



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

عنوان:

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید ژئوتکستایل سوزنی (بی‌بافت)

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: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و ۸۸۸۹۲۱۴۳ فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴

Email: research@jdamirkabir.ac.ir

www.jdamirkabir.ac.ir

خلاصه طرح

نام محصول	ژئوتکستایل بی‌بافت	
موارد کاربرد	راه‌سازی، روکش آسفالت، زهکشی	
ظرفیت پیشنهادی طرح	(متر مربع)	۲۷۵۰۰۰۰
عمده مواد اولیه مصرفی	الیاف پلی‌پروپیلن و پلی‌استر	
میزان مصرف سالیانه مواد اولیه	(تن)	۱۵۶۵
کمبود محصول در سال ۱۳۹۰	۹۴ میلیون متر مربع	
اشتغال‌زایی	(نفر)	۵۰
سرمایه‌گذاری ثابت طرح	ارزی (هزار دلار)	۲۳۰۰
	ریالی (میلیون ریال)	۱۴۰۳۰
	مجموع (میلیون ریال)	۳۵۷۳۰
سرمایه در گردش طرح	(میلیون ریال)	۱۱۵۱۵
زمین مورد نیاز	(متر مربع)	۵۴۰۰
زیربنا	تولیدی (متر مربع)	۱۵۰۰
	انبار (متر مربع)	۵۰۰
	خدماتی (متر مربع)	۲۰۰
مصرف سالیانه آب، برق و گاز	آب (متر مکعب)	۶۰۰۰
	برق (مگاوات)	۲۷۰۰
	گاز (متر مکعب)	۶۰۰۰۰
محل‌های پیشنهادی برای احداث واحد صنعتی	استان‌های مرکزی، قزوین، اصفهان، یزد، زنجان و قم	

فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۵	۱- معرفی محصول.....
۱۰	۱-۱- نام و کد آیسیک محصول.....
۱۰	۱-۲- شماره تعرفه گمرکی.....
۱۱	۱-۳- شرایط واردات.....
۱۱	۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی).....
۱۲	۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....
۱۳	۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد.....
۱۷	۱-۷- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول.....
۱۷	۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز.....
۱۸	۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول (حتی‌الامکان سهم تولید یا مصرف ذکر شود).....
۱۹	۱-۱۰- شرایط صادرات.....
۲۰	۲- وضعیت عرضه و تقاضا.....
۲۰	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.....
۲۱	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).....
۲۱	۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ (چقدر از کجا).....
۲۲	۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه.....
۲۳	۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است).....
۲۳	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم.....

صفحه	عناوین
۲۵	۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.....
۳۳	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند تولید محصول.....
۳۵	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 ...)
۴۷	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.....
۴۸	۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۵۰	۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....
۵۱	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.....
۵۲	۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی.....
۵۲	- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی.....
۵۲	- حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها - شرکت‌های سرمایه‌گذار.....
۵۴	۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....
۵۵	۱۲- منابع و مآخذ.....

۱- معرفی محصول

محصولات صنایع نساجی تا چند دهه قبل، بیشتر معطوف به منسوجاتی بود که قسمت زیادی از آن برای تولید پوشاک مصرف می‌شد. با پیشرفت علوم مرتبط با صنعت نساجی نظیر دستیابی به مواد اولیه با کارایی بالا برای تهیه الیاف و نخ، همچنین طراحی و ساخت ماشین‌آلات مورد نیاز این صنعت، کاربرد منسوجات گسترش یافت و باعث تولید منسوجات غیر سنتی شد. استفاده از این منسوجات در صنایع مختلف موجب توسعه تکنولوژی در برخی از صنایع دیگر نظیر حمل و نقل، عمران و کشاورزی گردید.

اگر چه استفاده از منسوجات در صنایع مختلف بدون در نظر گرفتن عنوان مشخص به گذشته‌های دور بر می‌گردد ولی کاربرد انواع مختلف منسوجات در شاخه‌های مختلف صنعت، اواسط قرن بیستم مرسوم گردید. اولین بهره‌برداری‌ها از منسوجات صنعتی مربوط به صنایع کشاورزی و عمران می‌شد و پس از آن به صنایع حمل و نقل، پزشکی، نظامی و ... وارد شد و با رشد چشمگیری ادامه دارد، این در حالی است که دهه اخیر تولید اکثر منسوجات سنتی با رکود همراه بوده و هست.

مزایای استفاده از منسوجات صنعتی باعث گسترش کاربرد آنها گردیده است، به طوری که در سال ۱۹۹۷، ۱۹ درصد کل الیاف تولید شده (حدود ۱۰ میلیون تن) در جهان صرف تهیه منسوجات صنعتی شده است، این مقدار برای کشورهای توسعه یافته بیشتر از ۴۰ درصد می‌باشد. پیش‌بینی می‌شود سهم منسوجات صنعتی از کل صنعت نساجی در سال‌های آتی از مقدار اشاره شده بیشتر شود و تولید آنها از رشد سالیانه حدود ۴ درصد (حداقل تا سال ۲۰۱۰) برخوردار باشد. حجم بالای مصرف منسوجات صنعتی و اهمیت آن در صنایع مختلف، باعث گردیده است که مراکز تحقیقاتی و انجمن‌های علمی بسیاری به صورت تخصصی در این رشته فعالیت کنند. اغلب این فعالیت‌ها برای دستیابی به مواد اولیه مناسب (ارزان و کارایی بالا)، بهبود فرآیندهای تولید و تهیه منسوجات صنعتی برای مصارف جدید می‌باشد.

با توجه به موارد اشاره شده، کاربرد منسوجات صنعتی در کشورهای پیشرفته رو به فزونی است، این در حالی است که اغلب این منسوجات در داخل کشور تولید نمی‌شوند و به جز در موارد معدودی از آنها استفاده نیز نمی‌شود. این مسأله به دلیل عدم شناخت منسوجات صنعتی بین متخصصین صنایع مختلف و کمی دانش فنی تولید آنها در داخل کشور می‌باشد.

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

– منسوجات مهندسی مورد استفاده در مهندسی عمران

یک رهبر نظامی ۲۴۰ سال قبل از میلاد مسیح در جنگ با استفاده از پتوها و پوشاک اضافی سربازان خود، راهی موقت روی یک مرداب برای عبور ایجاد کرد. این اولین کاربرد منسوجات در مهندسی عمران می‌باشد که در تاریخ ثبت شده است. به طور کلی به محصولات مسطح که از مواد پلیمری ساخته شده و در پروژه‌های مهندسی عمران به همراه خاک، سنگ، زمین و سایر مصالح به کار می‌روند، عنوان ژئوسینتتیک‌ها اطلاق می‌شود. استفاده از انواع ژئوسینتتیک‌ها مزایای بسیاری دارد، آنها محصولاتی هستند که جایگزین مواد خام نظیر فولاد، سنگدانه و... می‌شوند و نسبت به این مواد از نظر اقتصادی باصرفه‌تر هستند و خواص آنها را اصلاح می‌کند.

ژئوسینتتیک‌ها کاربردهای متعدد دیگری نظیر تقویت آسفالت و بتن، کنترل فرسایش خاک، محدود سازی حرکت شن‌های روان و... دارند. این مصالح پلیمری از لحاظ ساختمان و عملکرد به چند دسته ژئوتکستایل‌ها، ژئوگریدهای، ژئونت‌ها، ژئوممبرین‌ها و ژئوکامپوزیت‌ها تقسیم می‌شوند که از بین آنها ژئوتکستایل‌ها دارای ساختار منسوج و بقیه حاصل صنایع پلیمر هستند.

ژئوتکستایل‌ها بزرگترین زیر مجموعه ژئوسینتتیک‌ها می‌باشند. این مصالح منسوجاتی متخلخل و نفوذپذیر می‌باشند و اولین بار به منظور کنترل فرسایش، به عنوان فیلتر مورد استفاده قرار گرفتند. پس از دهه پنجاه میلادی با گسترش تولید انواع الیاف مصنوعی و امکان تهیه الیاف و نخ‌های فیلامنتی با کارایی بالا، استفاده از ژئوتکستایل‌ها رشد چشمگیری پیدا کرد.

اولین تجربه استفاده از ژئوتکستایل‌های امروزی در کشور آلمان، برای سازه‌های آبی ۵۰ سال پیش و برای سازه‌های خاکی و زیرسازی ۴۰ سال قبل می‌باشد. با توجه به قدمت استفاده از ژئوتکستایل‌ها، تجارب ارزنده‌ای در این زمینه کسب شده است و اطلاعات علمی در مورد این منسوجات به نحو چشمگیری افزایش پیدا کرده است.

رشد سریع استفاده از ژئوتکستایل‌ها در فعالیتهایی نظیر راه‌سازی، حفاظت بسترها، زهکشی، زیرسازی خطوط راه‌آهن و... حاصل نتایج ارزنده‌ای می‌باشد که در طول مدت طولانی مصرف آنها کسب شده است و در حال حاضر در دسترس می‌باشد. همچنین امروزه اطلاعات علمی و فنی در زمینه تولید انواع ژئوتکستایل‌ها افزایش پیدا کرده است، بنابراین امکان تهیه بهینه آنها روز به روز افزایش یافته است و محصولاتی با کارایی مناسب و طول عمر بالا تولید می‌شوند. این در حالی است که فعالیتهای عمرانی نیاز شدیدی به نوآوری دارند و بخشی از آن توسط منسوجات پوشش داده می‌شود.

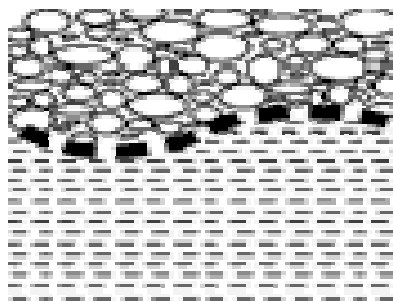
مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۶)

– کارکردهای ژئوتکستایل‌ها (Geotextiles Function)

به‌طور کلی ژئوتکستایل‌ها به‌منظور جداسازی، فیلترکردن، زهکشی، تقویت و حفاظت به کار می‌روند. در بسیاری از موارد از این منسوجات برای دستیابی به چند هدف استفاده می‌شود. عملکرد صحیح هر یک از ژئوتکستایل‌ها مستلزم وجود ویژگی‌های لازم در منسوج است، این ویژگی‌ها برای هر یک از کارکردهای فوق‌الذکر متفاوت می‌باشد. در این قسمت هر یک از کارکردهای پنج‌گانه ژئوتکستایل‌ها بررسی می‌شوند و مهمترین ویژگی‌های منسوجات برای عملکرد صحیح معرفی می‌گردند.

– جداسازی

یکی از اولین کارکردهای ژئوتکستایل‌ها که مورد توجه مهندسين عمران قرار گرفت، خاصیت جداکنندگی این منسوجات می‌باشد. وظیفه ژئوتکستایل‌های جداکننده، جلوگیری از اختلاط لایه‌های مختلف خاک با یکدیگر است که باعث می‌شود عملکرد دو لایه دست‌نخورده باقی بماند. به‌طور مثال برای جلوگیری از نفوذ شن ریز به لایه‌شن درشت از یک لایه ژئوتکستایل استفاده می‌شود (شکل ۱). این لایه منسوج، فشار موضعی را کاهش داده و محدوده وسیع‌تری را تحت تأثیر قرار می‌دهد و خط شکستگی یا اختلاط لایه‌ها به حداقل ممکن می‌رسد. در مواردی که زیرسازی روی لایه خاک سست انجام گیرد، استفاده از ژئوتکستایل‌ها باعث می‌شود پی دارای استحکام مکانیکی کافی بوده و پایداری آن نسبت به حالت عدم استفاده از منسوج بیشتر شود.



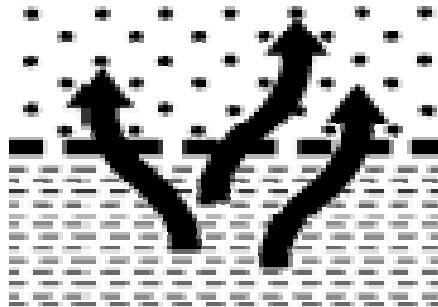
شکل (۱): جداسازی دولایه متفاوت توسط ژئوتکستایل.

هنگامیکه دو لایه‌شن با اندازه‌های متفاوت روی یکدیگر قرار گیرد، قطعات شن درشت داخل لایه‌شن ریز وارد شده و ظرفیت باربری آن کاهش می‌یابد. همچنین ورود شن‌های ریز به فضای خالی شن‌های درشت، قابلیت زهکشی لایه‌شن‌های درشت را کاهش می‌دهد. با قرار دادن ژئوتکستایل بین دولایه می‌توان از تداخل بین لایه‌ها جلوگیری کرد. مهمترین خصوصیات که ژئوتکستایل‌های جداکننده می‌بایست از آنها برخوردار باشند، مقاومت در برابر تنش کششی، سوراخ شدن و ضربه است.

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

- فیلتراسیون

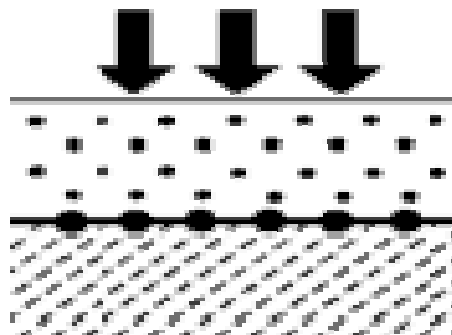
یکی از کارکردهای متداول ژئوتکستایل‌ها، خاصیت فیلتر بودن آنها می‌باشد. ژئوتکستایل‌هایی که کارکرد مشابه فیلترها دارند، اجازه عبور یک سیال موجود در یک لایه را بدون عبور ذرات آن لایه، می‌دهند (شکل ۲). ویژگی‌های لازم ژئوتکستایل با کارکرد فیلتر، نفوذ پذیری مناسب، حفظ دانه‌های شن و خاک و کارکرد طولانی مدت می‌باشد.



