیل دیگری بر اهیمت این محصول است.

۱ـ۹ـ کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول (حتی‌الامکان سهم تولید یا مصرف ذکر شود)

این نوع پلیمرها که اغلب پلی‌اکریلیک‌اسید و نمک‌های آن هستند، با ظرفیت تولید حدود ۲ میلیون تن در جهان تولید می‌شوند (جدول ۶).

جدول (۶): ظرفیت تولید پلیمرهای جاذب

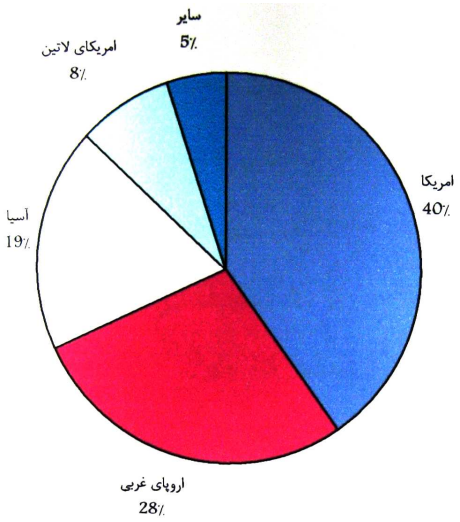
منطقه	نام کشور (نام شرکت)	ظرفیت تولید (تن)
آمریکا	BASF	۳۸۵
	Dow Chemical	۱۷۶
	NA Industrial	۱۳۲
	Stockhausen	۳۹۷
مجموع آمریکا		**۱۰۹۰**
اروپای غربی	BASF	۱۸۵
	Ciba	ارائه نشده
	Stockhausen	۷۰
	Nalco	ارائه نشده
	Rohm&Hass	ارائه نشده
	Dow	۶۰
	Nippon Shokubai	۳۰
مجموع اروپای غربی		**۳۴۵-۵۰۰**
ژاپن	Die Polyacrylate Co Ltd	۱۲۵
	Kao Corporation	۱۰
	Nippon Shokubai	۱۷۰
	Sumitomo Selika Chemical Co	۴۷
	Toagosei Co Ltd	۱۰
مجموع ژاپن		**۳۶۲**
سایر مناطق (برزیل، کره، سنگاپور، چین، مکزیک و ...)		**۱۳۴**
مجموع جهان		**۱۹۳۱-۲۰۸۶**

میزان مصرف این پلیمرها در سه منطقه اصلی آمریکا، اروپای غربی و ژاپن در جدول ۷ ارائه شده است. شایان ذکر است که قسمت اعظم تولید پلیمرهای سوپرجاذب در داخل منطقه مصرف می‌شود.

جدول (۷): مصرف سوپرجاذب‌های اکریلیک در مناطق مختلف جهان (هزار تن در سال)

منطقه / مصرف	۱۹۹۹	۲۰۰۳	۲۰۰۸	متوسط رشد سالانه بین ۲۰۰۸-۲۰۰۳
آمریکا	۵۴۰	۷۰۰	۸۹۵	۵
اروپای غربی	۲۳۰	۲۵۰	۲۸۱	۲/۵
ژاپن	۲۰۱	۲۵۲	۳۳۷	۶

از میزان دقیق مصرف سوپرجاذب‌های اکریلیک در سایر مناطق اطلاعاتی در دسترس نیست. با توجه به اطلاعات ارائه شده در منابع مطالعاتی، آمریکا مصرف‌کننده اصلی پلیمرهای جاذب در جهان است. شکل ۱۳ سهم مصرف پلیمرهای سوپرجاذب را در سراسر جهان نشان می‌دهد.



شکل (۱۳): سهم مصرف پلیمرهای سوپرجاذب در مناطق مختلف جهان

ـ شرکت‌های داخلی عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

جدول (۸): برخی تولیدکنندگان عمده سوپرجاذب‌های اکریلیک در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
۱	شرکت رهاب رزین	هیدروژلهای سوپرجاذب	کیلومتر ۱۵ آزادراه تهران-کرج

جدول (۹): برخی مصرف‌کنندگان عمده سوپرجاذب‌های اکریلیک در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
۱	بوشهر مبارک	پوشک کامل	استان بوشهر
۲	مروارید بوشهر	پوشک کامل	استان بوشهر
۳	ساواپلاست	پوشک کامل	استان مرکزی
۴	جهان صادرات	پوشک کامل	استان اصفهان
۵	نوا بهداشت	پوشک کامل	استان قم
۶	برزین نام‌آور	نوار بهداشتی	استان اصفهان
۷	ساوا پلاست	نوار بهداشتی	استان مرکزی
۸	هیدروفیل ایران	نوار بهداشتی	استان تهران

۱ـ۱۰ـ شرایط صادرات

برای صادرت این ماده هیچ گونه شرایط خاصی وجود ندارد.

۲ـ وضعیت عرضه و تقاضا

جدول (۱۰): ظرفیت تولید پلیمرهای جاذب

منطقه	نام کشور (نام شرکت)	ظرفیت تولید (تن)
آمریکا	BASF	۳۸۵
	Dow Chemical	۱۷۶
	NA Industrial	۱۳۲
	Stockhausen	۳۹۷
مجموع آمریکا		**۱۰۹۰**
اروپای غربی	BASF	۱۸۵
	Ciba	ارائه نشده
	Stockhausen	۷۰
	Nalco	ارائه نشده
	Rohm&Hass	ارائه نشده
	Dow	۶۰
	Nippon Shokubai	۳۰
مجموع اروپای غربی		**۳۴۵-۵۰۰**
ژاپن	Die Polyacrylate Co Ltd	۱۲۵
	Kao Corporation	۱۰
	Nippon Shokubai	۱۷۰
	Sumitomo Selika Chemical Co	۴۷
	Toagosei Co Ltd	۱۰
مجموع ژاپن		**۳۶۲**
سایر مناطق (برزیل، کره، سنگاپور، چین، مکزیک و ...)		**۱۳۴**
مجموع جهان		**۱۹۳۱-۲۰۸۶**

با توجه به آنکه اطلاعات و آمار دقیقی از تولید، واردات، صادرات و یا به طور کلی عرضه و تقاضای سوپرجاذب‌های اکریلیک در کشورهای مختلف جهان منتشر نشده است، لذا تعیین دقیق هدف‌های صادراتی مشکل خواهد بود. در مورد وضعیت عرضه و تقاضای این محصول در جدول ۱۱ ارائه شده است. چهار شرکت نامبرده حدود ۷۳ درصد از تولید جهان را به عهده دارند. این مسأله مبین این مطلب است که دانش فنی این صنعت در اختیار چند شرکت خاص می‌باشد.

جدول (۱۱): شرکت‌های عمده تولیدکننده سوپرجاذب‌های اکریلیک در مناطق مختلف جهان (هزار) (۴)

نام تولیدکننده	مجموع ظرفیت در سال ۲۰۰۱
BASF	۵۷۰
Nippon Shokubai	۲۰۰
Stochhausen	۴۶۷
Dow	۲۳۶

میزان مصرف این پلیمرها در سه منطقه اصلی آمریکا، اروپای غربی و ژاپن در جدول ۲-۳ ارائه شده است. شایان ذکر است که قسمت اعظم تولید پلیمرهای سوپرجاذب در داخل منطقه مصرف می‌شود.

جدول (۱۲): مصرف سوپرجاذب‌های اکریلیک در مناطق مختلف جهان (هزار تن در سال) (۴)

منطقه / مصرف	۱۹۹۹	۲۰۰۳	۲۰۰۸	متوسط رشد سالانه بین ۲۰۰۸-۲۰۰۳
آمریکا	۵۴۰	۷۰۰	۸۹۵	۵
اروپای غربی	۲۳۰	۲۵۰	۲۸۱	۲/۵
ژاپن	۲۰۱	۲۵۲	۳۳۷	۶

۲ـ۱ـ 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:

این محصول در داخل کشور به جز یک شرکت آن هم به طور محدود تولید نمی شود.

۲ـ۲ـ 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)

در حال حاضر هیچ طرحی برای تولید سوپرجاذب‌های اکریلیک در دست اجرا نمی باشد.

۲ـ۳ـ بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ (چقدر از کجا)

واردات سوپرجاذب‌های اکریلیک تا پایان سال ۱۳۸۲ از طریق تعرفه مشترک ۳۹۰۶/۹۰ شامل گونه‌های مختلف پلی‌اکریلیک مورد استفاده در مواد افزودنی رنگ، رزین‌های ترموست محلول در حلال‌های آبی و آلی، رزین‌های ترموپلاست محلول در حلال‌های آبی و آلی، رزین‌های امولسیونی مخصوص رنگ ترافیک، خمیر رنگ ED و پودرهای جاذب است، انجام شده است و طبیعتاً تنها بخشی از این واردات مربوط به پلیمرهای سوپرجاذب است. لازم به ذکر است که مصرف سوپرجاذب‌ها در ایران از حدود سال ۱۳۷۷ متداول شده است. در جدول ۱۳ تا ۱۵ میزان واردات کشور از طریق تعرفه مذکور در سال‌های اخیر ارائه شده است. از سال ۱۳۸۳ واردات این ماده با تعرفه جداگانه ۳۹۰۶/۹۰/۷۰ صورت می‌پذیرد.

جدول (۱۳): آمار واردات سوپرجاذب‌های اکریلیک در سال ۱۳۸۳

کد	شرح تعرفه	کشور	مقدار	ارزش ریالی	ارزش دلاری
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	آلمان	۷۴۹۴۷,۶۴	۳۷۱۳۲۴۲۱۹۷,۷۵	۴۳۶۸۵۲,۰۳
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	اسلوونی	۳۰۰۰	۳۶۹۸۳۱۵۷۸	۴۳۵۰۹,۶
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	امارات متحده عربی	۵۵۷۵۰	۱۹۰۹۴۲۰۷۱۹	۲۲۴۶۳۷,۷۲
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	انگلستان	۶۷۱۴۰	۲۲۱۶۰۳۲۴۶۴,۲	۲۶۰۷۰۹,۶۹
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	ایالات متحده آمریکا	۳۰	۲۸۰۹۷۶۵۵	۳۳۰۵,۶۱
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	ایتالیا	۴۳۸۵۹۸	۷۱۲۷۷۱۵۰۵۱	۸۳۸۵۵۴,۷۱
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	بلژیک	۳۱۴۱۰	۳۱۹۶۴۹۶۲۴۷	۳۷۶۰۵۸,۳۸
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	تایلند	۴۷۶۴,۸۸	۵۰۲۸۱۲۸۰۵	۵۹۱۵۴,۴۵
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	تایوان	۷۰۱۳۰۰	۸۸۳۳۳۸۴۴۷۷	۱۰۳۹۲۲۱,۶۹
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	ترکیه	۲۵۱۵۳	۳۳۹۲۲۱۸۲۸	۳۹۹۰۸,۴۵
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	جمهوری کره	۳۷۵۲۸۴,۴۸	۶۴۵۷۰۷۰۴۴۳	۷۵۹۶۵۵,۳۷
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	ژاپن	۷۴۰۴۰۰	۱۰۴۳۳۰۶۴۵۲۹	۱۲۲۷۴۱۹,۳۷
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	سنگاپور	۱۱۷۷۶۰۰	۱۴۷۳۰۶۲۰۳۹۷	۱۷۳۳۰۱۴,۱۹
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	سوئد	۱۲۰۰	۹۲۷۷۶۱۱۲	۱۰۹۱۴,۸۴
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	فرانسه	۱۸۵۶۰۰	۳۸۲۲۹۹۳۱۵۸	۴۴۹۷۶۳,۹
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	کانادا	۳۹۹۹۸	۶۸۳۳۴۰۴۱۰	۸۰۳۹۲,۹۹

وزن: کیلوگرم

جدول (۱۴): آمار واردات سوپرجاذب‌های اکریلیک در سال ۱۳۸۴

کد	شرح تعرفه	کشور	مقدار	ارزش ریالی	ارزش دلاری
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	آلمان	۷۱۹۶۱	۳۵۱۸۳۵۹۳۰۰	۳۹۰۳۸۴
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	اسپانیا	۹۶۰۰	۹۸۵۹۵۴۲۰۰	۱۰۸۴۵۴
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	امارات متحده عربی	۱۰۳۶۲۹۰	۳۳۸۷۹۱۲۳۴۸۱	۳۷۵۰۰۱۷
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	انگلستان	۸۵۵۰۰	۳۳۹۰۰۷۶۱۲۴	۳۷۶۶۵۱
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	ایالات متحده آمریکا	۷۵۳۸۸۷	۲۸۷۶۵۱۹۹۸۱۷	۳۱۷۵۰۸۷
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	ایتالیا	۲۸۶۲۷۹	۷۳۰۰۵۹۷۷۱۶	۸۰۹۳۵۰
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	بلژیک	۲۱۰۱۸۰	۵۷۸۳۷۶۴۴۳۴	۶۴۴۳۵۲
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	تایلند	۱۷۹۹۶	۷۴۹۶۵۵۲۱۴	۸۳۲۳۸
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	تایوان	۷۰۴۶۰۰	۱۵۴۲۲۲۵۳۶۰۶	۱۷۰۸۹۳۸
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	ترکیه	۶۹۳۰	۱۸۱۱۳۹۷۶۸	۱۹۹۸۸
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	جمهوری کره	۵۳۲۰۸۰	۱۴۳۷۳۶۲۳۸۷۴	۱۵۹۰۹۵۰
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	چین	۷۸۳۰۰	۱۳۴۱۵۹۸۸۱۵	۱۴۸۸۹۱
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	ژاپن	۱۱۲۷۰۰	۳۶۴۰۹۰۶۹۶۶	۴۰۱۶۲۹
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	سنگاپور	۶۴۹۸۰۰	۱۱۵۶۴۸۵۸۴۴۳	۱۲۸۲۸۰۹
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	سنگال	۴۳۲۰۰	۷۹۱۶۹۸۶۶۰	۸۶۹۶۲
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	سوئد	۳۵۰۰	۲۸۹۸۳۰۶۱۴	۳۱۹۲۱
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	فرانسه	۲۲۲۰۰۰	۴۹۶۴۰۹۹۲۸۷	۵۵۳۲۵۳
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	مالزی	۲۸۴۴	۲۱۹۶۵۰۵۰۸	۲۴۱۵۳
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	هلند	۲۸۹۵	۲۴۶۹۵۱۷۷۲	۲۷۳۵۷
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	هند	۱۰۳۴	۱۲۴۰۱۸۰۴	۱۳۶۲

وزن: کیلوگرم

جدول (۱۵): آمار واردات سوپرجاذب‌های اکریلیک در سال ۱۳۸۵

کد	شرح تعرفه	کشور	مقدار	ارزش ریالی	ارزش دلاری
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	آلمان	۱۲۸۹۵۵	۹۰۳۵۴۰۰۹۵۱	۹۸۱۹۲۵
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	اسپانیا	۳۹۸۵	۲۸۴۴۷۲۹۳۹	۳۰۸۱۷
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	امارات متحده عربی	۶۰۰۰۴۳	۲۴۳۹۱۰۷۳۲۰۲	۲۶۴۲۱۶۵
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	انگلستان	۶۲۵۰۰	۲۷۷۳۶۶۹۲۰۴	۳۰۱۸۶۷
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	ایالات متحده آمریکا	۱۶۰۰۰۰۰	۶۳۳۲۲۸۷۴۹۰۹	۶۸۹۱۸۵۰
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	ایتالیا	۲۱۵۹۴۵	۵۲۷۴۶۰۹۱۷۲	۵۷۴۰۶۵
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	بلژیک	۴۸۳۳۷۵	۱۳۸۵۱۶۶۱۷۵۲	۱۵۰۶۷۶۹
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	تایوان	۸۷۸۸۵۰	۱۷۰۳۰۹۹۳۶۳۹	۱۸۵۱۶۶۶
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	ترکیه	۱۵۶۱۳۰	۲۷۳۹۵۴۲۵۷۳	۲۹۷۶۸۶
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	جمهوری کره	۲۰۲۰۰۰	۴۲۵۹۹۵۹۴۹۲	۴۶۲۸۳۰
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	چین	۱۳۹۲۵۰	۳۲۷۳۲۶۷۰۶۱	۳۵۶۲۲۵
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	ژاپن	۳۳۲۱۸۰	۷۳۳۰۳۱۶۳۳۳	۷۹۶۱۰۰
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	سنگاپور	۴۲۲۴۰۰	۸۸۸۹۰۵۰۶۱۳	۹۶۸۰۰۳
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	سوئد	۴۲۰	۹۶۳۲۹۲۰	۱۰۴۴
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	سوئیس	۲۰۲۶۵	۴۸۰۴۷۹۲۲۵	۵۲۱۳۲
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	فرانسه	۳۶۰۵۶۰	۹۲۱۱۴۱۹۳۴۵	۱۰۰۱۲۹۳
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	مالزی	۳۱۰۸	۲۵۱۳۸۷۷۵۸	۲۷۳۶۶
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	مصر	۱۵۶۶۵	۳۷۲۴۱۶۶۹۲	۴۰۴۹۳
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	هلند	۶۸۵۲	۴۲۷۰۵۷۳۹۸	۴۶۶۱۳
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	هند	۲۴۰۰	۲۳۴۲۳۸۳۸۰	۲۵۳۸۹

وزن: کیلوگرم

۲ـ۴ـ بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

همان طور که ذکر شد، مصرف پلیمرهای سوپرجاذب در کشور در حال حاضر در صنایع تولیدکننده پوشک و نوار بهداشتی می‌باشد. جمع‌بندی بازار داخلی پلیمرهای سوپرجاذب در جدول ۱۶ آمده است.

جدول (۱۶): برآورد مصرف فعلی و آتی سوپرجاذب‌های اکریلیک در کشور

نوع مصرف	مصرف متوسط فعلی (تن)	مصرف آتی (۱۳۹۰)
تولید پوشک	۳۴۵۰	۴۵۰۰
تولید نوار بهداشتی	۵۶۰	۱۴۶۰
سایر (کشاورزی، پزشکی و ....)	-	۲۰۰
جمع	**۴۰۱۰**	**۶۱۶۰**

۲ـ۵ـ بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است).