شکل (۲): اجازه عبور سیال و ممانعت از عبور ذرات شن.

- تقویت کردن

یکی از عملکردهای بسیار مفید ژئوتکستایل‌ها، پخش و یکنواخت کردن تنش‌ها در یک سطح می‌باشد و به نحوه مطلوبی مانع گسیختگی موضعی می‌شود (شکل ۳). مصالح بنایی و خاک تنش‌های فشاری را به خوبی تحمل می‌کنند، ولی در مقابل تنش‌های کششی ضعیف می‌باشند. با استفاده توأم ژئوتکستایل و مصالح بنایی می‌توان دو خصوصیت مذکور را بهبود بخشید. خصوصیت دیگر ژئوتکستایل‌هایی که به‌عنوان تقویت‌کننده مورد استفاده قرار می‌گیرند، خاصیت ارتجاعی آنها می‌باشد. این امر سبب می‌شود که در خاک تقویت شده، بعد از حذف بار خارجی، تغییر شکل ایجاد شده در اثر بار مذکور، به حالت اولیه بر می‌گردد. استفاده از ژئوتکستایل، تنش عمودی اعمال شده روی یک لایه خاک تقویت شده را تبدیل به نیروهای افقی در صفحه الیاف می‌کند.



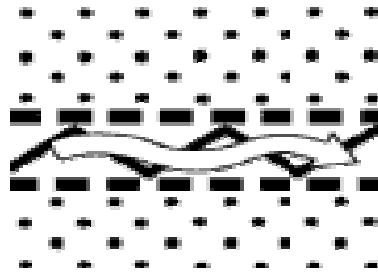
شکل (۳): تقویت یک لایه شن نرم با استفاده از ژئوتکستایل.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۸)

مهمترین خصوصیات یک ژئوتکستایل تقویت‌کننده برای عملکرد صحیح، استحکام کششی بالا و ازدیاد طول کم می‌باشد. همچنین برای حفظ عملکرد در مدت زمان طولانی می‌بایست میزان خزش ژئوتکستایل کم باشد و مواد شیمیایی و شرایط محیطی محل مصرف تأثیری روی خواص منسوج نداشته باشد.

- زهکشی

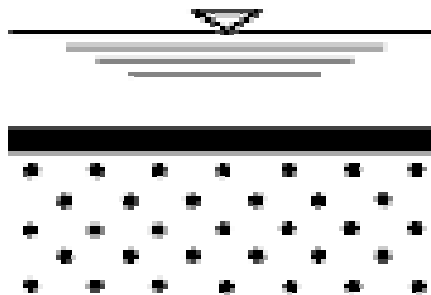
زهکشی با استفاده از ژئوتکستایل عبارت از جریان آب در جهت موازی صفحه ژئوتکستایل می‌باشد (شکل ۴). تمامی ژئوتکستایل‌ها توانایی انجام وظیفه زهکشی را دارند ولی میزان آن برای ساختمان بافت و مواد اولیه مختلف، متفاوت است. به عنوان مثال منسوج بی‌بافت ضخیم قابلیت زهکشی بیشتری نسبت به پارچه‌های حلقوی و تار - پودی دارند.



شکل (۴): قابلیت عبور سیال در جهت سطح ژئوتکستایل.

- حفاظت از سیالات

ژئوتکستایل‌هایی با عملکرد حفاظت از مایعات، وظیفه کنترل جریان مایع و یا بخار حاصل از آنها را دارند (شکل ۵). این ژئوتکستایل‌ها باید به طریقی نفوذناپذیر شوند. این عمل با استفاده از قیر و یا سایر پلیمرها انجام می‌شود. ژئوتکستایل‌های محافظ برای ضدآب کردن سازه، جلوگیری از تغییرات رطوبت ریز جاده و نگهداری از مایعات و... استفاده می‌شوند.



شکل (۵): حفاظت از سیالات با استفاده از یک لایه ژئوتکستایل.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۹)

همانطور که در قسمت‌های قبل اشاره شد، ژئوتکستایل‌ها قادر هستند که خواص مصالح را بهبود دهند تا کارایی آنها افزایش یابد. ژئوتکستایل‌ها انواع مختلفی دارند که در هریک از آنها کارکرد شاخصی وجود دارد. از طرفی در هر یک از کاربردهای ژئوتکستایل‌ها نیاز به عملکرد خاصی از این منسوجات می‌باشد، بنابراین هنگام طراحی این منسوجات می‌بایست شرایط محل استفاده و عملکرد مورد نیاز مد نظر قرار گیرد و پارامترهای مختلفی نظیر مواد اولیه، ساختمان بافت و ... انتخاب شود.

ژئوتکستایل‌ها از لحاظ ساختمان بافت به سه دسته بی‌بافت، تار-پودی و حلقوی تقسیم می‌شوند. هریک از این دسته‌ها دارای ویژگی‌های فنی و اقتصادی خاصی هستند که بر اساس شرایط محل مصرف انتخاب می‌شوند. ژئوتکستایل‌ها با ساختمان بی‌بافت بیشترین کاربرد را فعالیت‌های عمرانی دارند که اکثر آنها با استفاده از روش سوزن‌زنی تولید می‌شوند.

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 ژئوتکستایل در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱): کدهای آیسیک مرتبط با صنعت ژئوتکستایل

ردیف	کد آیسیک	نام کالا
۱	۱۷۲۹۱۱۱۸	منسوجات سازه‌ای (ژئوتکستایل)

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. در خصوص ژئوتکستایل‌ها باید

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۰)

به این موضوع اشاره کرد که جستجو برای کسب اطلاع از شماره تعرفه گمرکی نشان داد که تعرفه خاصی برای ژئوتکستایل‌ها توسط وزارت بازرگانی در نظر گرفته است. بنابراین امکان دارد مبادلات بازرگانی خارجی این محصول به جهت شباهت ظاهری با موکت نمدی، براساس تعرفه گمرک آن می‌شود که در جدول (۲) ارائه شده است. در خصوص این جدول اشاره به این نکته ضروری است که شماره تعرفه گمرکی ۵۹۱۱ شامل زیرمجموعه‌های متعددی می‌شود که احتمالاً برای ژئوتکستایل‌های بی‌بافت استفاده می‌شود.

جدول (۲): تعرفه‌های گمرکی مربوط به صنعت منسوجات بی‌بافت

ردیف	شماره تعرفه گمرکی	نوع کالا	حقوق ورودی	SUQ
۱	۵۹۱۱	محصولات و اشیاء نسجی برای مصارف صنعتی مذکور در یادداشت ۷ این فصل	۴	kg
۲	۵۶۰۲۱۰۰۰	نمد سوزن زده و پارچه‌های با الیاف دوخته بافته	۳۰	kg

۳-۱- شرایط واردات

بررسی مقررات صادرات و واردات کشور که توسط وزارت بازرگانی ارائه شده است نشان می‌دهد که شرایط خاصی برای واردات ژئوتکستایل وجود ندارد و واردات آن با تعرفه‌های ارائه شده در جدول (۲) انجام می‌گیرد.

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

جدول (۳): استانداردهای مرتبط با ژئوتکستایل

ردیف	شماره استاندارد	عنوان استاندارد	مرجع
۱	۷۲۲۱	اندازه‌گیری خواص کششی بر روی نوار پهن ژئوتکستایل‌ها و مشخصات وابسته	مؤسسه استاندارد تحقیقات صنعتی ایران
۲	۷۲۲۲	اندازه‌گیری مقاومت در برابر سوراخ شدن ژئوتکستایل‌های محصولات وابسته	مؤسسه استاندارد تحقیقات صنعتی ایران
۳	۷۲۱۹	اندازه‌گیری جرم واحد سطح ژئوتکستایل	مؤسسه استاندارد تحقیقات صنعتی ایران
۴	۷۲۲۰	اندازه‌گیری ضخامت تحت فشار معین ژئوتکستایل	مؤسسه استاندارد تحقیقات صنعتی ایران

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

ادامه جدول (۳)			
ASTM	روش اندازه‌گیری بازشدگی ظاهری (ADP) ژئوتکستایل	D ۴۷۵۱	۵
ASTM	روش اندازه‌گیری نفوذپذیری آب در صفحه عرضی ژئوتکستایل	D ۴۴۹۱	۶
ASTM	اندازه‌گیری استحکام دوخت ژئوتکستایل	D ۴۸۸۴	۷
ASTM	روش استاندارد آزمایش نیرو و ازدیاد طول ژئوتکستایل‌ها به روش چنگ زدن	D ۴۶۳۲	۸
ASTM	روش استاندارد آزمایش نیرو و ازدیاد طول ژئوتکستایل‌ها به روش نوار عرضی باز	D ۴۵۹۵	۹

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

ژئوتکستایل‌های بی‌بافت دارای انواع مختلفی هستند و بیشتر از الیاف پلی‌پروپیلن، پلی‌استر، پلی‌آمید و پلی‌اتیلن تهیه می‌شوند. جنس الیاف مورد استفاده، ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی الیاف مورد استفاده، وزن واحد سطح، ضخامت، عرض منسوج، آرایش بافندگی و ویژگی‌های مکانیکی، از جمله مهم‌ترین متغیرهای ژئوتکستایل‌های بی‌بافت هستند که براساس پارامترهای فنی و اقتصادی پروژه‌های عمرانی انتخاب می‌شوند. همانطور که قبلاً اشاره شد، فقط یک کارخانه نساجی با مجوز تولید ژئوتکستایل فعالیت می‌کند و بقیه تولیدات داخل، در کارخانجات تولید موکت نمدی صورت می‌گیرد. تنوع تولید این کارخانه‌ها، کلیه نیازهای پروژه‌های عمرانی کشور به ژئوتکستایل‌ها را پوشش نمی‌دهد. به‌طوریکه این محصولات فقط وزن‌های واحد سطح مختلف و از دو جنس پلی‌پروپیلن و پلی‌استر متداول در بازار عرضه می‌شوند و بقیه پارامترهای مؤثر در ویژگی‌های فنی محصول کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد. در جدول (۴) نتایج بررسی قیمت ژئوتکستایل بی‌بافت داخل ارائه شده است.

جدول (۴): قیمت انواع ژئوتکستایل بی‌بافت تولید شده در کشور

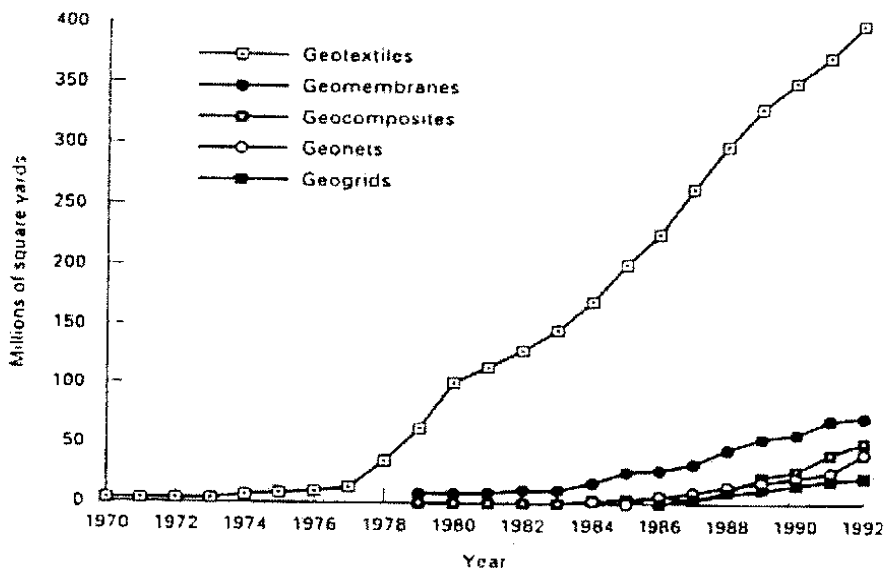
ردیف	جنس الیاف	وزن (گرم در متر مربع)	قیمت (ریال در هر متر مربع)	ردیف	جنس الیاف	وزن (گرم در متر مربع)	قیمت (ریال در هر متر مربع)
۱	پلی‌استر	۳۰۰	۸۵۰۰	۶	پلی‌پروپیلن	۳۰۰	۱۱۵۰۰
۲	پلی‌استر	۵۰۰	۱۴۰۰۰	۷	پلی‌پروپیلن	۵۰۰	۱۷۰۰۰
۳	پلی‌استر	۶۰۰	۱۶۵۰۰	۸	پلی‌پروپیلن	۶۰۰	۱۹۵۰۰
۴	پلی‌استر	۸۰۰	۲۲۰۰۰	۹	پلی‌پروپیلن	۸۰۰	۲۵۰۰۰
۵	پلی‌استر	۱۰۰۰	۲۷۰۰۰	۱۰	پلی‌پروپیلن	۱۰۰۰	۳۰۰۰۰

تنوع ژئوتکستایل‌های بی‌بافت در کشورهای پیشرفته بسیار زیاد است و نمی‌توان قیمت خاصی را برای آن تأمین کرد. بررسی‌ها نشان می‌دهد قیمت ژئوتکستایل با کیفیت مناسب در بازارهای جهانی از ۳ دلار برای هر متر مربع (حدود ۳۰۰۰۰ ریال) به بالا است و برای محصولات با کیفیت بسیار بالا، وزن واحد سطح بالا و ساختمان منسوج ویژه، هزینه بسیار بیشتری پرداخت می‌شود.