این محصول کاملاً وارداتی است و هیچ واحد تولیدی در کشور در این زمینه از آغاز برنامه سوم تا پایان سال فعالیت نمی‌کرده است. با این حال، آمار صادرات سال ۸۵ نشان می‌دهد که ایران به عنوان واسطه این محصول را صادر کرده است. (**جدول ۱۷**)

جدول (۱۷): آمار صادرات سوپرجاذب‌های اکریلیک در سال ۱۳۸۳

کد	شرح تعرفه	کشور	مقدار	ارزش ریالی	ارزش دلاری
۳۹۰۶۹۰۷۰	پودرجاذب	سوئد	۸۵۰	۷۸۴۲۱۰۰۰	۸۵۰۰

وزن: کیلوگرم

۲ـ۶ـ بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم

با توجه به موارد ذکر شده در بند ۴-۲ میزان نیاز کشور در سال ۱۳۹۰ مقدار ۶۱۶۰ تن پیش بینی می‌گردد و با توجه به اینکه این محصول در کشور تولید عمده صنعتی ندارد و طرحی نیز برای آن یافت نشد می توان نتیجه گرفت میزان نیاز به محصول در سال ۱۳۹۰ حدود ۶۰۰۰ تن می باشد.

۳ـ بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها

این محصول در کشور به صورت رسمی تولید نمی شود ولی شرح فرایند تولید آن در سایر نقاط دنیا در قسمت بعد شرح داده می شود.

۴ـ تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند تولید محصول

در اوایل دهه ۱۹۷۰ پلیمرهای سوپرجاذب به روش پلیمرشدن در محلول آبی تولید شد. در اواخر دهه ۱۹۹۰ تولیدکنندگان پلیمرهای سوپرجاذب، مراحل فرآورش اضافی را به کار گرفتند. این مرحله باعث بهبود خواص محصول نهایی می‌شود که در زیر به آنها اشاره می‌شود:

- حفظ ظرفیت جذب در فشار بارگذاری بالاتر
- افزایش همگنی محصول نهایی پودری شکل و کاهش تمایل به توده شدن ژل
- کاهش تولید ذرات ریز (گرد) پلیمر سوپرجاذب طی ساخت و در مراحل تولید محصولات نهایی مانند پوشک بچه
- کاهش مقدار مونومر باقی مانده و مقدار پلیمر قابل استخراج در محصول پودری خشک

در این فرآیند پودر پلیمر سوپرجاذب برای پوشک بچه و محصولات بهداشتی زنانه تولید می‌شود.

همچنین در این روش، مشکلاتی که به هنگام اعمال و پراکنده کردن پودر پلیمر سوپرجاذب روی کرک سلولوزی در بخش مغزی جاذب در پوشک بچه به وجود می‌آید، برطرف می‌شود.

محصول به دست آمده از این فرایند باید به طور کامل از الک ۲۰ مش عبور کرده و کاملاً روی الک ۱۵۰ مش بماند که بدین ترتیب گستره اندازه ذرات محصول بین ۸۰۰-۱۰۰ میکرون بوده و متوسط اندازه ذرات ۴۵۰ میکرون است.

محصول نهایی دارای سختی بهبودیافته‌ای است، بنا براین در هنگام ساخت کالاهای مختلف، گرد و غبار ایجاد نمی‌شود. یکی از تفاوت‌های عمده این فرایند با فرایندهای تجاری دیگر در میزان مونومر باقیمانده می‌باشد. مونومر باقیمانده در این فرایند کمتر از ۱۰۰ppm بوده در حالیکه محصولات تجاری معمول دارای

۱۰۰۰-۲۰۰ مونومر باقیمانده می‌باشند.

شرح کلی فرایند تولید پلیمریزاسیون در محلول آبی در ادامه آمده است. در این فرایند از دو راکتور ناپیوسته استفاده می‌شود. هنگامی که در یکی از راکتورها محلول مونومر به پلیمر تبدیل می‌شود، راکتور دیگر در حال تخلیه است.

اولین مرحله فرآیند، تهیه آب یون زدوده - دِیونیزه- است که به عنوان حلال به کار می‌رود. همچنین در این مرحله حذف بازدارنده از آکریلیک اسید گلاسیال نیز انجام می‌پذیرد. ماده Versanex V-۸۰ محصول شرکت Dow Chemicals به آب دِیونیزه شده افزوده می‌شود تا یون‌های باقیمانده در آن غیر فعال و به شکل کمپلکس درآمده و سپس محلول به طور مستقیم به راکتور ناپیوسته انتقال می یابد. همچنین با افزودن آکریلیک اسید گلاسیال میزان مونومر در مخلوط به ٪۴۰ وزنی می‌رسد.

خنثی‌سازی نسبی (٪۶۰ مولی) با افزودن محلول ٪۵۰ سدیم هیدروکسید در آب انجام می‌شود. گرمای خنثی‌سازی به کمک آب خنک‌کننده ژاکت راکتور از محیط خارج شده و دمای محلول واکنش در ۲۰°C باقی می‌ماند. برای کامل شدن عمل خنثی‌سازی ۳۰ دقیقه لازم می‌باشد. در این مرحله اولین و دومین عامل ایجاد پیوند عرضی و عامل پراکنده‌ساز افزوده می‌شوند. آغازگرهای کاهشی و گرمایی نیز به محلول اضافه شده که باعث آغاز پلیمر شدن می‌گردند. ابتدا آغازگرهای کاهشی در ۲۰°C رادیکال‌های آزاد ایجاد کرده و فرایند پلیمر شدن شروع می‌گردد، این عمل تا مصرف کامل آغازگرهای کاهشی ادامه می‌یابد و در این مرحله ٪۶۰ پلیمریزاسیون کامل شده و دمای ژل محلول به ۶۵°C می‌رسد و در مرحله بعدی آغازگر گرمایی، ایجاد رادیکال آزاد می‌کند و واکنش کامل می‌شود. راکتور از نوع پیوسته است که به همزن دوقلو مجهز است. این همزن علاوه بر اختلاط، ژل پلیمر را به قطعات ۱cm خرد می‌کند. دمای خوراک مونومر ۲۰°C و دمای ژل خروجی از راکتور ۹۰°C است. راکتور طوری طراحی شده است که در فشار اتمسفر کار می‌کند. بخارات حاصل به وسیله نیتروژن از راکتور خارج و پس از شستشو در شستشودهنده گاز، به محیط تخلیه می‌شوند. فرایند به گونه‌ای است که دمای راکتور از ۱۰۰°C تجاوز نمی‌کند، بیشتر فرایند پلیمر شدن در دمای محیط (۲۰°C) انجام و بقیه آن با بالا رفتن دما تا ۹۰°C کامل می‌شود. زمان residence برای واکنش ۶ ساعت است. ایجاد پیوندهای عرضی اصلی و پلیمر شدن طی ۱ ساعت اول انجام می‌شود، ولی ۵ ساعت باقیمانده برای اطمینان از تکمیل واکنش و مصرف شدن آکریلیک اسید و یکپارچگی ساختار در نظر گرفته می‌شود.

پس از تکمیل واکنش، قطعات ۱ سانتی متری ژل پلیمر به کمک نقاله دوقلو از یک خشک‌کن هوای گرم افقی، عبور می‌کنند. گردش هوای گرم در خشک‌کن موجب تبخیر آب ژل پلیمر شده و محتوای رطوبت آن به ٪۴ می‌رسد. خشک‌کن هوای گرم در خلأ (۰/۵ اتمسفر) کار می‌کند تا عمل خشک‌کردن به خوبی و با سرعت بیشتری نسبت به فشار اتمسفری انجام شود. این عمل به مدت یک ساعت در ۱۲۵°C انجام می‌شود. پس از این که ٪۶ محصول خشک شد، این مرحله به پایان می‌رسد.

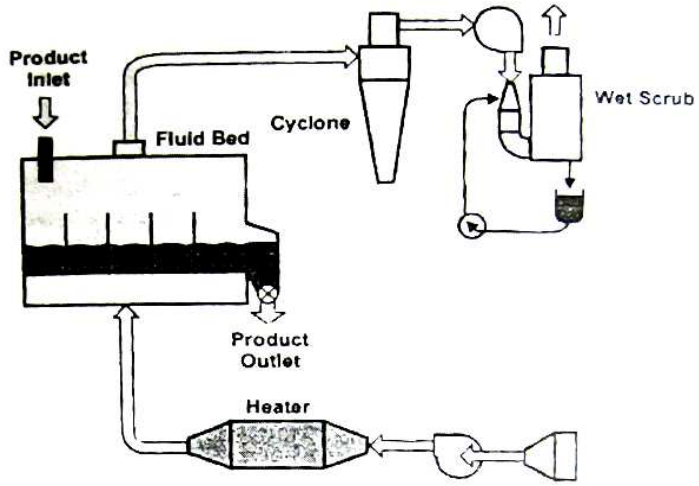
در مرحله بعد، ژل پلیمر برای ۵ دقیقه از یک گرم‌کن ماکروویو عبور می‌کند. این عمل باعث فعال شدن رادیکال‌های آزاد باقیمانده از آغازگر گرمایی شده و آنها نیز مونومرهای باقیمانده را وارد ساختار پلیمر می‌کنند. در واقع هدف از این مرحله کاهش مقدار پلیمر استخراج شدنی و مونومرهای باقیمانده است. بالا بودن مقدار این پلیمر قابلیت جذب و استحکام ژل پودر پلیمرهای سوپرجاذب را کاهش داده و نیز مونومر باقیمانده آثار بدی روی پوست انسان دارد. پلیمرهای سوپرجاذب تجاری موجود دارای مونومر باقیمانده به میزان ۱۰۰۰-۵۰۰۰ppm است.