۶-۱- توضیح موارد مصرف و کاربرد

با توجه به مزیت‌های انواع ژئوتکستایل‌ها از لحاظ فنی و اقتصادی، کاربرد آنها از رشد فزاینده‌ای برخوردار بوده است. نتایج یک بررسی نشان می‌دهد که در یک دوره ۳۰ ساله (۱۹۷۰-۲۰۰۰) مصرف جهانی ژئوتکستایل‌ها حدود ۲۰۰ برابر شده است. این در حالی است که تولید منسوجات معمولی و متداول در اکثر شاخه‌های نساجی با رکود همراه بوده یا از رشد مناسبی برخوردار نبوده است.

قابلیت‌های انواع ژئوتکستایل‌ها و مزایای استفاده از این منسوجات باعث شده است، میزان استفاده از آنها نسبت به انواع دیگر ژئوسینتتیک‌ها (و از اکثر دیگر منسوجات صنعتی) به‌طور چشمگیری بیشتر باشد. شکل (۶) میزان مصرف پنج نوع ژئوسینتتیک را در یک بازه زمانی ۲۲ ساله در آمریکای شمالی نشان می‌دهد. همانطور که در شکل مشاهده می‌شود، میزان مصرف ژئوتکستایل در این منطقه از جهان حداقل ۸ تا ۱۰ برابر سایر ژئوسینتتیک‌ها می‌باشد. این اطلاعات و آمار نشان‌دهنده اهمیت بیشتر ژئوتکستایل‌ها نسبت به اکثر منسوجات صنعتی و لزوم دستیابی به دانش فنی تولید و استفاده از این نوع منسوجات می‌باشد.



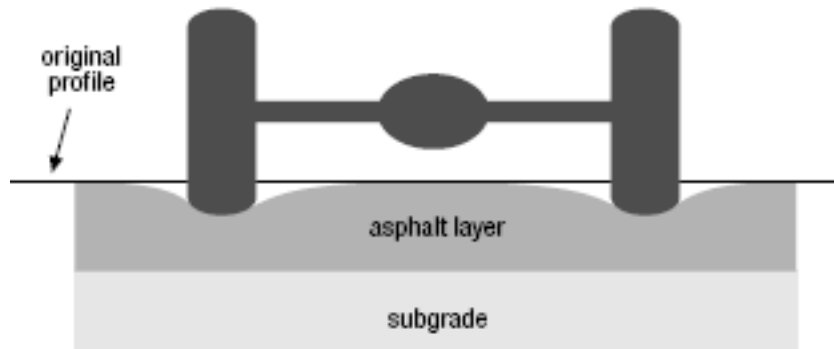
شکل (۶): میزان استفاده از ژئوسینتتیک‌ها طی سالهای ۱۹۷۰-۱۹۹۲ در آمریکای شمالی.

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

به‌طور کلی ژئوتکستایل‌ها در ساختمان راه‌ها و ریل راه‌آهن، دیوارهای حایل، زهکشی، کنترل فرسایش خاک سواحل و بستر آبراه‌ها، ساختمان سدها، دفن زباله‌ها و ... کاربرد دارد که در واحد، مکانیزم عملکرد ژئوتکستایل‌های بی‌بافت در سه مورد کاربرد توضیح داده می‌شود.

– کاهش عمق شیارهای ناشی از تایر وسایل نقلیه

مصالح خاکی در تحمل نیروهای کششی ضعیف هستند. عبور وسایل نقلیه باعث ایجاد شیارهای عمیق (Rutting) در جاده می‌شود (شکل ۷) و هزینه نگهداری آن را افزایش و عمر مفید قابل بهره‌برداری را کاهش می‌دهد. با استفاده از یک لایه ژئوتکستایل در سطح مشترک رو سازی و بستر خاکی راه می‌توان مشکلات مزبور را تا حدود زیادی برطرف نمود و کیفیت مناسبی در طول مدت استفاده ارائه داد.



شکل (۷): ایجاد شیار روی راه در اثر عبور وسایل نقلیه (Rutting).

استفاده از ژئوتکستایل بین لایه‌های روسازی، باعث بالارفتن مقاومت و مشخصه‌های تنش-کرنش لایه اساس می‌گردد و به توزیع بارهای سطحی بر روی زیراساس کمک می‌کند. از سوی دیگر ژئوتکستایل قرار گرفته در سطح مشترک ساب‌گرید و لایه اساس موجب می‌گردد که تنش کمتری به بستر وارد شود؛ یعنی در محاسبات می‌توان ظرفیت باربری موجود بستر را با ضریب افزایش‌دهنده‌ای اصلاح نمود. در مورد نشست ناشی از مسیر چرخ وسایل نقلیه می‌توان این مطالب را عنوان کرد که این شیار باعث افزایش کشش در ژئوتکستایل استفاده شده در راه می‌گردد و موجب تغییر شکل آن می‌شود. برآیند رو به بالای نیروی کششی در ژئوتکستایل تغییر شکل یافته، مقداری از بار چرخ را تحمل نموده و موجب کاهش تنش بر روی بستر و در نتیجه کاهش نشست بستر می‌گردد. این موضوع باعث می‌شود، عمق شیار و مقدار نشست حاصل از عبور چرخ وسایل نقلیه در لایه‌های مختلف راه محدود شده و کاهش یابد.

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

استفاده از یک لایه ژئوتکستایل برای کاهش عمق شیارها، علاوه بر راه‌های معمولی و روکش دار، به طور وسیع در ساختمان جاده‌هایی که برای دسترسی موقت احداث می‌شوند، همچنین راه‌هایی که به صورت روکش نشده از آنها استفاده می‌شود، کاربرد دارد.

- پیشگیری از بروز ترک‌های انعکاسی در لایه‌های آسفالت

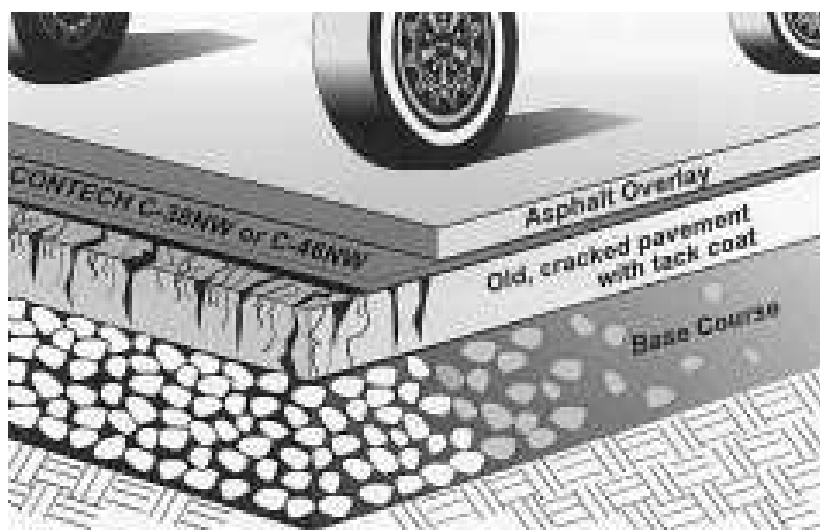
خرابی آسفالت همواره یکی از مشکلات عمده راه‌سازی و شهر سازی می‌باشد و هزینه بسیاری شامل هزینه ترمیم روکش (آسفالت)، صدمات وارده به وسایل نقلیه، بلااستفاده ماندن جاده در طول مدت ترمیم به ارگان‌های مرتبط با راه‌سازی، حمل و نقل جاده‌ای و شهرداری‌ها تحمیل می‌کند. یکی از دلایل خرابی آسفالت جاده‌ها و خیابان‌های شهری، بروز ترک در آسفالت در اثر وجود آب و تغییرات آب و هوایی می‌باشد. لذا استفاده از روشی که بتواند طول عمر آسفالت و همچنین طول مدت استفاده از راه‌های ترمیم شده را افزایش دهد، لازم و ضروری است.

استفاده از یک لایه ژئوتکستایل در ترمیم روکش آسفالت جاده‌ها باعث می‌شود، طول عمر روکش ترمیم شده افزایش یابد و ترک‌های لایه آسفالت قبلی به لایه آسفالت جدید کمتر منعکس شود. مراحل ترمیم جاده‌هایی که روکش آنها معیوب است عبارتست از:

- ترمیم ترک‌های قدیمی به صورت موضعی؛

- نصب یک لایه پارچه‌ای با ساختمان بافت حلقوی تار (ژئوتکستایل) روی روکش آسفالت قبلی؛

- انجام عملیات روکش کردن جاده با یک لایه آسفالت جدید.



شکل (۸): استفاده از یک لایه ژئوتکستایل در ساختمان راه برای جلوگیری از بروز ترک‌های انعکاسی.

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

شکل (۸) شماتیک استفاده از یک لایه ژئوتکستایل برای ترمیم راه را نشان می‌دهد. پس از انجام عملیات ترمیم روکش جاده‌ها، انعکاس ترک‌های لایه آسفالت قبلی به لایه جدید به علت وجود یک لایه ژئوتکستایل به تأخیر می‌افتد و طول عمر جاده بیشتر می‌شود.

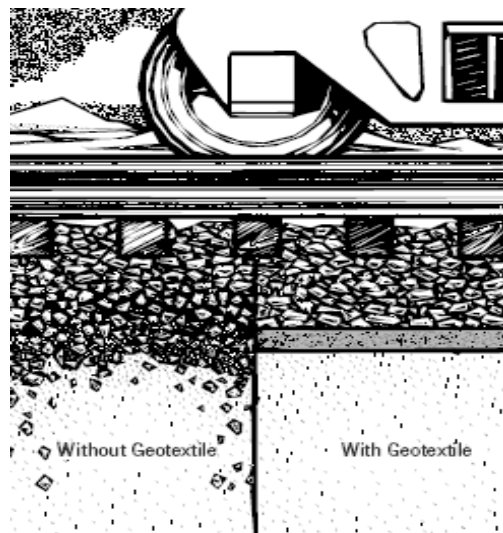
– افزایش ظرفیت باربری ریل راه‌آهن

یکی از مشکلات موجود در زیرسازی خطوط راه‌آهن اختلاط لایه‌های اساس در اثر اعمال بار (حرکت قطار روی ریل) می‌باشد. این مشکل باعث می‌شود که عملکرد لایه‌های مختلف در طول زمان تغییر کنند و قدرت تحمل بار توسط آنها کاهش یابد. با استفاده از یک لایه ژئوتکستایل امکان جلوگیری از فرورفتگی و نفوذ دانه‌های سنگی به داخل بستر خاکی و وارد شدن ذرات بستر به داخل مصالح اساس به وجود می‌آید (شکل ۹). مزیت‌های دیگر استفاده از یک لایه ژئوتکستایل در زیرسازی خطوط راه‌آهن عبارتند از:

– امکان افزایش ظرفیت عبور قطارها (وزن و سرعت حرکت قطارها)؛

– کاهش ضخامت لایه‌های اساس سنگی؛

– بهبود قدرت زهکشی خاک و هدایت آب در خاک؛



شکل (۹): تأثیر ژئوتکستایل در ساختمان زیرسازی ریل راه‌آهن.

با توجه به مزایای استفاده از ژئوتکستایل‌ها در زیرسازی خطوط راه‌آهن، هزینه احداث ریل (با توجه به عملکرد صحیح و طولانی مدت نسبت به شرایط معمول) کاهش پیدا می‌کند. امروزه از تجهیزاتی برای

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

نصب یک لایه ژئوتکستایل زیر خطوط راه آهن احداث شده، استفاده می‌شود (شکل ۱۰) و امکان استفاده بهینه از خطوط راه آهن قدیمی را به وجود می‌آورند. با بازسازی خطوط راه آهن و نصب یک لایه ژئوتکستایل، حرکت قطارهای مدرن با سرعت بالاتر و وزن بیشتر در این خطوط قدیمی امکان پذیر می‌شود.



شکل (۱۰): نسب یک لایه ژئوتکستایل در زیرسازی ریل راه آهن.

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

ژئوتکستایل‌ها از اواسط قرن بیستم در طرح‌های عمرانی به کار گرفته شدند و با رشد فزاینده‌ای گسترش پیدا کردند و در این طرح‌ها، جای خود را به عنوان یک مصالح عمرانی، باز کردند. به طوریکه براساس پارامترهای فنی و اقتصادی ایجاد شده در اثر مصرف ژئوتکستایل‌ها امکان حذف آن‌ها وجود ندارد و کاملاً جایگزین مصالح سنتی مرسوم شده‌اند. این مسأله را روند مصرف ژئوتکستایل‌ها در کشورهای صنعتی که در بخش‌های قبل اشاره شده، به وضوح نشان می‌دهد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که با توجه به رشد علوم و تکنولوژی مرتبط با صنایع پلیمر، نساجی و عمران، در آینده شاهد رشد مصرف ژئوتکستایل در کلیه کشورها و پیدا کردن مصارف جدید برای آنها خواهیم بود.

۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

رشد مصرف ژئوتکستایل‌ها در راه‌سازی، زهکشی، راه‌آهن، حفاظت بسترها، استحکام بخشی مصالح سنتی و ... در اثر ایجاد پارامترهای مثبت فنی و اقتصادی در این طرح‌های عمرانی است. چرا که علاوه بر ویژگی‌های منحصر به فرد ژئوتکستایل‌ها، ماندگاری بالایی در این محصولات مشاهده می‌شود. بنابراین استفاده از ژئوتکستایل‌ها دارای جایگاه ویژه‌ای در کشورهای صنعتی پیشرفته پیدا کرده است و در حال

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۷)

تسری به کشورهای دیگر نیز می‌باشد. به‌طوریکه در دهه‌های گذشته حدود ۲۰ درصد الیاف تولید شده در جهان در مصارف صنعتی محصولات نساجی استفاده شده است.

۹-۱- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

ژئوتکستایل‌ها در اکثر کشورهای دنیا تولید و مصرف می‌شوند. به لحاظ سطح تکنولوژی و دانش فنی کشورهای صنعتی پیشرفته در این زمینه پیشرو هستند و محصولاتی با کیفیت و کارایی بسیار بالا تولید می‌کنند. در جدول زیر اسامی برخی از این کشورهای پیشرو در تولید ژئوتکستایل ارائه شده است.

جدول (۵): کشورهای عمده تولیدکننده ژئوتکستایل

ردیف	نام کشور	ردیف	نام کشور
۱	آمریکا	۴	بلژیک
۲	چین	۵	آلمان
۳	کره جنوبی	۶	ژاپن

امروزه ژئوتکستایل‌ها برای متخصصین بسیاری از کشورها شناخته شده است و کاربرد آن در فعالیت‌های عمرانی در حال گسترش است. مصرف ژئوتکستایل در کشورهای صنعتی پیشرفته از ۵۰ سال پیش مرسوم شده است. به‌طوریکه در این کشورها، انجمن‌ها و مراکز تخصصی ژئوتکستایل متعددی تشکیل شده است و به‌طور اختصاصی در خصوص مسائل علمی و اقتصادی آن، براساس یافته‌های علمی و کاربردهای جدید، فعالیت می‌کند و در این خصوص کنفرانس‌های بین‌المللی مختلفی در هر سال برگزار می‌شود. در دو دهه اخیر گسترش کاربرد منسوجات صنعتی، به‌ویژه ژئوتکستایل‌ها در حال تسری به کشورهای نیمه‌صنعتی و در حال توسعه است و بخشی از دانش فنی تولید و استفاده از آنها به این کشورها انتقال پیدا کرده است. بنابراین ژئوتکستایل‌ها در طرح‌های عمرانی در کشورهای پیشرفته نظیر آمریکا، ژاپن، حوزه یورو مرسوم است و در حال گسترش به کشورهای در حال توسعه‌ای، نظیر؛ چین، هند، ایران، ترکیه، کره جنوبی و کشورهای آمریکای جنوبی می‌باشد.

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

– شرکت‌های داخلی عمده تولید کننده

جدول (۶): برخی تولیدکنندگان عمده ژئوتکستایل در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
۱	بهساز نسج	موکت نمدی و ژئوتکستایل	کرمان
۲	ایران ژئوتکستایل	ژئوتکستایل	زنجان
۳	برخی از کارخانجات تولید موکت نمدی	موکت نمدی	اصفهان، تهران، زنجان، قزوین، همدان و ...

۱۰-۱- شرایط صادرات

همانطور که در بخش‌های قبل اشاره گردید، مقررات خاصی برای صادرات و واردات ژئوتکستایل‌ها توسط وزارت بازرگانی، وضع نشده است و بازرگانی خارجی آن با شماره تعرفه گمرکی موکت نمدی انجام می‌گیرد.

۲- وضعیت عرضه و تقاضا

در حال حاضر، ژئوتکستایل توسط چندین کارخانه تولید منسوجات بی‌بافت سوزنی در کشور عرضه می‌شود که به لحاظ کیفیت و کمیت جوابگوی نیاز کشور نیست. از طرفی تقاضا برای این محصول روز به روز در حال افزایش است و مهندسیین مشاور و پیمانکاران بیشتر با آن آشنا شده و در حال کسب دانش فنی اجرای ژئوتکستایل‌ها در پروژه‌های عمرانی می‌باشند. شایان ذکر است بخشی از تقاضای موجود از طریق واردات انجام می‌گیرد.

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 ژئوتکستایل به جدول زیر ارائه شده است. شایان ذکر است چندین کارخانه تولید موکت نمدی نیز ادعای تولید ژئوتکستایل‌های بی‌بافت را دارند و بخشی از تولید خود را به این محصول اختصاص داده‌اند که آمار و اطلاعات آن در دسترس نمی‌باشد.

جدول (۷): تعداد کارخانه‌های فعال واقع در استان‌ها به تفکیک و ظرفیت کل تولید ژئوتکستایل (با کد آیسیک ۱۷۲۹۱۱۱۸) در ایران

ردیف	نام استان	تعداد کارخانه	ظرفیت (تن)
۱	کرمان	۱	۴۰۰۰
	جمع	۱	۴۰۰۰

با توجه به این‌که کلیه تولیدکنندگان ژئوتکستایل در کشور، دارای مجوز تولید این محصول نیستند و با مجوز منسوجات بی‌بافت فعالیت می‌کند. بخشی از این دسته از کارخانجات بخشی از ظرفیت تولید خود را به ژئوتکستایل بی‌بافت اختصاص می‌دهند. هرچند دانش فنی تولید هریک از منسوجات بی‌بافت با یکدیگر متفاوت می‌باشد و محصول با کیفیتی ارائه نمی‌دهند. بنابراین دستیابی به آمار تولید ژئوتکستایل در سال‌های اخیر امکان‌پذیر نیست ولی می‌توان برای آن حدود ۳۰۰۰ تا ۵۰۰۰ تن برآورد کرد.

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

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 (۸): تعداد و ظرفیت طرح‌های با ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت ژئوتکستایل

نام کالا	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی ۲۰ درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا
منسوجات سازه‌ای (ژئوتکستایل) با کد آپسیک ۱۷۲۹۱۱۱۸	۷	۵۴۹۱۲	تن

جدول (۹): تعداد و ظرفیت طرح‌های بالای ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت ژئوتکستایل

نام کالا	تعداد طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی	ظرفیت تولید	واحد کالا
منسوجات سازه‌ای (ژئوتکستایل) با کد آپسیک ۱۷۲۹۱۱۱۸	۲	۶۴۴۵	تن
منسوجات سازه‌ای (ژئوتکستایل) با کد آپسیک ۱۷۲۹۱۱۱۸	۱	۲۰۰۰۰۰۰	متر مربع

جدول (۱۰): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت ژئوتکستایل

نام کالا	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا
منسوجات سازه‌ای (ژئوتکستایل) با کد آپسیک ۱۷۲۹۱۱۱۸	-	-	-

۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴

ژئوتکستایل‌های تولید شده در داخل دارای کیفیت مناسبی برای مصارف مهم نیستند. همچنین تولیدکنندگان توانایی تولید انواع مختلف ژئوتکستایل را ندارند. بنابراین نیاز کشور به این محصول باید از طریق واردات تأمین شود.

همانطور که در بخش‌های قبل اشاره شد در گمرک جمهوری اسلامی ایران، شماره تعرفه گمرکی مشخصی برای ژئوتکستایل‌ها در نظر گرفته نشده است و واردات آن براساس شماره تعرفه‌های منسوجات

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

بی‌بافت و صنعتی وجود ندارد. بنابراین بررسی روند واردات ژئوتکستایل در سال‌های اخیر از آمار و اطلاعات بازرگانی خارجی کشور که توسط گمرک منتشر می‌شود، وجود ندارد.

بررسی پروژه‌های عمرانی کشور که در آنها از ژئوتکستایل استفاده شده است، نشان می‌دهد؛ در حال حاضر، کشورهای آلمان، بلژیک، ترکیه، چین و تایوان مهم‌ترین تأمین‌کننده‌های ژئوتکستایل مورد نیاز کشور می‌باشند.

۴-۲- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

در کشورهای توسعه یافته، ژئوتکستایل‌ها از حدود ۵۰ سال قبل به‌صورت اصولی در پروژه‌های عمرانی استفاده شدند و مصرف آن با توجه به مزیت‌هایی که ایجاد می‌کردند، سریعاً رشد پیدا کرد. به‌عنوان مثال در سال ۲۰۰۱ حدود ۷۰۰ میلیون متر مربع انواع ژئوتکستایل در کشور آمریکا مصرف شده است که از این مقدار، حدود ۴۴۰ میلیون متر مربع آن، ژئوتکستایل‌های بی‌بافت است. این میزان مصرف، در مرحله اول جایگاه ژئوتکستایل‌ها را در کاربردهای عمرانی و در مرحله دوم، جایگاه ژئوتکستایل بی‌بافت را بین انواع مختلف ژئوتکستایل، نشان می‌دهد.

مطالعات بین‌المللی نشان می‌دهد که رشد مصرف ژئوتکستایل‌ها در جهان حداقل تا ۲۰۱۰ بالاتر از ۷ درصد است. این رشد برای کشورهای در حال توسعه که در دهه‌های اخیر با این محصول آشنا شده‌اند، بسیار بیشتر است. چرا که مزایای فنی و اقتصادی استفاده از ژئوتکستایل‌ها در کشورهای پیشرفته در بسیاری از کاربردها اثبات شده است و کشورهای در حال توسعه از نتایج آن، برای پروژه‌های عمرانی خود بهره‌برداری می‌کنند. بنابراین در کشور ما نیز با آشنایی بیشتر متخصصین صنایع نساجی و پلیمر و مهندسين مشاور طرح‌های عمرانی با انواع ژئوتکستایل و اثرات مثبت آن در برخی از پروژه‌ها، مصرف این محصولات رو به گسترش است.

با توجه به موارد اشاره شده و تأکید بر این نکته که کشور ما در حال حاضر دوران سازندگی خود را پشت سر می‌گذارد و نیاز بسیار به راه‌های ارتباطی، سدها، راه آهن و ... دارد، انواع ژئوتکستایل‌ها در کشور با رشد سالیانه بیش از سال‌های قبل مصرف می‌شوند. ولی آمار دقیقی از میزان مصرف آن در کشور نمی‌توان ارائه کرد. چرا که آمار واقعی تولید و میزان واردات ژئوتکستایل‌ها منتشر شده‌ای وجود ندارد. بر اساس آمارهای

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

جهانی مصرف در سال‌های اولیه قرن جاری، متوسط مصرف ژئوتکستایل بی‌بافت به ازای هر کیلومتر مربع مساحت کشورهای پیشرفته، بین ۴۰ الی ۵۰ مترمربع است، بنابراین حداقل میزان نیاز کشورما به ژئوتکستایل بی‌بافت برای سال ۱۳۸۰ حدود ۶۴ میلیون متر مربع معادل ۳۲۰۰۰ تن برآورد می‌شود که با رشد مصرف متوسط جهانی در سال‌های اخیر (حدود ۷ درصد)، میزان مصرف کشور برای سال ۱۳۹۰، بیش از ۱۲۵ میلیون متر مربع برآورد می‌شود.

۵-۲- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ و امکان توسعه آن

همانطور که اشاره گردید؛ تولید ژئوتکستایل در کشور بسیار محدود است و دانش فنی تولید انواع آن در کشور موجود نیست. از طرفی اکثر تولیدکنندگان ژئوتکستایل، به‌طور کاملاً تخصصی به آن توجه ندارند و به لحاظ شباهت ظاهری کف‌پوش‌های نمدی با ژئوتکستایل‌های بی‌بافت، این محصولات را یکسان فرض می‌کنند و باعث بروز مشکلاتی برای پیمانکاران طرح‌های عمرانی شده است. به‌عنوان مثال هیچ یک از تولیدکنندگان ژئوتکستایل بی‌بافت، دستگاه‌های آزمایش ویژگی‌های هیدرولیکی محصول خود را ندارند و استانداردهای مورد نیاز را نمی‌شناسند. بنابراین نمی‌توانند اطلاعات فنی کاملی از محصول را در اختیار پیمانکاران قرار دهند. با این شرایط امکان صادرات ژئوتکستایل در کشور وجود ندارد و فقط امکان استفاده از این محصولات تولید داخل در کشورهای افغانستان و عراق توسط پیمانکاران داخلی وجود دارد. که با توجه به مسائل و مشکلات این کشورها حجم قابل ملاحظه‌ای نخواهد بود.

از آنجا که مواد اولیه مورد نیاز برای تولید ژئوتکستایل نظیر پلی‌پروپیلن و پلی‌استر در کشور وجود دارد، در صورتی که تولیدکنندگان ژئوتکستایل توانایی تولید محصولات استاندارد را به صورت تخصصی مد نظر قرار دهند، امکان تولید محصول با کیفیت بالا و قیمت مناسب و در نتیجه صادرات وجود دارد.

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

مهم‌ترین مصارف ژئوتکستایل‌های بی‌بافت، راه‌سازی، احداث خطوط راه‌آهن، زهکشی، احداث دیوارهای حایل، شیروانی‌ها است که تعداد زیادی از این پروژه‌ها، بدون استفاده از ژئوتکستایل در حال انجام است. در صورت وجود واحدهای تولید این محصول با کیفیت و قیمت مناسب، می‌تواند نیاز پروژه‌های عمرانی به

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

ژئوتکستایل را پوشش داد. این نیاز زیاد در کنار وجود انواع مختلف الیاف پلی‌پروپیلن، پلی‌استر و نایلون در کشور به‌عنوان مواد اولیه این محصول، پتانسیل بسیار بالایی را برای احداث واحدهای تولید ژئوتکستایل در کشور به‌وجود آورده است. در صورتیکه واحدهای در حال فعالیت یا واحدهای در دست احداث بتوانند استانداردهای مورد نیاز ژئوتکستایل را در تولید آن لحاظ کنند امکان صادرات به کشورهای منطقه و حتی کشورهای پیشرفته وجود دارد.