بر اساس فرایند شرکت Dow Chemicals حدود ۲۰۰-۳۰۰ppm از آغازگر سدیم پرسولفات در فرایند پلیمر شدن طی خشک کردن باقی می‌ماند، که برای فعال کردن مونومرهای باقیمانده و مشارکت دادن پلیمر استخراج شدنی در ماتریس پلیمر شبکه‌ای شده کافی است. البته در فرایند فعلی سدیم پرسولفات با سدیم تیوسولفات جایگزین شده است. در این فرآ یند محدوده فرکانس پیشنهادی میکروویو ۲۴۵۰ MHz-۹۱۵ و فرکانس رادیویی ۲۷MHz می‌باشد. در این فرایند گرم کردن با ماکروویو در فرکانس ۲۰۰۰ MHz انجام می‌شود.

در مرحله بعد ژل خشک‌شده از یک آسیاب گلوله‌ای عبور کرده و متوسط اندازه ذرات محصول تولیدی ۴۵۰ میکرون است. پس از آسیاب، سیستم غربال و دانه‌بندی قرار دارد. اولین غربال ۲۰ مش است. ذرات باقیمانده روی این غربال به آسیاب بازگردانده شده و ذرات عبوری را روی غربال ۱۵۰ مش می‌ریزند. ذرات باقیمانده روی این غربال مد نظر فرایند بوده و به مرحله بعدی برای پس‌عمل‌آوری منتقل می‌شوند. ذراتی که از غربال با مش ۱۵۰ عبور می‌کنند، ریز به شمار می‌آیند و به راکتور پلیمریزاسیون برگردانده می‌شوند.

پودر پلیمر که قبلاً رطوبت آن تا ٪۴ کاهش یافته بود به مخلوط‌کن بستر سیال برای ایجاد پیوند عرضی در سطح و سخت شدن سطح منتقل می‌شود. پودر پلیمر با محلول عامل ایجاد پیوند عرضی اسپری شده و

هوای گرم موجب خشک شدن ذرات محصول می‌گردد. شکل ۱۴ خشک کردن بستر سیال به کار رفته را به طور کلی نشان می‌دهد.



شکل (۱۴): خشک کن بستر سیال برای پس عمل‌آوری پلیمرهای سوپرجاذب

محصول مصرفی در این فرآیند به شرح زیر است:

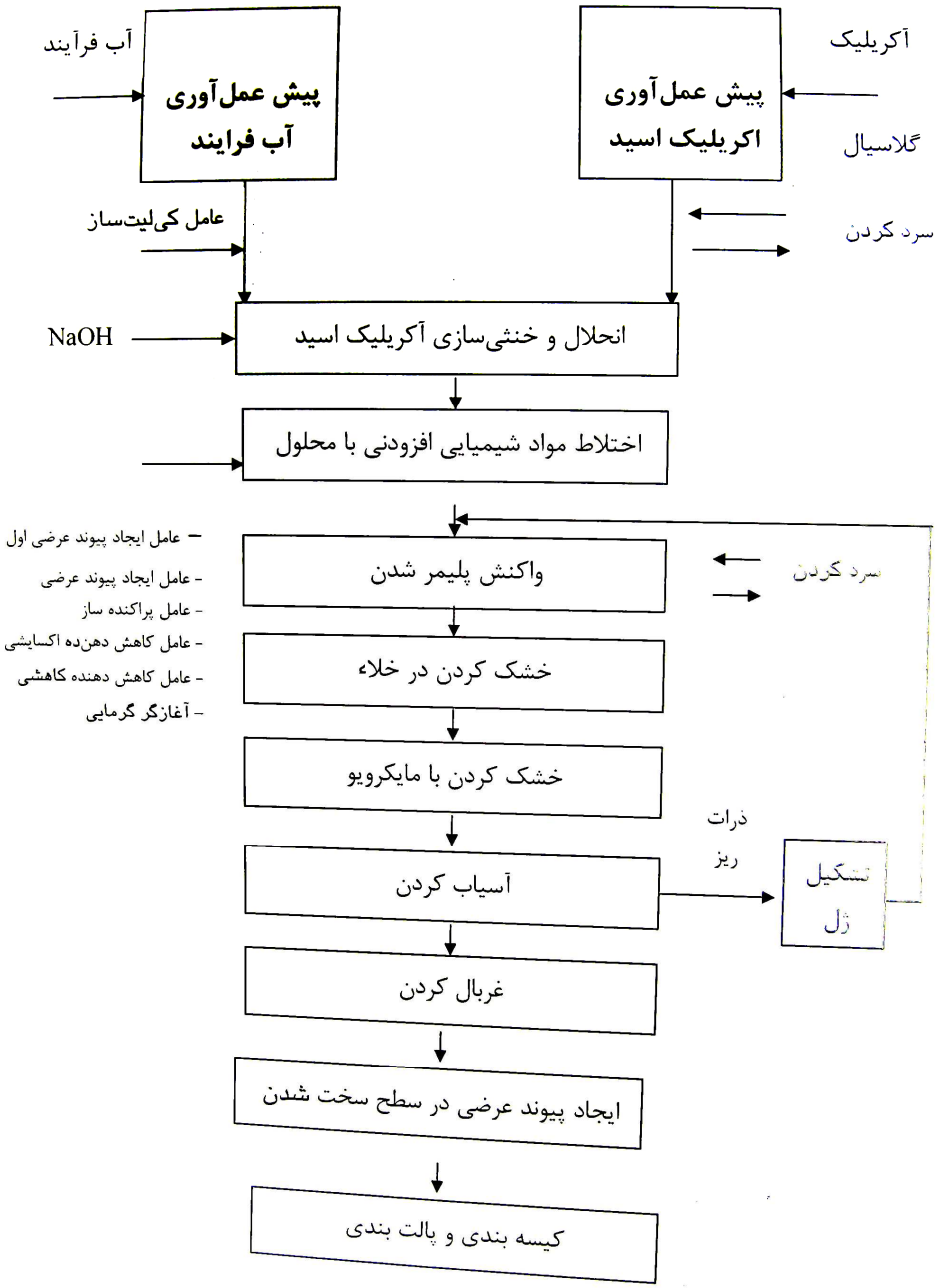
- ٪۴ وزنی سوربیتول
- ٪۱۰ وزنی ماده فعال در سطح غیر یونی ICI-G۱۴۲۵
- ٪۱۰ وزنی آب دِیونیزه

ذرات پوشش‌یافته پلیمر در خشک‌کن بستر سیال به مدت ۱۵ دقیقه در دمای ^{o}C ۱۵۰ تحت حرارت قرار می‌گیرند.

به منظور جلوگیری از تشکیل ذرات کلوخه مانند طی عملیات پس‌عمل‌آوری مانند ایجاد پیوند عرضی در سطح و نیز اجتناب از ایجاد الکتریسیته ساکن که سبب تشکیل گرد ریز می‌شود، سطح محصول سخت می‌گردد. تشکیل گرد ذرات از پراکندگی یکنواخت ذرات پلیمرهای سوپرجاذب روی کرک‌های سلولوزی به کار رفته در پوشک بچه جلوگیری می‌کند. قبل از عملیات پس عمل‌آوری، پلیمرهای سوپرجاذب دارای رطوبتی در حدود ٪۵ است. از آنجا که این عملیات سبب ایجاد پودری عاری از رطوبت می‌شود، احتمال ایجاد الکتریسیته ساکن بالا می‌رود. مرطوب کردن مجدد پودر پلیمرهای سوپرجاذب مطلوب نیست، زیرا موجب چسبناکی سطح ذرات و در نتیجه تشکیل کلوخه می‌شود. در این فرایند استفاده از عامل آمیخته‌سازی خشک در محصول نهایی پلیمرهای سوپرجاذب مد نظر است. در این حالت، آلومینیم سولفات

کاملاً هیدراته به شکل نمک خشک با غلظت ٪۴ وزنی بر مبنای پلیمر خشک به کار می‌رود. آلومینیم سولفات به پودر پلیمرهای سوپرجاذب در بستر سیال اسپری می‌شود و پس از آن به مدت ۱۰ دقیقه با هوای گرم خشک می‌گردد.

پودر خروجی از خشک‌کن بستر سیال با یک نقاله مارپیچی دوتایی انتقال یافته و به این بخش فرستاده می‌شود. سیستم به شکل بسته است و هوای آن با نیتروژن تخلیه می‌شود. بخارات و سایر خروجی‌های این سیستم به کمک خلأ به بخش شستشوی گاز منتقل می‌شود. هوای مرطوب خروجی از خشک‌کن‌ها و سایر تجهیزات فرایند به سیستم تصفیه هوا هدایت می‌شوند. این سیستم برای حذف ذرات و مواد آلی از جریان هوا طراحی شده است. سیستم شامل یک شستشودهنده هوا، و یک بسته پودر کربن فعال است. کل سیستم تحت خلأ مطلق ۰/۵ اتمسفر بوده وبرای خنثی‌سازی اجزای اسیدی، از محلول آبی ایزوپروپیل الکل با ۰/۲ سود استفاده می‌شود. مراحل کلی این فرایند در شکل ۱۵ نشان داده شده است.



شکل (۱۵): شرح کلی فرایند تولید پلیمریزاسیون در محلول آبی

۵ـ 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 پلیمرهای سوپرجاذب اکریلیک 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 شیف کاری ۸ ساعته برای ۳۰۰ روز کاری محاسبه گردیده است.

جدول (۱۸): برنامه سالیانه تولید

شرح	واحد	ظرفیت سالیانه	قیمت فروش هر تن (میلیون ریال)	کل ارزش فروش (میلیارد ریال)
پلیمرهای سوپرجاذب	تن	۵۰۰۰	۳۴	۱۷۰

۵ـ۱ـ 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 تولید، تأسیسات جانبی و ... می‌باشد که در ادامه هریک از آنها برای واحد تولیدی پلیمرهای سوپرجاذب اکریلیک محاسبه می‌شود.

۵ـ۱ـ۱ـ 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 (۱۹): هزینه‌های زمین

شرح	ابعاد (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	جمع (میلیون ریال)
زمین سالن‌های تولید	۱۰۰۰	۱۵۰/۰۰۰	۱۵۰
سوله انبار مواد اولیه	۵۰۰		۷۵
سوله انبار محصول	۵۰۰		۷۵
تأسیسات و تعمیرگاه	۵۰۰		۷۵
پارکینگ	۲۰۰		۳۰
زمین ساختمان‌های اداری، رفاهی و ...	۸۰۰		۱۲۰
فضای مانور و فضای سبز	۶۵۰۰		۹۷۵
جمع زمین مورد نیاز (متر مربع)	**۱۰۰۰۰**	**مجموع (میلیون ریال)**	**۱۵۰۰**

جدول (۲۰): هزینه‌های ساختمان‌سازی

شرح	مساحت (مترمربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
خط تولید	۱۰۰۰۰	۲/۰۰۰/۰۰۰	۲۰۰۰
تأسیسات	۵۰۰	۲/۰۰۰/۰۰۰	۱۰۰۰
سوله انبار مواد اولیه	۵۰۰	۲/۰۰۰/۰۰۰	۱۰۰۰
سوله انبار محصول	۵۰۰	۲/۰۰۰/۰۰۰	۱۰۰۰
ساختمان‌های اداری،خدماتی و عمومی	۸۰۰	۲/۵۰۰/۰۰۰	۲۰۰۰
محوطه‌سازی، خیابان کشی، پارکینگ و فضای سبز	۶۵۰۰	۸۵/۰۰۰	۵۵۲/۵
دیوارکشی	۸۰۰	۱۷۵/۰۰۰	۱۴۰
مجموع (میلیون ریال)			۷۶۹۲/۵

۵ـ۱ـ۲ـ هزینه ماشین‌آلات و تجهیزات خط تولید

این هزینه‌ها براساس گزارش سالانه PEP برآورد می‌گردد. همچنین هزینه‌های جانبی تهیه ماشین‌آلات، شامل؛ هزینه‌های حمل و نقل، نصب و راه‌اندازی، عوارض گمرکی و ... نیز محاسبه می‌شود. در جدول زیر فهرست ماشین‌آلات تولیدی و تعداد مورد نیاز آن در خط تولید ارائه شده است و براساس قیمت‌های استخراج شده، هزینه‌های اصلی و جانبی تهیه ماشین‌آلات و تجهیزات، محاسبه گردیده است. ماشین آلات و تجهیزات مربوط به خط پلیمریزاسیون جهت تولید ۵۰۰۰ هزار تن در سال در جدول ۲۱ ارائه شده است. بر این اساس سرمایه گذاری ارزی و ریالی طرح در بخش خرید تجهیزات به این قرار برآورد می شود:

۶/۱۵ میلیون دلار و ۵۵/۴۲ میلیارد ریال.

جدول (۲۱): ماشین‌آلات خط تولید

ماشین آلات	مشخصات	ظرفیت	جنس	تعداد
پکیج فرافیلتر مردن-اسمز معکوس	-	-	-	۱
پمپ فیلتر	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۲"×۱۵۰"	کربن استیل	۲
پمپ اسمز معکوس	۱۰۰ اتمسفر و ۶۶°C	۲"×۳۰۰۰"	کربن استیل	۲
پمپ ذخیره اکریلیک اسید	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۲۰۴"×۱۵۰"	استیل ۳۰۴	۲
پمپ خوراک اکریلیک اسید	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۲"×۱۵۰"	استیل ۳۰۴	۲
پمپ خوراک محلول آبی	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۲"×۳۰۰"	استیل ۳۰۴	۲
پمپ خوراک سود سوزآور	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۲"×۳۰۰"	تفلون	۲
پمپ خوراک Versanex V-۸۰	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۰/۰۰۲"×۱۵۰"	استیل ۳۰۴	۲
پمپ ذخیره سود سوزآور	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۲۰۰"×۱۵۰"	تفلون	۲
پمپ محلول مونومر	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۵۰۰"×۱۵۰"	استیل ۳۰۴	۲
پمپ ETPT	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۱/۵"×۱۵۰"	استیل ۳۰۴	۲
پمپ خوراک پلی‌وینیل‌الکل	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۰/۲"×۱۵۰"	استیل ۳۰۴	۲
پمپ پلی‌اتیلن‌گلایکول	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۰/۳"×۱۵۰"	استیل ۳۰۴	۲
پمپ مارپیچی تخلیه راکتور	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۴۵"×۱۵۰"	استیل ۳۰۴	۲
پمپ TBHP	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۰/۰۲"×۱۵۰"	استیل ۳۰۴	۲
پمپ سدیم تیوسولفات	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۰/۲"×۱۵۰"	استیل ۳۰۴	۲
پمپ شستشودهنده گاز	۱۵ اتمسفر و ۱۲۰°C	۲۵"×۱۵۰"	استیل ۳۰۴	۲
پمپ آزوبیس HCI	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۰/۳"×۱۵۰"	استیل ۳۰۴	۲
پمپ مارپیچی تخلیه خشک‌کن هوای داغ	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۴۵۰۰ kg/h	استیل ۳۰۴	۲
پمپ مارپیچی تخلیه خشک‌کن مایکروویو	۱۰ اتمسفر و ۱۲۰°C	۳۶۰۰ kg/h	استیل ۳۰۴	۲
پمپ بازگردانی ذرات ریز	۱۰ اتمسفر و ۱۲۰°C	۱۰"×۱۵۰"	استیل ۳۰۴	۲