برای برآورد میزان کمبود یا مازاد ژئوتکستایل بی‌بافت در سال ۱۳۹۰، باید میزان مصرف و تولید کشور آن را در آن سال تخمین زده شود. در بخش ۲-۴ میزان مصرف این محصول در کشور ۱۲۵ میلیون متر مربع در سال برآورد گردید. برای تخمین میزان تولید ژئوتکستایل بی‌بافت، از مجموع ظرفیت تولید واحدهای فعال و برآورد میزان تحقق واحدهای در دست اجرا استفاده می‌شود. ظرفیت تولید واحدهای فعال در حال حاضر ۴۰۰۰ تن در سال، معادل ۸ میلیون متر مربع است. در صورت به نتیجه رسیدن ۸۰ درصد ظرفیت واحدهای در دست اجرا با بیش از ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی و ۷۰ درصد ظرفیت واحدهای در دست اجرا با پیشرفت فیزیکی بین ۲۰ تا ۶۰ درصد در سال ۱۳۹۰، میزان تولید این واحدها در آن سال، حدود ۲۳ میلیون متر مربع برآورد می‌گردد. بنابراین در سال ۱۳۹۰، ظرفیت تولید واحدهای تولید ژئوتکستایل بی‌بافت حدود ۳۱ میلیون متر مربع تخمین زده می‌شود. با احتساب برآورد مقدار مصرف و تولید کشور ژئوتکستایل بی‌بافت در سال ۱۳۹۰، میزان محاسبه شده کمبود این محصول، ۹۴ میلیون مترمربع است.

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

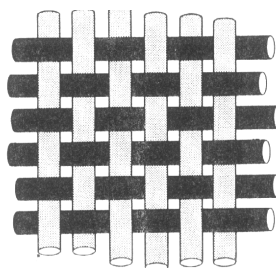
۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها

پارچه (منسوج) یک ساختار مسطح است که از درهم رفتن الیاف یا نخ به دست می‌آید. تولید منسوجات به روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد. همچنین ساختار پارچه می‌تواند شامل یک لایه یا چند لایه باشد که هر لایه نیز از یک یا چند نوع لیف یا نخ تولید شود. محصولات هر یک از روش‌های تولید پارچه، دارای ویژگی‌های خاصی می‌باشند و کاربردهای متفاوتی دارند. امروزه اغلب پارچه‌ها با روش‌های بافندگی تار-پودی، حلقوی پودی، حلقوی تار و بی‌بافت تهیه می‌شوند که در هر یک از آنها، یک سری فرآیندهای جداگانه وجود دارد. برای تهیه منسوجات صنعتی و به‌ویژه ژئوتکستایل‌ها با توجه به گستردگی کاربردها و نیاز به ویژگی‌های مختلف، از هر سه روش تهیه پارچه استفاده می‌شود. اصول کلی ماشین‌آلات مورد استفاده برای تولید منسوجات صنعتی و پارچه‌های معمولی صنعت نساجی مشابه می‌باشد.

قبل از انجام عملیات بافندگی، لازم است الیاف و نخ‌های مورد استفاده، طی یک سری عملیات، تحت عنوان مقدمات بافندگی آماده گردند تا در قسمت تولید پارچه به کار گرفته شوند. مهم‌ترین مراحل آماده سازی نخ در طی عملیات مقدمات بافندگی بوبین‌پیچی، دولا تابی، چله‌پیچی و آهارزنی است. در ادامه به اجمال انواع ساختمان ژئوتکستایل‌ها معرفی می‌شوند.

- ساختمان بافت تار-پودی

پارچه‌های تار-پودی از دو دسته متقاطع نخ (تار و پود) تشکیل شده‌اند که با یکدیگر درگیر می‌باشند. شماتیک پارچه تار-پودی در شکل (۱۱) مشاهده می‌شود. علاوه بر نوع مواد اولیه، پارامترهایی نظیر تراکم تار، تراکم پود، طرح بافت، کشش نخ‌ها، تعیین‌کننده ویژگی‌های محصول نهایی است. ژئوتکستایل‌های تار-پودی با توجه به فاکتورهای مورد نیاز محل مصرف (نفوذپذیری، استحکام، ازدیاد طول، ضخامت، مدول الاستیسیته، شرایط محیط مصرف و ...) طراحی می‌شوند.

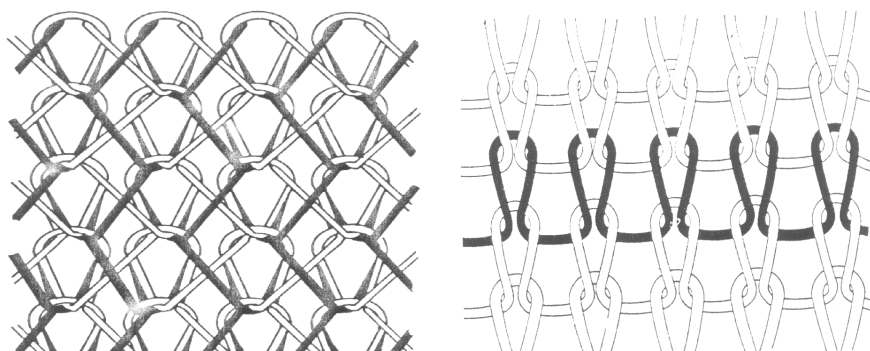


شکل (۱۱): شماتیک ساختمان پارچه تار-پودی.

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

– ساختمان بافت حلقوی

پارچه حلقوی از در هم رفتن حلقه‌های یک دسته نخ شکل می‌گیرد. دو نوع پارچه با ساختمان حلقوی وجود دارد: حلقوی پودی (شکل ۱۲، الف) و حلقوی تاری (شکل ۱۲، ب). در ساختمان حلقوی پودی حلقه‌های نخ در عرض پارچه تشکیل می‌شوند ولی در ساختمان حلقوی تاری، حلقه‌ها در طول پارچه شکل می‌گیرد. ساختمان بافت حلقوی، کمتر از تولید ژئوتکستایل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.



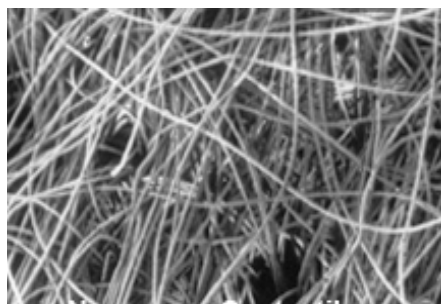
ب: حلقوی تاری

الف: حلقوی پودی

شکل (۱۲): شماتیک پارچه با ساختمان بافت حلقوی.

– ساختمان بی‌بافت

تکنولوژی بی‌بافت در برگیرنده منسوجاتی است که الیاف مستقیماً و بدون عبور از فرآیندهای تولید نخ، به پارچه تبدیل شوند (شکل ۱۳). ساختمان بی‌بافت بیشترین کاربرد را در تولید ژئوتکستایل‌ها دارند. به‌عنوان مثال در آمریکای شمالی حدود ۶۰ درصد ژئوتکستایل‌های مورد استفاده، منسوجات بی‌بافت می‌باشند. ژئوتکستایل‌ها دارای کاربردهای متعددی در کشاورزی، اتومبیل‌سازی، فیلترسازی، راه‌سازی، سدسازی، پزشکی و ... هستند و مزایای استفاده از آنها، تولید و مصرف این منسوجات طی سال‌های اخیر رشد زیادی داشته است. در ادامه با توجه به عنوان طرح، روش‌های تولید ژئوتکستایل‌های بی‌بافت، با تأکید بر فرآیندهای تولید ژئوتکستایل‌های بی‌بافت سوزنی معرفی می‌شوند.



شکل (۱۳): درگیری بین الیاف و تهیه یک منسوج با ساختمان بی‌بافت.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۲۶)

• فرآیند تولید منسوجات بی‌بافت

فرآیند تولید پارچه‌های بی‌بافت شامل مراحل متنوعی از قبیل آماده‌سازی الیاف، تولید لایه‌های^۱ یکنواخت از الیاف، استحکام بخشی لایه تولید شده و انجام عملیات تکمیلی بر روی منسوج تولیدی است. هر یک از مراحل تولید منسوج بی‌بافت، با توجه به نوع روش به کار گرفته شده برای تولید منسوج نبافت، از سیستم‌های مختلفی استفاده می‌کنند. به عبارت دیگر سیستم‌های مورد استفاده در مراحل مختلف تولید منسوج بی‌بافت، متأثر از نوع الیاف مصرفی، خصوصیات نهایی مورد انتظار از منسوج تولید شده و روش به کار گرفته شده برای تولید لایه می‌باشد. مراحل اصلی تولید منسوج بی‌بافت عبارتند از:

الف) تشکیل لایه الیاف

در این قسمت روش‌های اصلی تهیه لایه الیاف که شامل تهیه لایه از الیاف کوتاه و فیلامنت‌ها در محیط‌های مختلف می‌باشند، مورد بررسی قرار می‌گیرند:

– روش‌های تهیه لایه در محیط‌های خشک

یکی از روش‌های مهم تهیه لایه در محیط‌های خشک استفاده از روش کاردینگ است. در این روش از ماشین کارد مورد استفاده در آماده‌سازی پشم که در آن الیاف تحت اعمال باز شدن، مخلوط شدن و کارد شدن قرار می‌گیرند، استفاده می‌شود. ماشین‌های کارد می‌توانند بر روی الیاف مصنوعی و طبیعی تا طول ۱۵۰mm عملیات انجام دهند. عرض ماشین‌های کارد مخصوص تولید منسوجات بی‌بافت در محدوده ۲۵۰۰-۳۰۰۰mm است. لایه الیاف بعد از شکل‌گیری ابتدا به یک ماشین لایه ساز (Cross Lapper) و سپس به سیستم استحکام بخشی (Bonding) هدایت می‌شود. منظور از مقدمات تهیه لایه، تبدیل عدل الیاف به صورت لایه ای از الیاف (web) است که به صورت آزاد کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. برای مرتب نمودن الیاف در این لایه، ترکیبی از عملیات مکانیکی و آیرودینامیکی به کار گرفته می‌شود.

به‌طور کلی فرآیند تولید لایه به روش کاردینگ شامل آماده‌سازی الیاف مورد استفاده و تشکیل لایه است. مراحل تولید لایه مورد نیاز از الیاف در این روش عبارتند از: باز نمودن عدل، مخلوط کردن الیاف، باز نمودن نهایی الیاف از یکدیگر، تولید بالش الیاف، کاردینگ و تولید لایه. پس از آماده‌سازی الیاف و تهیه

^۱ - web forming

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

یک لایه الیاف (تار عنکبوتی حاصل از ماشین کارینگ)، در اکثر موارد لازم است لایه تهیه شده، چندلا شود تا وزن واحد سطح و آرایش‌یافتگی مدنظر تحقق یابد و لایه نهایی تولید شود. مرحله نهایی تولید لایه براساس پارامترهای فنی و اقتصادی، با یکی از چهار روش زیر از تار عنکبوتی حاصل از کاردینگ تولید می‌شود:

- لایه با آرایش یافتگی طولی؛
- لایه با آرایش یافتگی عرضی؛
- لایه با آرایش یافتگی طولی و عرضی؛
- لایه با آرایش یافتگی تصادفی.

یکی دیگر از روش‌های مهم تهیه لایه در محیط‌های خشک استفاده از روش اسپان لید^۲ است که اخیراً بسیار گسترش یافته است. اصطلاح اسپان لید بدین معنی است که لایه مستقیماً از اکسترودر تهیه می‌شود. در این روش، چپیس‌های پلیمر از پروسه تهیه رشته عبور می‌کنند و در مرحله بعد تحت یکی از دو نوع عملیات مختلف "Spunbonding" و "Meltblown" قرار می‌گیرند.

در عملیات Spunbonding لایه که مجموعه فیلامنت‌ها است با عمل اسپان باندینگ شکل می‌گیرد. اسپان باندینگ اغلب در محصولاتی که در آنها ویژگی شکل‌پذیری اهمیت داشته باشد و نیز محصول پلی‌استری آن در عایق‌های قیری ضد آب بام‌ها کاربرد دارد. در عملیات Meltblown، چپیس‌های پلیمر در مرحله اول از پروسه تهیه رشته عبور می‌کنند، سپس تحت وزش شدید هوای داغ قرار می‌گیرند که در نتیجه کل فیلامنت‌های تهیه شده در طول‌های کوتاهی مرتباً از رشته جدا می‌شوند. الیاف کوتاهی که تولید شده‌اند، روی یک تسمه متحرک یا یک سطح مشبک پخش می‌شوند تا پس از سرد شدن به یکدیگر چسبیده، تشکیل لایه بدهند.

- روش‌های تهیه لایه در محیط‌های آبی

در پروسه تشکیل لایه در یک محیط آبی ابتدا الیاف به طور یکنواخت در آب معلق می‌شوند، به نحوی که نسبت وزنی الیاف در آب به اندازه ۰/۵-۰/۱ درصد باشد. سپس با عبور مایع از یک سطح مشبک، الیاف مانند پروسه تولید کاغذ، روی سطح مشبک جمع می‌شوند. سطح مشبک ممکن است به شکل یک سیلندر مایل یا به شکل یک جفت تسمه فلزی باشد که مایع به فضای بین آنها هدایت شود. در مرحله بعد آب

^۲ - Spunleid

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

موجود در لایه با عبور دادن آن از یک جفت غلتک گرفته شده و با عبور لایه از چند خشک‌کن، کاملاً خشک می‌شود. در پروسه تشکیل لایه در محیط آبی، امکان اضافه کردن مواد شیمیایی مختلف، چسب و رنگ به لایه الیاف وجود دارد.