پمپ سوربیتول	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۰/۱"×۱۵۰"	استیل ۳۰۴	۲
پمپ عامل فعال سطحی	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۰/۴"×۱۵۰"	استیل ۳۰۴	۲
پمپ محلول آلومینیم‌سولفات	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۱"×۱۵۰"	استیل ۳۰۴	۲
راکتور پلیمریزاسیون	۵ اتمسفر و ۱۵۰°C	۳۰۰۰۰ lit	استیل ۳۰۴	۲
راکتور خنثی‌سازی	۵ اتمسفر و ۱۵۰°C	۲۵۰۰۰ lit	استیل ۳۰۴	۱
مخزن آب یون‌زدوده (دِیونیزه)	۱ اتمسفر و ۱۵۰°C	۷۰۰۰۰ lit	گالوانیزه	۱
مخزن اکریلیک اسید	۱ اتمسفر و ۱۵۰°C	۷۰۰۰۰ lit	استیل ۳۰۴	۱
مخزن سود سوزآور	۱ اتمسفر و ۱۵۰°C	۴۰۰۰۰ lit	استیل ۳۰۴	۱
مخزن محلول سولفات آلومینیم هیدراته	۱ اتمسفر و ۱۵۰°C	۱۵۰۰ lit	استیل ۳۰۴	۱
همزن مخزن اکریلیک‌اسید	۱۵ اسب بخار	-	استیل ۳۰۴	۱
همزن راکتور پلیمریزاسیون	۷۵ اسب بخار	-	استیل ۳۰۴	۱
همزن بازگردانی	۲۵ اسب بخار	-	استیل ۳۰۴	۱
همزن استاتیک	-	-	استیل ۳۰۴	۱
گرم‌کن آب	سطح گرمایی ۱۰ m^2	-	استیل ۳۰۴	۱
کویل سردکن آب دِیونیزه	سطح گرمایی ۱۴ m^2	-	استیل ۳۰۴	۱
گرم‌کن مخزن اکریلیک‌اسید	سطح گرمایی ۱۴ m^2	-	استیل ۳۰۴	۱
کویل سردکن ژاکت پلیمر	سطح گرمایی ۶۰ m^2	-	استیل ۳۰۴	۱
ژاکت سردکن خنثی‌سازی	سطح گرمایی ۵۰ m^2	-	استیل ۳۰۴	۱
آسیاب گلوله‌ای	۴۵۰ میکرون	۱۵۰۰ kg/h	-	۱
دستگاه غربال خشک	مش ۱۵۰-۲۰	۱۵۰۰ kg/h	-	۱
نقاله پودر	۱۵×۷۵۰ cm	۱۵۰۰ kg/h	-	۱
سیکلون جداساز	۱۰۰ میکرون	۳۰۰ kg/h	-	۱
دستگاه کیسه‌بندی و پالت‌بندی	کیسه ۲۵ kg+قیف ۱تنی	۱۰۰۰ kg/h	-	۱
خشک‌کن هوای داغ افقی	-	۷ MMBtu/h	استیل ۳۰۴	۱
خشک‌کن مایکروویو	-	۱/۵ MMBtu/h	استیل ۳۰۴	۱
خشک‌کن بستر سیال	-	۱ MMBtu/h	استیل ۳۰۴	۱
دمنده بستر سیال	۲۵ اسب بخار و ۲ اتمسفر	۱۰۰ m^3/min	کربن استیل	۱
پمپ خلأ خشک‌کن	۳۰ اسب بخار و ۳ اتمسفر	۷۰ m^3/min	استیل ۳۰۴	۱
کمپرسور خلأ	۴۰ اسب بخار و ۳ اتمسفر	۱۲۰ m^3/min	استیل ۳۰۴	۱
فیلتر فشاری	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۱۰×۲۰ cm	کربن استیل	۲
ستون هوازدایی آب دِیونیزه	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۵۰×۵ cm	استیل ۳۰۴	۱
ستون هوازدایی اکریلیک‌اسید	۱۰ اتمسفر و ۶۶°C	۵۰×۵ cm	استیل ۳۰۴	۱
شستشودهنده گاز	۱ اتمسفر و ۱۲۰°C	۶۰×۲ cm	پلاستیکی	۱
ظرف قطره‌گیر شستشو	۳/۵ اتمسفر و ۱۲۰°C	۱۵×۸ cm	کربن استیل	۱
ظرف اختلاط ژل نرم	۱۵ اتمسفر و ۱۲۰°C	۳۰×۳۰ cm	استیل ۳۰۴	۱
ظرف زغال فعال	۱۵ اتمسفر و ۲۰°C	۳۰×۱۵ cm	استیل ۳۰۴	۱

دیگ بخار	-	۱۰ تنی	-	۱
برج خنک‌کننده	-	-	-	۱
سوپرهیتر	-	-	-	۱

۵ـ۱ـ۳ـ سایر هزینه‌ها

هر واحد تولیدی، علاوه بر دستگاه‌های 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 ویژگی‌های فرآیند و محدودیت‌های منطقه‌ای و زیست‌محیطی انجام می‌گیرد.

هر واحد تولیدی برای شروع فعالیت و ادامه آن، نیاز به آب، برق، گاز، ارتباطات و ... دارد. هزینه خرید انشعاب‌های برق، گاز، تلفن براساس ظرفیت مورد نیاز واحد پلیمر سوپرجاذب اکریلیک نیز در محاسبات مد نظر قرار گرفته است. به عنوان مثال با توجه به اینکه برق مصرفی این طرح نسبتاً کم است، تأمین آن از طریق شبکه سراسری انجام می شود. در این حالت هزینه های تأمین برق شامل هزینه انتقال، پست کاهش ولتاژ و اشتراک به مبلغ ۲/۲ میلیارد ریال می باشد، که جزء هزینه های سرمایه گذاری محاسبه گردیده است.

با توجه به مطالب فوق 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 (۲۲): جمع‌بندی سرمایه‌گذاری ثابت طرح

ردیف	اجزاء سرمایه گذاری	هزینه	
		ریالی (میلیارد ریال)	ارزی (میلیون دلار)
۱	خرید زمین	۱/۵	۰
۲	محوطه‌سازی	۸/۴۳	۰
۳	ساختمان‌سازی	۷/۱۶۰	۰
۴	تأسیسات زیربنایی	۴/۰۵۰	۰
۵	خرید تجهیزات اصلی	۰	۶/۱۵۸
۶	حمل و نقل و گمرک تجهیزات خارجی	۲/۷۷۱	۰
۷	نصب تجهیزات	۱۶/۶۲۷	۰

۸	لوازم اداری	۰/۵	۰
۹	وسایل نقلیه	۰/۶۸۰	۰
۱۰	قبل از بهره‌برداری	۲/۵۰۱	۰
۱۱	دانش فنی و مهندسی طرح	۰	۲/۷۷۱
۱۲	پیش‌بینی نشده	۳/۶۶۳	۰/۸۹۲
مجموع		**۴۰/۲۹۵**	**۹/۸۲۲**

۵ـ۲ـ 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 محصولات، هزینه تسهیلات دریافتی، بیمه و ... می‌باشد. در جداول زیر هزینه‌های سالیانه هریک از این موارد برآورد شده است.

جدول (۲۳): هزینه سالیانه مواد اولیه (میلیون ریال-دلار)

ردیف	شرح	محل تأمین	قیمت ارزی	قیمت ریالی	مصرف سالیانه (هزار تن)	قیمت کل ارزی	قیمت کل ریالی
۱	آکریلیک‌اسید گلاسیال	وارداتی	۲۰۰۰	۰	۳۷۵۰	۷۵۰۰۰۰۰	۰
۲	سود سوزآور	داخلی	۰	۱	۱۷۵۰	۰	۱۷۵۰
۲	ETPT	وارداتی	۶۰۶۵	۰	۴۰	۲۴۲۶۰۰	۰
۲	پلی‌اتیلن‌گلایکول	وارداتی	۳۵۳۹	۰	۹۵	۳۳۶۲۰۵	۰
۲	ICI G۱۴۲۵	وارداتی	۸۱۱۰	۰	۱۰۰	۸۱۱۰۰۰	۰
۲	آلومینیم سولفات	داخلی	۰	۲/۳۰	۶۰	۰	۱۳۸
۲	۲ و "۲ آزوبیس	وارداتی	۴۸۵۳	۰	۷/۵	۳۶۳۹۸	۰
مجموع						**۸۹۲۶۲۰۳**	**۱۸۸۸**

جدول (۲۴): هزینه سالیانه نیروی انسانی

ردیف	شرح	تعداد	حقوق ماهیانه (میلیون ریال)	حقوق و مزایای سالیانه معادل ۱۴ ماه (میلیون ریال)
الف- مدیریت و اداری				
۱	مدیر عامل	۱	۱۰	۱۴۰
۲	کارمند اداری ومالی	۱	۵	۷۰
۳	کارمند تدارکات و فروش	۵	۳	۲۱۰
۴	منشی	۱	۲	۲۸
۵	انباردار	۱	۳	۴۲
۶	راننده	۱	۲	۲۸
۷	نظافتچی و آبدارچی	۱	۲	۲۸
ب- قسمت تولیدی				
۸	مدبر تولید	۱	۸	۱۱۲
۹	مدیر فنی	۱	۵	۷۰
۱۰	سرپرست تولید	۲	۴	۱۱۲
۱۱	کارگر ماهر و نیمه‌ماهر	۶	۲/۵	۲۱۰
۱۲	کارگر ساده	۱۰	۲	۲۸۰
۱۳	تکنسین آزمایشگاه	۱	۳	۴۲
۱۴	انباردار	۱	۲	۲۸
۱۵	نگهبان	۳	۲	۸۴
مجموع		۳۶		۱۴۸۴
بیمه و مزایا (٪۲۵)				۳۷۱
کل				**۱۸۵۵**

جدول (۲۵): مصرف سالیانه آب، برق و سوخت

ردیف	شرح	واحد	مصرف سالانه	قیمت واحد (ریال)	هزینه سالیانه (میلیون‌ریال)
۱	برق مصرفی	کیلو وات ساعت	۸۸۱۵۰	۲۲/۴	۵۹۲۰
۲	آب سردکننده	متر مکعب	۶۴۱۰۰۰	۱۷۳۰	۱۱۰۹
۳	آب دِیونیزه	متر مکعب	۳۴۵۰۰	۳۰۰۰	۱۰۴

۴	آب فرایند	متر مکعب	۲۳۶۴۰۰	۲۵۰۰	۵۹۱
۵	آب آشامیدنی و فضای سبز	متر مکعب	۵۰۰۰	۱۷۳۰	۹
۶	سوخت (گاز طبیعی)	متر مکعب	۱۲۴۷۵۰۰	۱۳۹	۱۷۳
۷	سرمایش	تن	۷۳۲۵۰	۳۵۰	۲۶
۸	بخار	تن	۵۴۰۰	۲۵۰۰	۱۴
مجموع (میلیون ریال)					**۲۴۶۴**

جدول (۲۶): هزینه تسهیلات دریافتی

شرح	مقدار (میلیون ریال)	نرخ سود (٪)	سود سالیانه (میلیون ریال)
تسهیلات بلند مدت	۱۰۸۷۲۴	۱۵	۱۶۳۰۸

جدول (۲۷): هزینه‌های سالیانه

ردیف	شرح	هزینه سالیانه (میلیارد ریال)
۱	مواد اولیه	۸۲/۲۲۴
۲	نیروی انسانی	۱/۸۵۵
۳	آب، برق و سوخت	۲/۴۶۴
۴	استهلاک ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها	۱۲/۶۷۶
۵	تعمیرات و نگهداری ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان	۲/۶۹۷
۶	هزینه های مالی	۳/۰۴۷
۷	اداری و فروش	۲/۵۵۰
۸	هزینه بیمه کارخانه (۰/۲ درصد)	۰/۱۷۵
۹	پیش‌بینی نشده (۵ درصد)	۴/۷۰۳
مجموع (میلیارد ریال)		**۱۱۴/۴۹۲**

۵ـ۳ـ 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. سرمایه در گردش مورد نیاز برای انجام مطلوب جریان تولید محصول ۳/۷ میلیون دلار محاسبه شده است.

۵ـ۴ـ کل سرمایه مورد نیاز طرح

کل سرمایه مورد نیاز برای احداث واحد تولید پلیمرهای سوپرجاذب اکریلیک شامل دو جزء سرمایه ثابت و سرمایه در گردش است که در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۲۸): سرمایه‌گذاری کل

ردیف	شرح	ارزش کل (میلیون ریال)
۱	سرمایه ثابت	۱۲۸۶۹۵
۲	سرمایه در گردش	۳۷۶۵۷
مجموع (میلیون ریال)		**۱۶۶۳۵۲**

ـ نحوه تأمین سرمایه

منابع تأمین مالی پروژه به قرار زیر است:

جدول (۲۹): نحوه تأمین سرمایه

نوع سرمایه	مبلغ (میلیون ریال)	تسهیلات بانکی		سهم سرمایه‌گذاران (میلیون ریال)
		سهم (درصد)	مقدار (میلیون ریال)	
سرمایه ثابت	۱۲۸۶۹۵	۶۴	۸۲۳۶۵	۴۶۳۳۰
سرمایه در گردش	۳۷۶۵۷	۷۰	۲۶۳۵۹	۱۱۲۹۸
مجموع (میلیون ریال)			۱۰۸۷۲۴	۵۷۶۲۸

۵ـ۶ـ شاخص‌های اقتصادی طرح

پس از ارائه جداول مالی سرمایه، هزینه و درآمد، جهت بررسی بیشتر مسائل اقتصادی طرح، لازم است شاخص‌های 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 سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل، سرانه سرمایه‌گذاری ثابت و ... برای متقاضیان سرمایه‌گذاری طرح تولید پلیمرهای سوپرجاذب اکریلیک محاسبه شود که در ادامه ارائه می‌شود.

ـ قیمت تمام شده:

$$\frac{\text{۱۱۴۴۹۲}}{\text{۵۰۰۰ تن}} = \text{قیمت تمام شده واحد کالا} \Rightarrow \frac{\text{هزینه سالیانه}}{\text{مقدار تولید سالیانه}} = \text{قیمت تمام شده واحد کالا}$$

ریال در هر کیلوگرم ۲۲۸۹۸ = قیمت تمام شده واحد کالا

ـ سود ناخالص سالیانه:

میلیون ریال ۵۵۵۰۸ =۱۱۴۴۹۲ ـ ۱۷۰۰۰۰ = هزینه کل ـ فروش کل = سود ناخالص سالیانه

ـ درصد سود سالیانه به هزینه کل و فروش کل:

درصد سود سالیانه به هزینه کل = $\frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{هزینه کل تولید}} \times ۱۰۰$ ⇒ درصد ۴۸= سود سالیانه به هزینه کل

درصد سود سالیانه به فروش = $\frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{فروش کل}} \times ۱۰۰$ ⇒ درصد ۳۲/۶ = سود سالیانه فروش کل

ـ نرخ برگشت سالیانه سرمایه:

درصد برگشت سالیانه سرمایه = $\frac{\text{سود سالیانه}}{\text{سرمایه‌گذاری کل}} \times ۱۰۰$ ⇒ درصد ۳۳ = درصد برگشت سالیانه

ـ مدت زمان بازگشت سرمایه

مدت زمان بازگشت سرمایه = $\frac{۱۰۰}{\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه}}$ ⇒ سال ۳ =مدت زمان بازگشت سرمایه

ـ سرمایه‌گذاری ثابت سرانه:

سرمایه‌گذاری ثابت سرانه = $\frac{\text{سرمایه‌گذاری ثابت}}{\text{تعداد کل پرسنل}}$ ⇒ میلیون ریال ۳۵۷۵ = سرمایه‌گذاری ثابت سرانه

ـ سرمایه‌گذاری کل سرانه:

سرمایه‌گذاری کل سرانه = $\frac{\text{سرمایه‌گذاری کل}}{\text{تعداد کل پرسنل}}$ ⇒ ریال ۴۶۲۱ = سرمایه‌گذاری کل سرانه

۶ـ 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

میزان مواد اولیه مورد نیاز برای اجرای این طرح و محل تأمین آنها، همچنین قیمت هر یک از مواد در جدول زیر آورده شده است.

جدول (۳۰): هزینه سالیانه مواد اولیه (میلیون ریال-دلار)

ردیف	شرح	محل تأمین	قیمت ارزی	قیمت ریالی	مصرف سالیانه (هزار تن)	قیمت کل ارزی	قیمت کل ریالی
۱	آکریلیک‌اسید گلاسیال	وارداتی	۲۰۰۰	۰	۳۷۵۰	۷۵۰۰۰۰۰	۰
۲	سود سوزآور	داخلی	۰	۱	۱۷۵۰	۰	۱۷۵۰
۲	ETPT	وارداتی	۶۰۶۵	۰	۴۰	۲۴۲۶۰۰	۰
۲	پلی‌اتیلن‌گلایکول	وارداتی	۳۵۳۹	۰	۹۵	۳۳۶۲۰۵	۰
۲	ICI G۱۴۲۵	وارداتی	۸۱۱۰	۰	۱۰۰	۸۱۱۰۰۰	۰
۲	آلومینیم سولفات	داخلی	۰	۲/۳۰	۶۰	۰	۱۳۸
۲	۲ و "۲ آزوبیس	وارداتی	۴۸۵۳	۰	۷/۵	۳۶۳۹۸	۰
مجموع						**۸۹۲۶۲۰۳**	**۱۸۸۸**

۷ـ پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

انتخاب محل استقرار واحد بستگی به عوامل مانند نزدیکی به منابع تأمین مواد اولیه، نزدیکی به بازار مصرف داخلی، نزدیکی به محل صدور محصول، وجود امکانات زیر بنایی مناسب، دسترسی به انواع حامل های انرژی، وجود نیروی انسانی متخصص و ماهر و مسائل زیست محیطی دارد. بنا به دلایل زیر انتخاب اولیه این طرح، مناطق جنوبی کشور از جمله منطقه آزاد تجاری قشم است.

- نزدیکی به منابع تأمین مواد اولیه
- نزدیکی به محل تأمین برخی مواد اولیه داخلی.
- نزدیکی به مبادی صادرات محصول.
- در دسترس بودن امکانات زیر بنایی و نیروی انسانی ماهر در منطقه آزاد تجاری.

۸ـ وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

تعداد نیروی انسانی مورد نیاز در زمان بهره برداری طرح ۳۶ نفر خواهد بود. استقرار واحد در مناطق آزاد تجاری کمک بسیار مؤثری در امر تأمین نیروی انسانی خواهد بود. زیرا به علت وجود صنایع مختلف در این مناطق، دسترسی به نیروی متخصص و ماهر با دشواری کمتری انجام می گیرد.

جدول نیروی انسانی

ردیف	شرح	تعداد
۱	مدیر عامل	۱
۲	کارمند اداری ومالی	۱
۳	کارمند تدارکات و فروش	۵
۴	منشی	۱
۵	انباردار	۱
۶	راننده	۱
۷	نظافتچی و آبدارچی	۱
۸	مدبر تولید	۱
۹	مدیر فنی	۱
۱۰	سرپرست تولید	۲
۱۱	کارگر ماهر و نیمه‌ماهر	۶
۱۲	کارگر ساده	۱۰
۱۳	تکنسین آزمایشگاه	۱
۱۴	انباردار	۱
۱۵	نگهبان	۳
مجموع		۳۶

۹ـ بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه ـ راه‌آهن ـ فرودگاه ـ بندر ...) و چگونگی امکان تأمین آنها در منطقه مناسب برای اجرای طرح

چنانچه طرح در هر منطقه ای انجام شود با احداث انشعابات و خرید امتیازات آنها از ادارات و ارگانهای مربوطه این انرژی ها قابل تامین است. همچنین در مورد امکانات ارتباطی از جمله راه آهن ، فرودگاه ، بندر و ... نیز با توجه با محل اجرای طرح می توان از این امکانات استفاده نمود. به عنوان مثال بهتر است اگر از خط راه آهن به عنوان یک وسیله باربری استفاده می‌شود برای کاهش هزینه ها محل احداث طرح در نزیکی خط راه آهن باشد.