ب) استحکام بخشی لایه

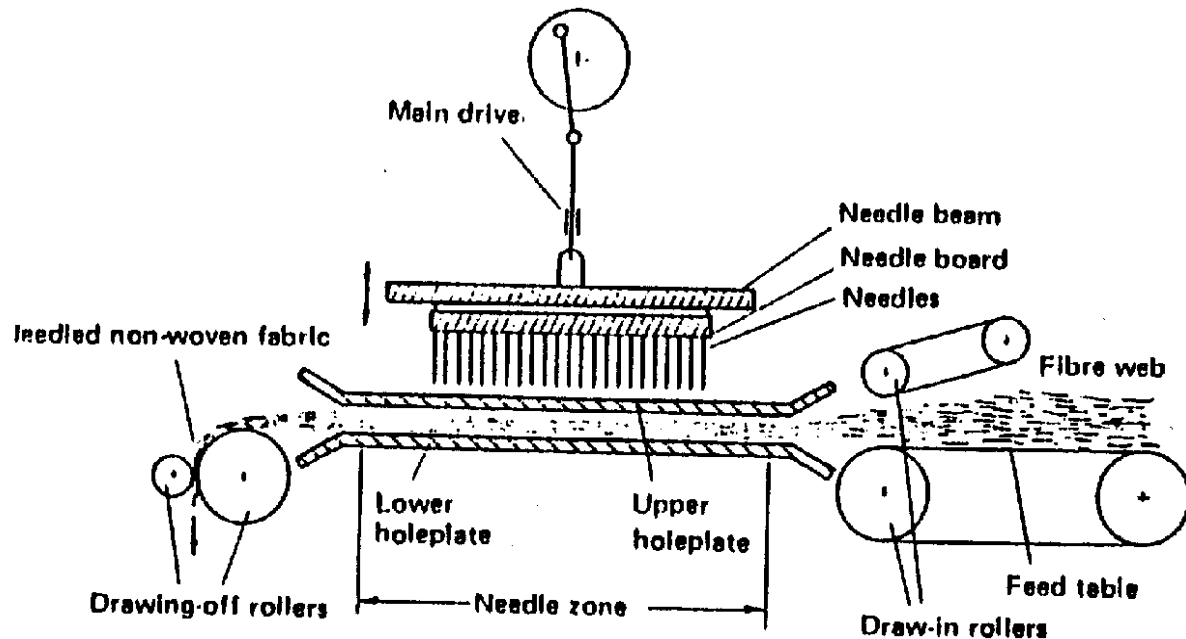
برای تولید منسوج بی‌بافت، مرحله استحکام‌بخشی لایه تولید شده از اهمیت بالایی برخوردار است. استحکام منسوج بی‌بافت توسط عملیات مختلف مکانیکی، حرارتی و شیمیایی صورت می‌پذیرد تا از طریق درگیر نمودن الیاف با یکدیگر، منسوج نهایی تولید شده قابل استفاده باشد. شایان ذکر است لایه‌های تهیه شده به روش‌های Meltblown و Spunbonded به خاطر چسبندگی که در مرحله تولید لایه، دارای استحکام هستند. بنابراین این منسوجات بعد از مرحله تهیه لایه قابل استفاده هستند، مگر اینکه استحکام بخشی بیشتری بر روی آنها مد نظر باشد، اما لایه‌های تهیه شده در سایر روش‌ها قبل از مرحله استحکام بخشی، استحکام ناچیزی دارند. در ادامه برخی از روش‌های استحکام‌بخشی لایه الیاف اشاره می‌شود.

- استحکام بخشی مکانیکی

این روش‌ها، روش‌های استحکام بخشی به لایه‌ها است که بر اساس درگیر کردن الیاف هستند و اغلب این روش‌ها بر روی لایه‌های تهیه شده در محیط‌های خشک اجرا می‌شوند. معمول‌ترین روش‌های این خانواده سوزن زنی، جت آب (Hydroentangling) و دوخت زنی هستند.

لایه استحکام بخشی به روش سوزن زنی: لایه مورد استفاده در روش سوزن زنی معمولاً از الیاف کوتاه و یا الیاف بلند تولید می‌گردد و در تمامی روش‌های تولید پارچه‌های بی‌بافت، مرغوبیت محصول بستگی مستقیم به یکنواختی لایه تولیدی دارد. بنابراین اصلی‌ترین قسمت تولید پارچه‌های سوزن زنی تهیه لایه‌های یکنواخت می‌باشد. در حال حاضر ماشین‌های سوزن زنی متنوعی ساخته می‌شوند. اما اصول کلی عملیات در انواع ماشین‌های سوزن زنی مشابه می‌باشد. در ماشین سوزن زنی الیاف در اثر عمل سوزن‌ها با یکدیگر درگیر می‌گردند. این فرایند موجب افزایش اصطکاک بین الیاف گردیده و لایه‌ای فشرده تولید می‌گردد. شکل (۱۴) قسمت‌های مختلف یک ماشین سوزن زنی را نمایش می‌دهد.

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



شکل (۱۴):-- نمای شماتیک ماشین سوزن زنی.

همان‌طور که در شکل ملاحظه می‌شود، لایه الیاف با حرکت میز تغذیه به غلتک‌های تغذیه می‌رسد. سپس لایه الیاف بین دو صفحه پایینی (صفحه قرارگیری لایه الیاف) و صفحه بالایی (صفحه تمیز کننده الیاف) قرار می‌گیرد. در این قسمت که ناحیه سوزنی نامیده می‌شود ، سوزن‌ها در اثر حرکات نوسانی و با سرعتی معین در داخل لایه الیاف فرو می‌روند. خارهای تعبیه شده بر روی سوزن‌ها الیاف را با خود حرکت داده و به داخل لایه الیاف می‌کشانند و در بازگشت به دلیل یک جهت بودن خارها ، الیاف کشیده شده در موقعیت جدید ثابت باقی می‌مانند.

عملیات سوزن زنی موجب فشرده شدن لایه و افزایش درگیری الیاف می‌گردد. در هنگام خروج سوزن‌ها از صفحه بالایی الیاف از روی سطح سوزن گرفته شده، سوزن‌ها تمیز می‌گردند. سپس غلتک‌های تولید، لایه سوزنی شده را از ناحیه سوزنی خارج می‌نمایند. منسوجات بی‌بافت سوزن زنی شده دارای کاربردی وسیع می‌باشند. این منسوجات با توجه به نوع کاربرد می‌توانند، دارای ویژگی‌های متنوعی باشند که تنوع خصوصیات در طی فرآیند سوزن زنی و عملیات تکمیلی قابل‌ابتیاع می‌باشد. از جمله خصوصیات فنی این منسوجات می‌توان به نرمی سطح منسوج ، قابلیت نفوذ هوا و مسائل اقتصادی آن اشاره نمود.

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

۲- استحکام بخشی به روش جت آب: در این تکنیک جت‌های ریز و قوی آب به لایه اعمال می‌شود تا الیاف پیچ خورده، به یکدیگر گره بخورند. بنابراین در این روش نیازی به ماده اضافه چسباننده وجود ندارد. عملیات استحکام بخش به این روش بیشتر برای لایه‌های تهیه شده در محیط‌های خشک اجرا می‌شود، با این حال استحکام بخشی به این روش برای لایه‌های تهیه شده در محیط‌های آبی نیز به خوبی انجام می‌شود.

۳- استحکام بخشی به روش دوخت: تکنیک دوخت زنی بیشتر به اسم تکنیک مالیمو شناخته شده است و باید متذکر شد طبق استاندارد ISO 9092/1988 بیشتر محصولات این روش یعنی محصولاتی که در آنها از نخ برای دوخت زنی استفاده می‌شود به عنوام منسوجات بی‌بافت شناخته نشده‌اند.

- استحکام بخشی حرارتی

امروزه تکنیک‌های استحکام بخشی حرارتی اهمیت خاصی پیدا کرده‌اند و علت آن بیشتر در عدم استفاده از مواد شیمیایی است. الیاف مصنوعی منفصل خاصی نیز با ساختمان دو جزئی مغزی-پوسته برای استفاده در این روش شناخته شده‌اند. روش‌های گوناگونی هم برای استحکام بخش حرارتی به منسوج بی‌بافت وجود دارد. یک روش حرارت دادن الیاف لایه تا درجه حرارتی است که تمام الیاف به حالت پلاستیک در آیند و در این وضعیت اعمال فشار به لایه باعث اتصال جانبی الیاف با یکدیگر شود و در نتیجه بعد از سرد شدن، الیاف به همدیگر متصل بوده، استحکام لایه حاصل شود.

روش دیگری از متدهای استحکام بخش حرارتی مخلوط کردن درصد خاصی از الیاف با نقطه ذوب پایین‌تر (که می‌تواند از انواع الیاف دو جزئی باشد) به لایه الیاف می‌باشد تا لایه بعد از شکل‌گیری از بین یک جفت غلتک کالندر با درجه حرارتی به اندازه نقطه ذوب الیاف اضافه شده عبور کند و استحکام مطلوبی حاصل شود.

- استحکام بخشی شیمیایی

استحکام بخشی لایه توسط روش‌های شیمیایی عبارت از اتصال الیاف موجود در لایه با کمک انواع مواد شیمیایی است. استحکام بخشی لایه به وسیله لاتکس، معمول‌ترین روش به منظور استحکام بخشی لایه با روش شیمیایی است. در عملیات استحکام بخشی لایه بوسیله لاتکس، لایه با یک تسمه متحرک یا شابلن

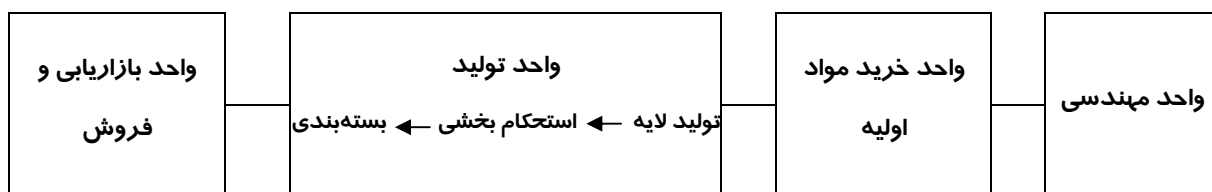
مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۱)

حاوی چسب در تماس است و با روش‌های مختلف به لاتکس آغشته می‌شود. یک روش، هدایت لایه به داخل چسب و برگرداندن مقادیر اضافه آن از لایه است و روش‌های دیگر نیز اسپری شدن، فوم شدن یا چاپ لاتکس بر روی لایه است. با این تعاریف روش‌های پایه‌ای مختلفی به عنوان روش‌های به کاربری لاتکس به کار برده می‌شوند.

ج) تکمیل

پس از مرحله استحکام‌بخشی، انجام عملیات تکمیلی در انواع منسوجات بی‌بافت از جمله کفیوش‌ها، ضروری می‌باشد. عملیات تکمیلی بر روی منسوجات بی‌بافت، به دو روش مکانیکی و شیمیایی انجام می‌گیرد. عملیات تکمیل مکانیکی مانند خارزنی و برس‌زنی که از روش‌های معمول برای ایجاد یک سطح پرزی و مخملی در محصولات نساجی می‌باشند، برای منسوجات بی‌بافت نیز به کار می‌روند. در گذشته از موادی نظیر چسب و آهار برای تکمیل پشت انواع کفیوش‌ها استفاده می‌گردید. در حال حاضر از موادی نظیر صمغ پلیمرهای مصنوعی به مقدار زیاد برای انجام عملیات تکمیلی استفاده می‌گردد. با استفاده از درصد وزنی اندکی از این مواد، می‌توان مقاومت زیادی در برابر سائیدگی و جدا شدن پرزها از منسوجات بی‌بافت ایجاد نمود. نوع عملیات تکمیلی بستگی مستقیم به ساختمان منسوج و انتظارات مورد انتظار از منسوج نهایی دارد.

در این بخش به‌طور اجمال روش‌های مختلف تولید منسوج بی‌بافت و مراحل تولید هر یک مورد بررسی قرار گرفت. از آنجا که اکثر ژئوتکستایل‌های بی‌بافت، با استفاده از روش استحکام‌بخشی مکانیکی سوزنی تولید می‌شوند؛ در این طرح فرآیند تولید منسوج بی‌بافت سوزنی برای تولید ژئوتکستایل در نظر گرفته شده است. جریان تولید مطابق نمودار زیر است.



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

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

تولید محصول

در این قسمت نقاط ضعف و قوت روش‌های تولید از دو جنبه مورد بررسی قرار می‌گیرد. یکی مزایا و معایب روش‌های مختلف تولید ژئوتکستایل‌ها است و دیگری نقاط ضعف و قوت تولید ژئوتکستایل بی‌بافت به روش سوزنی نسبت به دیگر روش‌ها می‌باشد که در ادامه به آنها پرداخته می‌شود.

• نقاط ضعف و قوت روش‌های تولید ژئوتکستایل‌ها

همانطور که در قسمت قبل اشاره شد؛ به‌طور کلی ژئوتکستایل‌ها به سه روش تار-پودی، حلقوی و بی‌بافت تولید می‌شوند. ویژگی‌های هر یک از این روش‌ها عبارتند از:

- ژئوتکستایل‌های تار - پودی: دارای ویژگی‌های مکانیکی بالا، آرایش‌یافتگی ثابت در دو جهت عرض و طول، قیمت بالا، نفوذپذیری کم و سرعت تولید پایین.

- ژئوتکستایل‌های حلقوی: دارای ویژگی‌های مکانیکی بالا، الاستیک، آرایش‌یافتگی در یک جهت دلخواه، قیمت بالا، نفوذپذیری بالا و سرعت تولید متوسط.

- ژئوتکستایل‌های بی‌بافت: دارای ویژگی‌های مکانیکی متوسط، قابلیت کنترل آرایش‌یافتگی الیاف، الاستیسیته کم، تنوع الیاف مصرفی، قیمت نسبتاً پایین، امکان تعیین میزان نفوذپذیری، سرعت تولید بالا و تولید منسوج مستقیم از الیاف (حذف مرحله تولید نخ).