در جدول زیر میزان آب، برق و سوخت مصرفی برای اجرای این طرح آورده شده است.

مصرف سالیانه آب، برق و سوخت

ردیف	شرح	واحد	مصرف سالانه	قیمت واحد (ریال)	هزینه سالیانه (میلیون‌ریال)
۱	برق مصرفی	کیلو وات ساعت	۸۸۱۵۰	۲۲/۴	۵۹۲۰
۲	آب سردکننده	متر مکعب	۶۴۱۰۰۰	۱۷۳۰	۱۱۰۹
۳	آب دِیونیزه	متر مکعب	۳۴۵۰۰	۳۰۰۰	۱۰۴
۴	آب فرایند	متر مکعب	۲۳۶۴۰۰	۲۵۰۰	۵۹۱
۵	آب آشامیدنی و فضای سبز	متر مکعب	۵۰۰۰	۱۷۳۰	۹
۶	سوخت (گاز طبیعی)	متر مکعب	۱۲۴۷۵۰۰	۱۳۹	۱۷۳
۷	سرمایش	تن	۷۳۲۵۰	۳۵۰	۲۶
۸	بخار	تن	۵۴۰۰	۲۵۰۰	۱۴
مجموع (میلیون ریال)					**۲۴۶۴**

۱۰ـ وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

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

در اغلب واحدهای تولیدی بخشی از ماشین آلات از خارج از کشور تأامین مـی شـود . ایـن ماشـین آلات پس از تستهای اولیه و عدم مشکلات فنی از طریق گمرک وارد کشور خواهند شد . حقوق گمرکـی کـه در حال حاضر برای این گونه ماشین آلات وجود دارد حدود ۱۰ درصد قیمت ماشین آلات خارجی می باشد. از طرف دیگر واحدهای تولیدی که محصولات آنها به خارج از کشور صادر می شود، مستلزم پرداخـت حقـوق گمرکی می باشند .خوشبختانه در سالهای اخیر برای ترغیب تولیدکنندگان داخلی به امـر صـادرات مـشوق هایی برای آنها تصویب شده است که باعث شده است حجم صادرات افزایش یابد.

ـ حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها ـشرکت‌های سرمایه‌گذار

یکی از مهمترین حمایت های مالی برای طرح های صنعتی اعطای تسهیلات بلند مـدت بـرای سـاخت و تسهیلات کوتاه مدت برای خرید مواد و ملزومات مصرفی سـالانه طـرح مـی باشـد . در ادامـه شـرایط ایـن تسهیلات برای طر ح های صنعتی آمده است.

۱ – در بخش سرمایه گذاری ثابت جهت دریافت تسهیلات بلند مدت بانکی اقلام ذیل با ضریب عنوان شده تا سقف ۷۰ درصد سرمایه گذاری ثابت در محاسبه لحاظ می شود.

۱-۱- ساختمان و محوطه سازی طرح، ماشین آلات و تجهیـزات داخلـی، تأسیـسات و تجهیـزات کارگاهی با ضریب ۶۰ درصد محاسبه می گردد.

۱-۲- ماشین آلات خارجی در صورت اجرای طرح در مناطق محروم با ضریب ۹۰ درصد و در غیر این صورت با ضریب ۷۵ درصد محاسبه می گردد.

۱-۳- در صورتی که حجم سرمایه گذاری ماشین آلات خارجی در سرمایه گذاری ثابت کمتـر از ۷۰ درصد باشد، اقلام اشاره شده در بند ۱-۱ جهت دریافت تسهیلات ریالی با ضریب ۷۰ درصد محاسبه می گردد.

۲- این امکان وجود دارد، طرح هایی که به مرحله بهره برداری می رسند سرمایه در گردش مورد نیاز آنهـا به میزان ۷۰ درصد از شبکه بانکی تأمین گردد.

۳ - نرخ سود تسهیلات ریالی در وا م های بلند مدت و کوتاه مدت در بخش صنعت ۱۲ درصد و نـرخ سـود تسهیلات ارزی ۲٪ + Labor و هزینه های جانبی ، مالی آن در حدود ۱/۲۵٪ مبلغ تسهیلات اعطایی و نرخ سود تسهیلات ارزی برای مناطق محروم ۳٪ ثابت می باشد.

۴ - مدت زمان دوران مشارکت، تنفس و بازپرداخت در تسهیلات ریالی و ارزی را با توجه به ماهیت طرح از نقطه نظر سودآوری و بازگشت سرمایه حداکثر ۸ سال در نظر گرفته می شود.

۵ -حداکثر مدت زمان تأمین مالی از محل حساب ذخیره ارزی برای مناطق کم توسعه یافته و محروم ۱۰ سال در نظر گرفته می شود.

علاوه بر تسهیلات مالی معافیت های مالیاتی نیز برای برخی مناطق وجود دارد که به شرح زیر می باشد:

۱- با اجرای طرح در شهرک های صنعتی، چهار سال اول بهره برداری ۸۰ درصد معافیت مالیاتی شامل طرح خواهد شد.

۲- با اجرای طرح در مناطق محروم ۱۰ سال اول بهره برداری، شرکت از مالیات معاف خواهد بود.

۳- مالیات برای مناطق عادی (به جز شهرک های صنعتی و مناطق محروم) ۲۵ درصد سود ناخالص تعیین شده است.

سایر مشوق های مالی نیز به شرح زیر است:

۴- هزینه حق انتفاع از تأسیسات در شهرک های صنعتی با نظر هئیت مدیره شرکت شهرک های صنعتی استان بصورت ۳۰ درصد نقدی و ۷۰ درصد طی ۳۰ قسط (سی ماه) دریافت خواهد شد. در صورتی که این واحدها زودتر از سی ماه به بهره برداری برسند بر اساس موافقت هئیت مدیره شرکت استانی، اقساط باقیمانده بخشوده خواهد شد.

۵- هزینه انشعاب برق واحدهای متقاضی استقرار در شهرک های صنعتی طی اقساط ۵ ساله و بدون بهره دریافت خواهد شد.

۶- امکان پرداخت ۱۵ تا ۳۰ درصد مبلغ قرارداد بصورت نقدی و پرداخت مابقی در ۱۰ تا ۱۲ قسط سه ماهه (چنانچه کل مبلغ بصورت نقد پرداخت شود، مشمول ۱۲ درصد تخفیف خواهد بود)

۷- هزینه انشعاب برق واحدها طی اقساط ۵ ساله و بدون بهره دریافت خواهد شد.

۸- بهره بردارانی که زودتر از جدول زمان بندی اجرای طرح به بهره برداری برسند پس از تأیید شرایط احراز توسط هیئت مدیره شرکت استانی بخشی، از ۵۰٪ اقساط باقیمانده (به نسبت مدت زمان تعجیل در بهره برداری) بهره‌مند خواهند شد.

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

با توجه به سود آوری و نرخ بازگشت سرمایه مناسب طرح و همچنین نیاز روز افزون کشور به این ماده اجرایی نمودن این طرح توصیه می‌شود. از آن جایی که اکثر طرحهای تولیدی پلیمرهای سوپرجاذب در جهان با تولید مواد اولیه آن یعنی آکریلیک‌اسید گلاسیال همراه می‌باشند، طرح تولید این مونومر در کنار این واحد نیز توجیه پذیر می‌باشد.

پس از انجام مطالعات و بررسی‌های مختلف فنی و اقتصادی در این گزارش، مشخص گردید که اجرای طرح تولید سوپر جاذب‌های اکریلیک دارای توجیه اقتصادی کامل می‌باشد. زیرا با سرمایه‌گذاری حدود ۱۶۶میلیارد ریال برای احداث یک واحد به ظرفیت ۵۰۰۰ تن در سال، شاخص‌های اقتصادی طرح، نظیر قیمت تمام شده، سود سالیانه و مدت زمان بازگشت سرمایه (برابر با ۳ سال)، نسبتاً مطلوب می‌باشد.

۱۲ـ منابع و ماخذ

۱ـ اداره کل اطلاعات و آمار وزارت صنایع و معادن.

۲ـ مرکز اطلاعات و آمار وزارت بازرگانی.

۳ـ کتاب "مقررات صادرات و واردات سال ۱۳۸۶"، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی.

۴ـ پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز آمار ایران.

۵ـ پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز پژوهش‌های مجلس جمهوری اسلامی ایران.

۶ـ نمایندگی شرکت‌های تولیدکنندگان ماشین‌آلات

۷ـ پایگاه‌های اطلاع‌رسانی شرکت‌های تولید کننده ماشین‌آلات

۸ـ سازمان توسعه تجارت ایران

۹ـ سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

۱۰- شرکت ملی پتروشیمی ایران

۱۱- http://www.rahabresin.com/

۱۲ـ دوره تخصصی کاربرد کشاورزی و صنعتی هیدروژل‌های سوپرجاذب، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، گروه رزین و روکش‌های سطح

۱۳- Chemical Economics Handbook, CEH Product Review, SRI International, ۲۰۰۴