با توجه به موارد اشاره شده؛ ژئوتکستایل‌های تار-پودی و حلقوی در موقعیت‌هایی که نیاز به خواص مکانیکی بالا (استحکام و ازدیاد طول) و برای تقویت مکانیکی مصالح دیگر به‌کار می‌روند. ولی ژئوتکستایل‌های بی‌بافت بیشتر در موقعیت‌هایی که نیاز به منسوج همگن، خواص هیدرولیکی معین و جداسازی لایه‌های خاک است، استفاده می‌شود. ویژگی‌های منحصربه‌فرد ژئوتکستایل‌های بی‌بافت، قابلیت کنترل سریع پارامترهای فنی در حین تولید، قیمت نسبتاً پایین و خواص هیدرولیکی قابل کنترل است.

• نقاط ضعف و قوت تولید ژئوتکستایل بی‌بافت با روش سوزنی

- در روش تولید منسوج بی‌بافت سوزنی شده، لایه الیاف با استفاده از کاردینگ تولید می‌شود. در این روش تولید لایه، امکان استفاده از انواع مختلف الیاف و مخلوط آنها وجود دارد و کنترل آرایش‌یافتگی

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



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید ژئوتکستایل سوزنی (بی‌بافت)

الیاف بهتر از روش‌های اسپان‌لید و محیط آبی، انجام می‌شود. هرچند در ماشین‌های کاردینگ، نیروهای مکانیکی وارده بر الیاف از طرف سطوح سوزنی ماشین، بیشتر از دو روش اسپان‌لید و محیط آبی است.

– استحکام‌بخشی منسوج بی‌بافت سوزنی شده، با استفاده از درگیری الیاف در لایه‌های مختلف انجام می‌شود. بنابراین در این روش، برخلاف دیگر روش‌های استحکام‌بخشی، نظیر؛ جت آب، دوخت، فوم و شیمیایی، نیاز به ماده دیگری وجود ندارد. در این نوع استحکام‌بخشی، نیروهای وارده بر الیاف، هنگام جابجایی بین لایه‌ها، زیاد است و باید پارامترهای ماشین سوزنی، براساس ویژگی‌های الیاف، مشخص شود.

با در نظر گرفتن موارد فوق، مشخص می‌شود؛ در روش تولید ژئوتکستایل بی‌بافت سوزنی شده، کنترل آرایش‌یافتگی الیاف و استفاده از انواع الیاف، آسان‌تر از دیگر روش‌های تولید انجام می‌شود و سرعت تولید نسبتاً مطلوبی دارد و نقطه منفی آن، وارد شدن نیروهای مکانیکی بالا بر الیاف مورد استفاده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۴)

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 ژئوتکستایل 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 (۱۱): برنامه سالیانه تولید

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت سالیانه	قیمت فروش واحد (ریال)	کل ارزش فروش (میلیون ریال)
۱	ژئوتکستایل با وزن مترمربع ۱۰۰ الی ۹۰۰ گرم از الیاف پلی‌پروپیلن	متر مربع	۲۰۰۰۰۰۰	۱۹۰۰۰	۳۸۰۰۰
۲	ژئوتکستایل با وزن مترمربع ۱۰۰ الی ۹۰۰ گرم از الیاف پلی‌استر	متر مربع	۷۵۰۰۰۰	۱۶۰۰۰	۱۲۰۰۰
	مجموع (میلیون ریال)				۵۰۰۰۰

۵-۱-۱-۵- 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 هر یک از آنها برای واحد تولیدی ژئوتکستایل محاسبه می‌شود.

۵-۱-۱-۵- 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

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۵)

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 (۱۲): هزینه‌های زمین

ردیف	شرح	ابعاد (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	جمع (میلیون ریال)
۱	زمین سالن‌های تولید و انبار	۲۰۰۰	۲۵۰,۰۰۰	۵۰۰
۲	زمین ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۳۰۰		۵۰
۳	زمین محوطه	۱۲۰۰		۳۰۰
۴	زمین توسعه طرح	۲۰۰۰		۵۰۰
	جمع زمین مورد نیاز (متر مربع)	۵۴۰۰	مجموع (میلیون ریال)	۱۳۵۰

جدول (۱۳): هزینه‌های ساختمان‌سازی

ردیف	شرح	مساحت (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	سوله خط تولید	۱۵۰۰	۲,۰۰۰,۰۰۰	۳۰۰۰
۲	انبارها	۵۰۰	۱,۷۵۰,۰۰۰	۸۸۰
۳	ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۲۰۰	۴,۰۰۰,۰۰۰	۸۰۰
۴	محوطه‌سازی، خیابان‌کشی، پارکینگ و فضای سبز	۱۲۰۰	۲۰۰,۰۰۰	۲۴۰
۵	دیوارکشی	۷۰۰	۴۰۰,۰۰۰	۲۸۰
	مجموع (میلیون ریال)			۵۲۰۰

۲-۱-۵- هزینه ماشین‌آلات و تجهیزات خط تولید

در خط تولید ژئوتکستایل بی‌بافت با روش سوزنی دستگاه‌های متعددی برای آماده‌سازی الیاف، تولید لایه، استحکام‌بخشی و بسته‌بندی مورد نیاز است. این ماشین‌آلات عبارتند از:

- حلایه - کاردینگ

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

- کراس لپر - سوزن‌زنی

- اسنتر - بسته‌بندی

هزینه تهیه ماشین‌آلات براساس استعلام صورت گرفته از شرکت‌های مهم تولید کننده یا نمایندگی‌های معتبر 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 اخذ شده، هزینه‌های اصلی و جانبی تهیه ماشین‌آلات و تجهیزات، محاسبه گردیده است.

جدول (۱۴): هزینه ماشین‌آلات خط تولید

ردیف	شرح	قیمت واحد	
		هزینه به دلار	هزینه به ریال
۱	ماشین‌آلات خط تولید	۱,۸۰۰,۰۰۰	-
۲	دستگاه‌های آزمایش و سایر متعلقات	۵۰۰,۰۰۰	-
۳	هزینه حمل و نقل، خرید خارجی، نصب و راه‌اندازی (۱۰ درصد کل)	-	۲,۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰
	مجموع (میلیون ریال)		۲۳,۹۰۰

۳-۱-۵- هزینه‌های تأسیسات

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. تأسیسات و تجهیزات مورد نیاز این طرح و هزینه‌های تهیه آن در جدول صفحه بعد ارائه شده است.

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

جدول (۱۵): هزینه‌های تأسیسات

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	تأسیسات سرمایش و گرمایش	۴۰۰
۲	تأسیسات اطفاء حریق	۱۰۰
۳	تأسیسات آب و فاضلاب	۲۵۰
۴	دیگ بخار	۲۰۰
	مجموع (میلیون ریال)	۹۰۰

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 تولید ژئوتکستایل در جدول زیر برآورد شده است.

جدول (۱۶): هزینه لوازم اداری و خدماتی

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد (هزار ریال)	جمع هزینه (میلیون ریال)
۱	میز و صندلی	۱۰	۲۰۰۰	۲۰
۲	دستگاه فتوکپی	۲	۴۰۰۰۰	۸۰
۳	کامپیوتر و لوازم جانبی	۵	۱۰۰۰۰	۵۰
۴	تجهیزات اداری	۱۰ سری	۱۰۰۰	۱۰
۵	خودرو سبک	۲	۱۵۰۰۰۰	۳۰۰
۶	خودرو سنگین	۲	۵۰۰۰۰۰	۱۰۰۰
	مجموع (میلیون ریال)			۱۴۶۰

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 زیر، هزینه خرید انشعاب‌های برق، گاز، تلفن براساس ظرفیت مورد نیاز واحد تولید ژئوتکستایل ارائه شده است.

جدول (۱۷): حق انشعاب

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت مورد نیاز	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	آب	اینچ	۲	۵۰
۲	برق	رشته	یک رشته ۲۵۰ آمپر سه فاز دو رشته ۵۰ آمپر تک فاز	۳۰۰
۳	گاز	اینچ	۲	۵۰
۴	تلفن	خط	۱۰	۲۰
مجموع (میلیون ریال)				۴۲۰

۵-۱-۶- 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.

جدول (۱۸): هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

ردیف	عنوان	هزینه (میلیون ریال)
۱	مطالعات اولیه و اخذ مجوزهای لازم	۴۰۰
۲	آموزش پرسنل	۱۰۰
۳	راه‌اندازی آزمایشی	۳۰۰
مجموع (میلیون ریال)		۸۰۰

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۹)

با توجه به جداول 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 (۱۹): جمع‌بندی سرمایه‌گذاری ثابت طرح

ردیف	عنوان هزینه	هزینه	
		میلیون ریال	دلار
۱	زمین	۱۳۵۰	-
۲	ساختمان‌سازی	۵۲۰۰	-
۳	تأسیسات	۹۰۰	-
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۱۴۶۰	-
۵	ماشین‌آلات تولیدی	۲۲۰۰	۲,۳۰۰,۰۰۰
۶	حق انشعاب	۴۲۰	-
۷	هزینه‌های قبل از بهره‌برداری	۸۰۰	-
۸	پیش‌بینی نشده (۵ درصد)	۱۷۰۰	-
	جمع	۱۴۰۳۰	۲,۳۰۰,۰۰۰
	مجموع (میلیون ریال)	۳۵۷۳۰	

۵-۲- 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 هر یک از این موارد برآورد شده است.

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

مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید ژئوتکستایل سوزنی (بی بافت)

جدول (۲۰): هزینه سالیانه مواد اولیه

ردیف	شرح	واحد	محل تأمین	قیمت واحد		مصرف سالیانه	قیمت کل (میلیون ریال)
				ریال	دلار		
۱	الیاف پلی پروپیلن	تن	داخل	۱۷۵۰۰۰۰۰	-	۱۲۰۰	۲۱۰۰۰
۲	الیاف پلی استر	تن	داخل	۱۶۵۰۰۰۰۰	-	۳۶۵	۶۰۰۰
۳	روغن و سایل بسته بندی و ...	تن	داخل	-	-	-	۱۰۰
مجموع (میلیون ریال)							۲۷۱۰۰

جدول (۲۱): هزینه سالیانه نیروی انسانی

ردیف	شرح	تعداد	حقوق ماهیانه (ریال)	حقوق و مزایای سالیانه معادل ۱۴ ماه (میلیون ریال)
۱	مدیر ارشد	۱	۸/۰۰۰/۰۰۰	۱۱۲
۲	مدیر واحدها	۴	۶/۰۰۰/۰۰۰	۳۳۵
۳	پرسنل تولیدی متخصص	۷	۳/۵۰۰/۰۰۰	۳۴۳
۴	پرسنل تولیدی (تکنسین)	۱۰	۳/۵۰۰/۰۰۰	۴۹۰
۵	کارگر ماهر	۲۰	۳/۵۰۰/۰۰۰	۹۸۰
۶	کارگر ساده	۵	۲/۵۰۰/۰۰۰	۱۷۵
۷	خدماتی	۳	۲/۵۰۰/۰۰۰	۱۰۵
مجموع (میلیون ریال)				۲۵۴۰

جدول (۲۲): مصرف سالیانه آب، برق، سوخت و ارتباطات

ردیف	شرح	واحد	مصرف روزانه	قیمت واحد (ریال)	تعداد روز کاری	هزینه سالیانه (میلیون ریال)
۱	برق مصرفی	کیلووات ساعت	۹۰۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۵۴۰
۲	آب مصرفی	مترمکعب	۲۰	۱۵۰۰		۹
۳	تلفن	-	-	-		۳۰
۴	گاز	مترمکعب	۲۰۰	۱۰۰۰		۶۰
۵	بنزین	لیتر	۲۰	۴۰۰۰		۲۵
۶	گازوئیل	لیتر	۵۰	۴۰۰		۶
مجموع (میلیون ریال)						۶۷۰

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

مطالعات امکان سنجي مقدماتي توليد ژئوتكستائل سوزني (بي بافت)

جدول (۲۳): استهلاك ساليانه ماشين آلات، تجهيزات و ساختمان ها

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ استهلاك (%)	هزینه استهلاك (میلیون ریال)
۱	ساختمان ها، محوطه و ...	۵۲۰۰	۵	۲۶۰
۲	ماشين آلات خط توليد	۲۳۹۰۰	۱۰	۲۳۹۰
۳	تأسيسات	۹۰۰	۱۰	۹۰
۴	لوازم و تجهيزات اداري و خدماتي	۱۴۶۰	۱۵	۲۲۰
مجموع (میلیون ریال)				۲۹۶۰

جدول (۲۴): تعميرات و نگهداري ساليانه ماشين آلات، تجهيزات مورد نياز

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ تعميرات و نگهداري (%)	هزینه تعميرات و نگهداري (میلیون ریال)
۱	ساختمان	۵۲۰۰	۵	۲۶۰
۲	ماشين آلات خط توليد	۲۳۹۰۰	۱۰	۲۳۹۰
۳	تأسيسات	۹۰۰	۷	۶۰
۴	لوازم و تجهيزات اداري و خدماتي	۱۴۶۰	۱۰	۱۵۰
مجموع (میلیون ریال)				۲۸۶۰

جدول (۲۵): هزینه تسهيلات دريافتي

ردیف	شرح	مقدار (میلیون ریال)	نرخ سود (%)	سود ساليانه (میلیون ریال)
۱	تسهيلات بلند مدت	۲۵۰۰۰	۱۰	۲۵۰۰
۲	تسهيلات کوتاه مدت	۵۰۰۰	۱۲	۶۰۰
مجموع (میلیون ریال)				۳۱۰۰

مطالعات امکان سنجي مقدماتي طرح های صنعتي	گزارش نهايي	تیر ۱۳۸۷
مجري: جهاد دانشگاهي واحد صنعتي امير کبير - معاونت پژوهشي		صفحه (۴۲)

جدول (۲۶): هزینه‌های سالیانه

ردیف	شرح	هزینه سالیانه (میلیون ریال)
۱	مواد اولیه	۲۷۱۰۰
۲	نیروی انسانی	۲۵۴۰
۳	آب، برق، تلفن و سوخت	۶۷۰
۴	استهلاک ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها	۲۹۶۰
۵	تعمیرات و نگهداری ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان	۲۸۶۰
۶	هزینه تسهیلات دریافتی	۳۱۰۰
۷	هزینه‌های فروش (۲ درصد کل فروش)	۱۰۰۰
۸	هزینه بیمه کارخانه (۰/۲ درصد)	۶۰
۹	پیش‌بین نشده (۵ درصد)	۲۱۵۰
	مجموع (میلیون ریال)	۴۲۴۴۰

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

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

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.

جدول (۲۷): برآورد سرمایه در گردش مورد نیاز

ردیف	شرح	مقدار مورد نیاز	ارزش کل (میلیون ریال)
۱	مواد اولیه داخلی	۳ ماه	۹۰۰۰
۲	حقوق و مزایای کارکنان	۲ ماه	۴۲۵
۳	آب و برق، تلفن و سوخت	۲ ماه	۱۱۰
۴	تعمیرات و نگهداری	۲ ماه	۵۰۰
۵	استهلاک	۲ ماه	۴۸۰
۶	تسهیلات دریافتی	۲ ماه	۵۲۰
۷	هزینه‌های فروش، بیمه، پیش‌بینی نشده	۲ ماه	۴۸۰
مجموع (میلیون ریال)			۱۱۵۱۵

۴-۵- کل سرمایه مورد نیاز طرح

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

جدول (۲۸): سرمایه‌گذاری کل

ردیف	شرح	ارزش کل (میلیون ریال)
۱	سرمایه ثابت	۳۵۷۳۰
۲	سرمایه در گردش	۱۱۵۱۵
مجموع (میلیون ریال)		۴۷۲۴۵

– 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.

جدول (۲۹): نحوه تأمین سرمایه

سهم سرمایه‌گذاران (میلیون ریال)	تسهیلات بانکی		مبلغ (میلیون ریال)	نوع سرمایه
	مقدار (میلیون ریال)	سهم (درصد)		
۱۰۷۳۰	۲۵۰۰۰	۷۰	۳۵۷۳۰	سرمایه ثابت
۶۵۱۵	۵۰۰۰	۴۰	۱۱۵۱۵	سرمایه در گردش
۱۷۲۴۵	۳۰۰۰۰	مجموع (میلیون ریال)		

۵-۶- 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 ژئوتکستایل بی‌بافت محاسبه شود که در ادامه ارائه می‌شود.

– قیمت تمام شده:

$$\text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{\text{هزینه سالیانه}}{\text{مقدار تولید سالیانه}} \Rightarrow \text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{۴۲۴۴۰۰۰۰۰}{۲۷۵۰۰۰}$$

ریال در هر مترمربع = ۱۵۴۳۳ = قیمت تمام شده واحد کالا

قیمت تمام شده برای ژئوتکستایل از جنس پلی‌پروپیلن حدود ۱۶۰۰ ریال و برای جنس پلی‌استر در حدود ۱۴۰۰ ریال در هر متر است.

– سود ناخالص سالیانه:

میلیون ریال ۷۵۶۰ = سود ناخالص سالیانه \Rightarrow هزینه کل – فروش کل = سود ناخالص سالیانه

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

– درصد سود سالیانه به هزینه کل و فروش کل:

$$\text{درصد } ۱۷,۸ = \text{سود سالیانه به هزینه کل} \Rightarrow \text{درصد سود سالیانه به هزینه کل} = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{هزینه کل تولید}} \times ۱۰۰$$

$$\text{درصد } ۱۵,۱ = \text{سود سالیانه فروش کل} \Rightarrow \text{درصد سود سالیانه به فروش کل} = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{فروش کل}} \times ۱۰۰$$

– نرخ برگشت سالیانه سرمایه:

$$\text{درصد } ۱۶ = \text{درصد برگشت سالیانه سرمایه} \Rightarrow \text{درصد برگشت سالیانه سرمایه} = \frac{\text{سود سالیانه}}{\text{سرمایه‌گذاری کل}} \times ۱۰۰$$

– مدت زمان بازگشت سرمایه

$$\text{سال } ۶,۲ = \text{مدت زمان بازگشت سرمایه} \Rightarrow \text{مدت زمان بازگشت سرمایه} = \frac{۱۰۰}{\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه}}$$

– درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل:

$$\text{درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل} = \frac{\text{معادل ریالی سرمایه‌گذاری ارزی}}{\text{سرمایه‌گذاری کل}} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow \text{درصد } ۴۵,۹ = \text{درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل}$$

– سرمایه‌گذاری ثابت سرانه:

$$\text{میلیون ریال } ۷۱۴,۶ = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه} = \frac{\text{سرمایه‌گذاری ثابت}}{\text{تعداد کل پرسنل}}$$

– سرمایه‌گذاری کل سرانه:

$$\text{میلیون ریال } ۹۴۴,۹ = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه} = \frac{\text{سرمایه‌گذاری کل}}{\text{تعداد کل پرسنل}}$$

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

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

مهم‌ترین موادی که در تولید ژئوتکستایل بی‌بافت سوزنی شده مورد استفاده قرار می‌گیرد الیاف کوتاه پلی‌پروپیلن، پلی‌استر، پلی‌آمید و پلی‌اتیلن است که الیاف پلی‌پروپیلن و پلی‌استر، سهم قابل توجهی نسبت به الیاف دیگر دارند. الیاف کوتاه پلی‌پروپیلن و پلی‌استر مورد نیاز واحد تولید ژئوتکستایل بی‌بافت در داخل تولید می‌شود و مشکلی بابت تأمین این الیاف وجود ندارد. مهم‌ترین تولیدکنندگان این الیاف در جدول زیر آرایه شده است.

جدول (۳۰): تولیدکنندگان داخلی عمده الیاف پلی‌پروپیلن و پلی‌استر

ردیف	نام تولیدکنندگان الیاف پلی‌پروپیلن	ردیف	نام تولیدکنندگان الیاف پلی‌استر
۱	الیاف مصنوعی پارش	۱	پلی‌اکریل ایران
۲	تولیدی الیاف مصور	۲	الیاف هامون
۳	موکت نگین مشهد	۳	ماهوت به‌پوش
۴	الیاف پلی‌پروپیلن	۴	شرکت پلی‌استر آریان بوشهر
۵	آرتا تاک	۵	تهران پلی‌استر تاپس
۶	صنایع نساجی بروجن		
۷	ایران ریسه		
۸	ماهوت		
۹	کاوه الیاف		
۱۰	صنایع موکت همدان		

۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

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 تامین مواد اولیه

همانطور که اشاره شد الیاف پلی‌پروپیلن و پلی‌استر یکی از مهمترین مواد اولیه این طرح می‌باشد که واحدهای تولیدی بسیاری، این محصولات را در استان‌هایی نظیر قزوین، مرکزی، اصفهان و یزد تولید می‌کنند.

• 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، تمامی استان‌های کشور نیازمند این گونه محصولات می‌باشند چراکه بیشترین مصرف ژئوتکستایل‌های بی‌بافت در پروژه‌های راه‌سازی، سدسازی و زهکشی است که اختصاص به منطقه خاصی از کشور ندارد. لازم به ذکر است هرچند ژئوتکستایل‌های بی‌بافت در کل کشور مصرف می‌شود ولی امکان فروش آن در شهرهای بزرگ بیشتر است.

• امکانات زیربنایی طرح

برای تامین 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.

• نیروی انسانی متخصص

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

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



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید ژئوتکستایل سوزنی (بی‌بافت)



• 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.

باتوجه به بررسی پارامترهای فوق در طرح تولید ژئوتکستایل بی‌بافت، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که استان‌هایی نظیر مرکزی، قزوین، اصفهان، یزد، زنجان و قم دارای امکانات و شرایط مناسب‌تری نسبت به دیگر مناطق کشور برای راه اندازی چنین واحد تولیدی می‌باشند.

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

۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

در واحد تولید ژئوتکستایل به طور مستقیم برای حدود ۵۰ نفر ایجاد اشتغال می‌نماید. ترکیب نیروی انسانی و تخصص‌های مورد نیاز در این واحد تولیدی در جدول زیر ارائه شده است. شایان ذکر است نیروی متخصص و با تجربه مورد نیاز این واحد تولیدی در استان‌های یزد، اصفهان، تهران، قزوین و گیلان بیشتر از مناطق دیگر در دسترس می‌باشد.

جدول (۳۱): تخصص و تجربه افراد مورد نیاز در واحد تولیدی

ردیف	عنوان شغلی	تعداد در سه شیفت کاری	تخصص و تجربه کاری مورد نیاز
۱	مدیر ارشد	۱	کارشناسی یا کارشناسی ارشد رشته‌های مهندسی صنایع، مدیریت یا مهندسی نساجی با تجربه حداقل ۱۰ سال فعالیت مرتبط
۲	مدیر واحدها	۴	کارشناسی یا کارشناسی ارشد مهندسی نساجی، صنایع، امور اداری، حسابداری و بازرگانی با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط
۳	پرسنل تولیدی متخصص	۷	کارشناسی رشته‌های مهندسی نساجی (شیمی و تکنولوژی نساجی)، مهندس مکانیک و مهندس برق با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط
۴	پرسنل تولیدی (تکنسین)	۱۰	کارشناس یا کاردان نساجی، برق و مکانیک با تجربه حداقل ۵ سال آشنایی با دستگاه‌های خط تولید
۵	کارگر ماهر	۲۰	دیپلم یا فوق دیپلم با الویت رشته‌های فنی حرفه‌ای و دارا بودن گواهی‌نامه رانندگی
۶	کارگر ساده و خدماتی	۸	دیپلم با الویت رشته‌های فنی حرفه‌ای و دارا بودن گواهی‌نامه رانندگی

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

برای احداث واحد نساجی تولید ژئوتکستایل احتیاج به حداقل ۴۰۰KW برق نیاز می‌باشد که با توجه به منطقه پیشنهاد شده برای احداث، تأمین این مقدار توان الکتریکی امکان پذیر است.

خطوط ارتباطی لازم برای این واحد شامل ۷ خط تلفن، دو خط فکس و یک خط اینترنت می‌باشد که می‌توان آنها را نیز با توجه به منطقه پیشنهاد شده به راحتی تأمین کرد.

برای تأمین آب مصرفی که بخشی از آن جهت استفاده آشامیدنی و بهداشتی کارکنان و آبیاری فضای سبز کارخانه است و بخش دیگر در خط تولید مصرف می‌شود، از طریق شبکه آب لوله کشی قابل تأمین می‌باشد. همانطور که در بخش‌های قبل به آن اشاره شده است مقدار مصرف این آب معادل ۱۵۰۰ متر مکعب در سال در نظر گرفته شده است.

سوخت مورد نیاز برای این واحد گاز، گازوئیل و بنزین می‌باشد که در دسترس می‌باشد. قابل ذکر است که از گاز طبیعی نیز برای سیستم گرمایشی و تأسیسات جانبی خط تولید و از گازوئیل و بنزین برای حمل و نقل استفاده می‌شود.

در زمینه تأمین راه‌های ارتباطی برای حمل و نقل، می‌توان از راه‌های موجود در منطقه استفاده نمود. به عبارت دیگر تأمین اینگونه خدمات احتیاج به هزینه‌های زیادی ندارد.

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

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 ژئوتکستایل 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.

- 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.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۵۲)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید ژئوتکستایل سوزنی (بی‌بافت)



- 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 (۵۳)

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

جدید

موارد متعددی در خصوص مصرف و تولید ژئوتکستایل‌ها مطرح است. مسأله اول مزیت‌های فوق‌العاده زیاد استفاده از این محصول در پروژه‌های عمرانی است که در بسیاری از کشورهای پیشرفته متداول است و در حال گسترش به کشورهای دیگر است. مسأله دیگر، تولید تخصصی انواع ژئوتکستایل، برای مصارف گوناگون است که در حال حاضر در کشور ما به آن کمتر اهمیت داده می‌شود. لذا تولید ژئوتکستایل از دو جنبه پروژه‌های عمرانی و تکنولوژی تولید، نیاز به تخصص ویژه دارد و پرداختن به آن، امکان بهره‌گیری صحیح و اصولی از این محصول را فراهم می‌شود.

پس از بررسی‌های اقتصادی مشخص گردید؛ احداث یک واحد تولید ژئوتکستایل بی‌بافت با ظرفیت تولید ۲۷۵ میلیون مترمربع در سال با سرمایه حدود ۴۷ میلیارد ریال در استان‌های مرکزی، قزوین، اصفهان، یزد، زنجان و قم دارای توجیه اقتصادی می‌باشد و دوره بازگشت سرمایه آن، حدود ۶ سال است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۵۴)



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- نمایندگی شرکت‌های تولیدکنندگان ماشین‌آلات
- ۶- پایگاه‌های اطلاع‌رسانی شرکت‌های تولید کننده ماشین‌آلات
- ۷- سازمان توسعه تجارت ایران
- ۸- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران
- ۹- S. Adanur, Handbook of Industrial Textile, ۱۹۹۵.
- ۱۰- A.R. Horrocks and S.C. Anand, Handbook of Technical Textile, ۲۰۰۰.
- ۱۱- N.W.M. John, Geotextiles, ۱۹۸۷.

تیر ۱۳۸۷	گزارش نهایی	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۵۵)		مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی