



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی



عنوان:

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید البسه معطر با استفاده از
نانوفناوری

مشاور:

جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

تابستان 1389

آدرس: تهران - خیابان حافظ - دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران) - جهاد دانشگاهی
واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی تلفن: 88808750 و 88892143 فکس: 88806984
Email: research@jdamirkabir.ac.ir www.jdamirkabir.ac.ir



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید البسه معطر با استفاده از نانوفناوری



خلاصه طرح

نام محصول	البسه معطر با استفاده از نانوفناوری
موارد کاربرد	پوشاک
ظرفیت پیشنهادی طرح	540 (تن)
عمده مواد اولیه مصرفی	ترکیبات تکمیلی معطر - پارچه
میزان مصرف سالیانه مواد اولیه	540 (تن)
کمبود/مازاد محصول در سال 1390	- (تن)
اشتغال زایی	24 (نفر)
سرمایه گذاری ثابت طرح	ارزی (هزار دلار) 27510
	ریالی (میلیون ریال) 7642
	مجموع (میلیون ریال) 10262
سرمایه در گردش طرح	ارزی (هزار دلار) 17860,5
	ریالی (میلیون ریال) 14216
	مجموع (میلیون ریال) 15917
زمین مورد نیاز	1700 (متر مربع)
زیربنا	تولیدی (متر مربع) 1000
	انبار (متر مربع) 400
	خدماتی (متر مربع) 300
مصرف سالیانه آب، برق و سوخت	آب (متر مکعب) 13500
	برق (کیلو وات) 189000
	گازوئیل (لیتر) 108000
	گاز (متر مکعب) -
محل های پیشنهادی برای احداث واحد صنعتی	شهرک های صنعتی استان تهران

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان 1389
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (1)	

فهرست مطالب

صفحه	عناوین
4	1- معرفی محصول.....
11	1.1- نام و کد آیسیک محصول.....
12	1.2- شماره تعرفه گمرکی.....
12	1.3- شرایط واردات.....
12	1.4- بررسی و ارائه استاندارد.....
13	1.5- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....
14	1.6- توضیح موارد مصرف و کاربرد.....
14	1.7- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول.....
14	1.8- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز.....
15	1.9- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول.....
16	1.10- شرایط صادرات.....
17	2- وضعیت عرضه و تقاضا.....
17	2.1- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تا کنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحدهای موجود، ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی، علل عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌ها، نام کشورها و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده در تولید محصول.....
18	2.2- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجراء، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز).....
19	2.3- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال 84.....
20	2.4- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه.....
20	2.5- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال 84 و امکان توسعه آن.....
20	2.6- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم.....

صفحه	عناوین
21	3- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.....
28	4- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم در فرآیند تولید محصول....
29	5- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه‌گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی (با استفاده از اطلاعات واحدهای موجود، در دست اجراء، UNIDO و اینترنت و بانک‌های اطلاعاتی جهانی، شرکت‌های فروشنده تکنولوژی و تجهیزات و ...).....
43	6- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تأمین آن از خارج یا داخل کشور قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند تأمین اقلام عمده مورد نیاز در گذشته و آینده.....
44	7- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
45	8- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....
46	9- بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه - راه‌آهن - فرودگاه - بندر ...) و چگونگی امکان تأمین آنها در منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
48	10- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی.....
50	11- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....
51	12- منابع و مآخذ.....

1- معرفی محصول

با پیشرفت علوم و تکنولوژی جدید، تولید منسوجاتی با ویژگی‌های جدید همواره مورد اهتمام دانشمندان بوده است و از این بین، استفاده از نانوفناوری منجر به تولید پوشاکی با کارایی‌های نوین شده است که از آن جمله می‌توان به پوشاک معطر، آنتی‌باکتریال، ضدآب، ضد روغن مقاوم در برابر آتش و ... اشاره کرد. از این بین، می‌توان به تولید پوشاکی معطر اشاره کرد که رایحه خوشی منتشر کرده و تا مدتی این خاصیت را حفظ می‌کنند و به کمک البسه معطر، بوی نامطبوع عرق بدن به واسطه رایحه خوش پوشاک پوشیده می‌شود. تولید منسوجات معطر با استفاده از نانوفناوری می‌تواند دامنه وسیعی از تولیدات را در برگیرد برای مثال می‌توان منسوجات معطر نظیر؛

- لباس زیر و زیرپوش؛

- جوراب، جوراب شلواری، ساق؛

- پیراهن زنانه؛

- دستکش؛

- روسری، شال و مقنعه؛

- پرده؛

- حوله و دستمال؛

- فرش و موکت؛

- لباس بچه‌گانه.

را تولید نمود. مطالعات امکان‌سنجی اولیه نشان داد احداث واحد تولیدی خاص (برای نمونه جوراب) و سپس معطر نمودن درصدی از تولیدات آن محصول امری سودمند نخواهد بود. برای این منظور برای تولید محصول، احداث کارخانه‌ای که خط تولید تکمیل یک واحد نساجی را داراست منطقی به نظر می‌رسد و سپس بنا به سفارش مشتری و با توجه به جنس و نوع پوشاک به کار رفته می‌توان محصول مورد نظر را معطر نمود.

به‌منظور معرفی محصول، در ابتدا به اختصار به معرفی مواد معطر، تاریخچه، انواع آن، دسته‌بندی خانواده‌های بو و سابقه معطر کردن منسوجات پرداخته می‌شود. از طرف دیگر به دلیل گستردگی محصولاتی که امکان معطر سازی آن وجود دارد از توضیح در رابطه با البسه مختلف اجتناب شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان 1389
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (4)

نکته قابل ذکر در این است که در گذشته، کارخانجات مختلف اسانس‌ها را بدون هیچ راهکاری به‌منظور باقی ماندن عطر حاصله بر منسوجات اضافه می‌کردند ولی تولیدات قبلی آنها که برای نمونه در دستمال‌های عطری نیز به‌وفور استفاده می‌شود ماندگاری عطر نخواهند داشت و پس از باز شدن پوشش دستمال، عطر حاصله ماندگار نخواهد بود. نکته قابل ذکر در رابطه با بکارگیری و تولید البسه معطر با استفاده از نانوفناوری ماندگاری عطر حاصله بر منسوج است؛ به‌گونه‌ای که پس از گذشت زمان‌های طولانی و حتی پس از شستشوی کالا، عطر حاصله بر منسوج باقی بماند. از این‌رو طرح پیش رو، طرحی جدید است.

مواد معطر

یک عطر مخلوطی از روغن‌های اسانسی¹ خوش‌بو، ترکیبات آروماتیک، ثابت‌کننده‌ها² و حلال‌ها است که به بدن انسان و حیوان و نیز اشیاء و فضای عمومی رایحه خوش ایجاد کند. یک عطر ساده ترکیبی از ۳۰، ۵۰ یا ۱۰۰ ماده مختلف به‌صورت ماده طبیعی، عصاره و یا ماده مصنوعی است.

تاریخچه عطر

لغت عطر یک کلمه فارسی متداول است که به جای کلماتی لاتین مانند smell, scent, odor می‌آید. هنر ساختن عطر از بین‌النهرین قدیمی و مصر شروع شد و توسط ایرانی‌ها و رومی‌ها ادامه یافت. در عین حال عطر و عطرسازی در بین هندی‌ها نیز رایج بوده و اولین تقطیر عطر³ در Hindu Ayurvedic انجام شده است. اولین شیمیدان سازنده عطر خانمی به نام Tapputi، هزاره دوم قبل از میلاد مسیح در بین‌النهرین بود که وی گل، روغن و دیگر ترکیبات آروماتیک را چندین بار تقطیر کرده و عطر را بوجود آورد. در قرن ۹ شیمیدانی عرب بنام کندی کتابی به نام "شیمی عطر و تقطیر" را نوشت که شامل صدها روش تهیه عطر و ترکیبات آن بود. پزشک ایرانی مسلمان، ابو علی سینا، نیز مراحل استخراج ترکیبات معطر را از گلها معرفی کرد که امروزه نیز از آن روش‌ها استفاده می‌شود. آزمایش‌های او با گل سرخ بود و عطر مایع را با مخلوطی از روغن‌ها و داروهای گیاهی تهیه کرد. گلاب نیز در آن زمان معرفی شد و به

¹ Essential oil

² Fixatives

³ Attr

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۵)	

سرعت جهانی گشت، دانش عطرسازی به اروپا در قرن 14 با گسترش اسلام معرفی شد و اولین عطر مدرن به سفارش ملکه الیزابت مجارستان به نام آب مجاری ساخته شد. هنر عطرسازی در دوره رنسانس در قرن 16 در ایتالیا توسعه یافته و به فرانسه معرفی شد و به سرعت فرانسه مهد عطر اروپا گردید و تاکنون نیز فرانسه یکی از مراکز ساخت و طراحی عطر باقیمانده است.

انواع عطر

منابع مختلف تولید عطر، انواع عطر را مشخص می‌کند و شدت عطرهای مختلف ناشی از غلظت ترکیبات آروماتیک معطر در حلال‌هاست که معمولاً حلال اتانل و یا مخلوطی از آب و اتانل است. تقسیم‌بندی بر اساس غلظت روغن معطر و بر حسب درصد به حجم عطر مطابق زیر تقسیم‌بندی می‌شود:

- ✓ عطر استخراج شده شامل 15-40 % ترکیبات آروماتیک معطر
- ✓ عطر Eau de Parfum (EdP) شامل 10-20 % ترکیبات آروماتیک معطر که اغلب تحت نام "eau de perfume" معرفی می‌شود.

- ✓ عطر Eau de Toilette (EdT) شامل 5-15 % ترکیبات آروماتیک معطر
- ✓ عطر Eau de Cologne (EdC) شامل 3-8 % (معمولاً 5%) ترکیبات آروماتیک معطر از نوع

عطر مرکبات

- ✓ مقادیر کم عطر شامل 1-3 % ترکیبات آروماتیک معطر.
- لازم است که روغن‌های اساسی با حلال رقیق شود زیرا روغن‌های خالص که درصد بالایی ترکیبات شیمیایی دارند سبب آلرژی و حساسیت پوستی می‌شود. از این رو حلال‌هایی که اغلب برای رقیق‌سازی عطر بکار می‌رود الکل اتانل و یا مخلوطی از آب و اتانل است. گاهی نیز از روغن‌های بی‌بوئی نظیر روغن نارگیل و یا واکس‌های مایع نظیر روغن jojoba استفاده می‌شود.

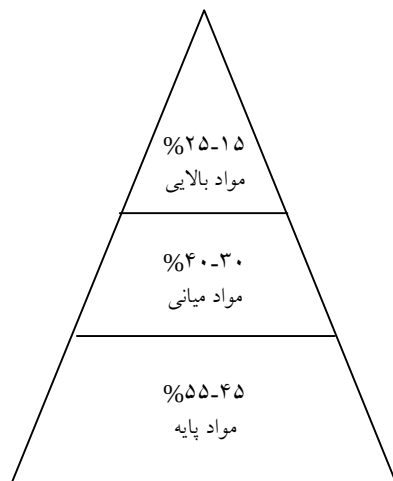
فراریت مواد معطر

مواد معطر از نظر فراریت و ماندگاری با هم اختلاف داشته برخی برای چند دقیقه و برخی تا چند هفته بوی خود را حفظ می‌کنند. هرچه غلظت و یا درصد ترکیبات آروماتیک بیشتر باشد، شدت بوی ایجاد شده

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان 1389
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (6)

افزایش می‌یابد؛ از آنجا که عطرهای EdP درصد ترکیبات آروماتیک بالایی دارند بوی بیشتری نیز تولید می‌کنند. علاوه بر غلظت ترکیبات آروماتیک نوع آنها نیز در ایجاد بو موثر است. برای مثال اغلب عطرهای مردانه از نوع EdP و عطرهای زنانه از نوع EdC است.

بنابراین معمولاً مواد معطر را به سه گروه تقسیم می‌کنند. مواد پایه که بیشترین دوام را دارند. مواد میانی یا اصلاح‌کننده که دوام متوسطی دارند و مواد بالایی که فرارترین‌ها هستند. تعادل بین این سه گروه از مواد در یک ترکیب از نظر نفوذ عطر در حین تبخیر و کیفیت آن از اهمیت بسیاری برخوردار است. کارلز¹ ساختار یک عطر را به شکل یک مثلث با سه بخش که نشان‌دهنده بخش‌های بالایی²، میانی³ و پایه⁴ هستند، ارائه نمود که در شکل 1 ملاحظه می‌گردد:



شکل 1- ساختار یک عطر بر اساس مدل کارلز (Carles)

فراوان‌ترین مواد معطر، موادی هستند که سریع‌تر تبخیر می‌شوند و در نتیجه فشار بخار عطر در دمای معمولی می‌تواند معیاری برای تعیین میزان فراریت عطر باشد. هرچه فشاربخار یک عطر بیشتر باشد آن عطر فرارتر است.

¹ Carles
² top
³ middle
⁴ base

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان 1389
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (7)

ماندگاری و پایداری شیمیایی هر ماده معطر بستگی به ساختار شیمیایی و ترکیب ماده‌ای که عطر روی آن به کار رفته است دارد. پایداری بسیاری از عطرها در محصولاتی که pH آنها پایین‌تر یا بالاتر از pH خنثی در محدوده 6-8 است، کاهش می‌یابد. به عنوان مثال در pH کمتر از 6 استرها به اسید و الکل هیدرولیز می‌شوند که نه تنها بوی عطر از بین می‌رود، بلکه بوی نامطلوب اسید نیز ایجاد می‌شود. استال‌ها نیز در محیط‌های اسیدی ناپایدار بوده و به آلدئید و الکل تجزیه می‌شود. از این‌رو در هنگام کار با شوینده‌های خانگی قلیایی و اسیدی که معمولاً در خارج از محدوده pH نرمال عمل می‌کنند؛ و یا نرم‌کننده‌های پارچه که اسیدی هستند و pH آنها بین 3-5 است باید دقت کافی بکار رود. از طرف دیگر، پودر ماشین‌های لباس‌شوئی قلیائی و حاوی پربورات (ماده‌ای اکسیدکننده) است و اکسیداسیون نیز یکی دیگر از علل ناپایداری عطرهاست.

دسته‌بندی خانواده‌های بو

امروزه بیش از 2000 ماده شیمیایی معطر در سراسر جهان استفاده می‌شود که تقسیم‌بندی آن کار ساده‌ای نمی‌باشد؛ در ابتدا عطرها به دو دسته کلی عطرها سنتی و مدرن تقسیم شدند که خود عطرها سنتی شامل:

- ✓ گل‌های ساده¹: نظیر عطر گل رز
- ✓ گل‌های ترکیبی²: از مجموع رایحه چند گل تهیه می‌شد.
- ✓ عنبر³: شامل محدوده گسترده‌ای رایحه شیرین حیوانی نظیر عنبر⁴ و یا لادن⁵ بود.
- ✓ چوب: رایحه درختانی نظیر سدر و صندل را شامل می‌شد.
- ✓ چرم
- ✓ Chypre: شامل عطرهایی با رایحه نارنج¹ و یا نعنای هندی² است.

¹ single Floral
² Floral Bouquet
³ amber
⁴ ambergris
⁵ labdanum

✓ Fougere: در زبان فرانسه سرخس³ نامیده شده

✓ رایحه عطر سنبل⁴

در سال‌های 1945 با توسعه تکنولوژی ساخت و تولید عطر، دسته جدیدی تحت نام عطرهای مدرن بوجود آمد که شامل:

✓ گل‌های روشن⁵: شامل عطرهای سنتی ساده و ترکیبی بود.

✓ سبز: همان عطرهای رقیق‌تر نوع Chypre است که رایحه چمن تازه چیده شده و یا خیار دارند.

✓ اقیانوسی/ازنی: دسته جدیدی از عطرهاست که در سال 1991 توسط کارخانه Christian Dior's Dune تولید شد.

✓ مرکبات⁶ و یا میوه‌ای: این عطر رایحه‌ای قدیمی است که ساختار آن توسعه یافته است.

✓ خوراکی⁷: رایحه مواد خوراکی و یا دسرها در این دسته قرار می‌گیرند.

در سال 1983 دسته‌بندی جدیدی توسط Michael Edwards شکل گرفت و از آن به نام "چرخه رایحه"⁸ نام برده می‌شود. این دسته‌بندی جدید برای ساده کردن سیستم دسته‌بندی و استاندارد کردن آن بکار رفت و نهایتاً 5 دسته اساسی رایحه گل، شرقی⁹، چوب، Fougere و تازه تقسیم‌بندی می‌شود که در شکل 2 چرخه رایحه ملاحظه می‌گردد.

¹ bergamot

² patchouli

³ fern

⁴ lavender

⁵ Bright floral

⁶ citrus

⁷ gourmand

⁸ Fragrance wheel

⁹ oriental

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان 1389
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (9)



شکل 2- چرخه رایحه و عطر

این پنج دسته اصلی از سه منبع گیاهی، حیوانی و مصنوعی تهیه می‌شوند. به‌طور کلی ترکیبات آروماتیک رایحه ایجاد کرده و هر ساختار شیمیایی بوی خاصی ایجاد می‌کنند که در ساخت رایحه‌های مصنوعی بکار می‌رود.

سابقه دانش معطر کردن منسوجات

معطر کردن منسوجات امری است که سال‌هاست استفاده می‌شود و البسه معمولاً با افزودن عطر و یا اسپری بر روی آن معطر خواهند شد و رایحه به‌کار رفته بسته به پایداری عطر بکار رفته حداکثر چند روز پس از افزودن عطر از بین خواهند رفت. امروزه تکنیک‌هایی جهت تولید البسه تقریباً معطر به شکل تقریباً پایدار پیشنهاد شده است که از متداول‌ترین آنها می‌توان به استفاده ریزکپسول‌سازی^۱ (میکرو و نانوکپسول‌ها) اشاره کرد. به‌کارگیری ترکیبات معطر با استفاده از چسب و یا رزین نیز پیشنهاد شده است ولی استفاده از پلیمرهای درخت‌سان^۲، راه‌کاری جدید است که برای معطر ساختن منسوجات استفاده می‌شود. استفاده از پلیمرهای پرشاخه و اختصاصاً ترکیبات درخت‌سان از تکنولوژی‌های نوین در حوزه نانوفناوری است. این ساختار از اوایل سال‌های 1990 به دنیا معرفی شده و به تازگی استفاده از این ترکیبات در صنایع مختلف در

¹ Microcapsule

² dendrimer

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان 1389
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (10)

صنایع کشورهای پیشرفته مورد استفاده قرار گرفته است. از ویژگی‌های اصلی ساختار درخت‌سان، دارا بودن گروه‌های انتهایی فعال زیاد و همچنین وجود فضای خالی در بین شاخه‌های اتصال‌دهنده درونی است که این دو ویژگی سبب اتصال و حبس شدن مولکول‌های خارجی مهمان نظیر ترکیبات معطر خواهد بود. در طرح حاضر به منظور معطر کردن البسه مختلف از ترکیبات درخت‌سان استفاده شده است که توضیحات بیشتر در رابطه با این ساختار در بخش تکنولوژی تولید محصول ارائه شده است.

1-1 نام و کد آیسیک محصول

متداول‌ترین طبقه‌بندی و دسته‌بندی در فعالیتهای اقتصادی همان تقسیم‌بندی آیسیک است. تقسیم‌بندی آیسیک طبق تعریف عبارت است از: طبقه‌بندی و دسته‌بندی استاندارد بین‌المللی فعالیتهای اقتصادی. این دسته‌بندی با توجه به نوع صنعت و محصول تولید شده به هریک کدهایی دو، چهار و هشت رقمی اختصاص داده می‌شود. از آنجا که تولید منسوجات معطر تقریباً پایدار از تکنولوژی‌های نوین محسوب می‌شود؛ جستجوهای ما نشان داد که کد آیسیک مرتبط با البسه معطر با استفاده از نانوفناوری ارائه نشده است ولی از آنجا که این محصولات در خانواده عطر و دستمال عطری محسوب می‌شود نزدیکترین کد آیسیک نزدیک به این ساختار که هم‌ام کدهای آیسیک عطر، دستمال معطر و کاغذهای عطری است در جدول 1 آورده شده است.

جدول (1): کدهای آیسیک مرتبط با عطر، دستمال معطر و کاغذهای عطری

ردیف	کد آیسیک	نام کالا
1	24241412	عطر
2	24241411	ادکلن
3	24241543	کاغذ یا نوار معطر
4	24241421	دستمال عطری

1-2. 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 تولید مرتبط با البسه معطر با استفاده از نانوفناوری ارائه نشده است.

جدول (2): تعرفه‌های گمرکی مربوط به صنعت تولید البسه معطر با استفاده از نانوفناوری

ردیف	شماره تعرفه گمرکی	نوع کالا	حقوق ورودی	SUQ
1	-	-	-	-

1-3. شرایط واردات

طبق بررسی‌های صورت گرفته و با توجه به اینکه البسه معطر با استفاده از نانوفناوری وارداتی نداشته‌اند تاکنون مقررات خاصی نیز برای واردات آنها وضع نشده است.

1-4. بررسی و ارائه استاندارد

از آنجا که تولید لباس معطر با استفاده از نانوفناوری جزء تکنولوژی‌های نوین محسوب می‌شود، جستجوهای ما نشان داد که استاندارد مرتبط با این البسه ارائه نشده است. از طرفی، کلیه مواد اولیه نظیر عطر و اسانس مورد مصرف باید از منابع معتبر و مورد تایید خریداری شده و استانداردهای مرتبط نیز برای مصرف آنها رعایت شود؛ از این‌رو در زیر به برخی از استانداردهای ملی و بین‌المللی مرتبط با عطر، ادکلن و ترکیبات نانو تدوین شده اشاره شده است.

جدول (3): استانداردهای مرتبط با عطر، ادکلن، جوراب و ترکیبات نانو تدوین شده در داخل کشور

ردیف	شماره استاندارد	عنوان استاندارد	مرجع
1	2274	اسانس - نمونه‌برداری	استاندارد ملی ایران
2	2274-1	اسانسها و ارزیابی آمیختگی در اتانول	استاندارد ملی ایران
3	2274-8	اسانسها - اندازه‌گیری مواد باقیمانده پس از تقطیر	استاندارد ملی ایران
4	2274-10	اسانسها (شامل الکل‌های نوع سوم) - تعیین میزان الکلهای آزاد بوسیله اندازه‌گیری ارزش استری بعد از فرمیله کردن در سرما	استاندارد ملی ایران
5	12325	آیین کار سلامت و ایمنی در محیط‌های کار با نانو مواد	استاندارد ملی ایران

جدول (4): استانداردهای بین‌المللی مرتبط با عطر، ادکلن، جوراب و ترکیبات نانو

ردیف	شماره استاندارد	عنوان استاندارد	مرجع
1	D 445	Fragrance material-6808684	ASTM
2	27628:2007	Work-place Atmospheres – Ultrafine nanoparticlue and nano-structured aerosols- Exposure characterization and assessment	ISO/TR
3	2535:2007	Standard Guide for Handling Unbound Engineered Nanoscale Particles in Occupational Settings	ASTM E
4	18001: 1999	Occupational Health and Safety Management System - Specification	BSI OHSAS

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

از آنجا که البسه معطر با استفاده از نانوفناوری محصولی جدید در جهان است، اطلاعات دقیقی در رابطه با قیمت تولید داخلی و جهانی محصول موجود نیست. در پروژه‌هایی که در این رابطه در واحد انجام گرفته است، به‌نظر می‌رسد به‌صورت تقریبی تولید محصولات معطر، 10% افزایش قیمت کالا را در برداشته باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان 1389
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (13)

1-6 توضیح موارد مصرف و کاربرد

تولید البسه معطر ویژگی جدیدی است که می‌تواند مشکلات ناشی از بوی نامطبوع پای انسان را رفع نماید. از طرف دیگر البسه زیر معطر نیز پتانسیل بالایی برای تولید خواهد داشت. این مسأله به‌خصوص در لباس‌های زیر خانم‌ها دامنه وسیع‌تری خواهد داشت.

به‌طور کلی از آنجا که این محصول، محصولی جدید است به نظر می‌رسد با راه‌اندازی خط تولیدی که امکان معطرسازی کلیه منسوجات را پوشش دهد می‌تواند با سودآوری بالایی همراه باشد و از طرف دیگر، به‌دلیل نوآوری به‌کار رفته امکان صادرات محصول نیز مهیا خواهد شد.

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

همانگونه که در بخش 1-6، توضیح موارد مصرف و کاربرد، جوراب معطر با استفاده از نانوفناوری اشاره شد، عرق تولید شده در کفش، بوی نامطبوعی تولید می‌کنند. علت اصلی بوی نامطبوع ایجاد شده رشد باکتری‌های در داخل کفش در محیط مرطوبی است که به واسطه عرق پا به‌وجود آمده است. از این‌رو تولید و به‌کارگیری جوراب‌های آنتی‌باکتریال که مانع از رشد باکتری در کفش شود، می‌توانند مانع از ایجاد بوی نامطبوع پا شود. از این‌رو جوراب آنتی‌باکتریال را شاید بتوان جایگزینی برای جوراب‌های معطر دانست. ذکر این نکته ضروری است که جوراب‌های آنتی‌باکتریال تنها بوی نامطلوبی نخواهد داشت در حالی که جوراب معطر، بوی خوشی را ایجاد خواهند کرد. این مسأله در مورد دیگر البسه نیز صادق است.

1-8 اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

از آنجا که ویژگی معطر بودن منسوجات، ویژگی جدیدی است می‌تواند با استقبال خوبی در دنیای امروز روبرو شود چراکه انسان‌ها مرتباً به دنبال ویژگی‌های جدید هستند از این‌رو تنوع در بوهای به‌کار رفته در منسوجات مختلف می‌تواند تولید و صادرات را افزایش دهد ولی این کالا جزء کالاهای استراتژیک به‌شمار نمی‌روند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان 1389
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (14)

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

از آنجا که البسه معطر با استفاده از نانوفناوری محصولی جدید در جهان است، اطلاعات دقیقی در رابطه با کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده این محصول موجود نیست.

جدول (5): کشورهای عمده تولید کننده البسه معطر با استفاده از نانوفناوری

ردیف	نام کشور	نوع تولیدات	مقدار تولید	سهم جهانی تولید (درصد)
1	—	—	—	—

جدول (6): کشورهای عمده مصرف کننده البسه معطر با استفاده از نانوفناوری

ردیف	نام کشور	عنوان محصول	مقدار صرف	سهم جهانی مصرف (درصد)
1	—	—	—	—

— شرکت‌های داخلی عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

از آنجا که البسه معطر با استفاده از نانوفناوری محصولی جدید در جهان است، اطلاعات دقیقی در رابطه با شرکت‌های داخلی عمده تولید کننده و مصرف کننده این محصول موجود نیست.

جدول (7): برخی تولیدکنندگان عمده البسه معطر با استفاده از نانوفناوری در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
1	—	—	—

جدول (8): برخی مصرف‌کنندگان عمده البسه معطر با استفاده از نانوفناوری در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
1	—	—	—

1-10- شرایط صادرات

با توجه به اینکه این محصولات در ایران تولید نمی‌شود، از این رو صادرات نیز برای وجود ندارد. از طرفی به علت عدم اختصاص تعرفه گمرکی به این کالا، شرایط ویژه‌ای نیز برای صادرات آن در نظر گرفته نشده است. ولی با تولید این محصولات و از آنجا که این محصولات به تازگی در دنیا تولید شده است می‌توان صادرات خوبی را پیش‌بینی نمود. همان‌گونه که در معرفی محصول نیز ذکر شد، ویژگی معطر کردن با استفاده از نانوفناوری در مقایسه با معطر کردن قبلی نظیر استفاده از عطر و اسپری، ماندگاری رایحه خوش ایجاد شده در مدت‌های طولانی و پس از شستشوی کالا است که این امر ویژگی جدیدی است که امکان صادرات محصولات متنوع تولیدی را دربر خواهد داشت.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان 1389
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (16)

2- وضعیت عرضه و تقاضا

تعیین نیاز کشور به محصول خاص به داشتن آمارهایی نظیر میزان صادرات، واردات، تولید، رشد جمعیت و جمعیت کشور در سال منوط می‌باشد. از آنجایی که هیچ واحد فعالی در این زمینه در کشور برای تولید محصول وجود ندارد، نمی‌توان درک صحیحی از میزان عرضه و تقاضا از محصول البسه معطر با استفاده از نانوفناوری داشت. از طرف دیگر مقدر گردید واحد تولیدی، خط تکمیلی منسوجات می‌باشد و براساس سفارش مشتری، محصول مورد نظر را معطر نماید.

2.1- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تا کنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحدهای موجود، ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی، علل عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌ها، نام کشورها و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده در تولید محصول آمار و اطلاعات به‌دست آمده از مرکز آمار وزارت صنایع و معادن در خصوص ظرفیت واحدهای موجود و فعال تولید کننده البسه معطر با استفاده از نانوفناوری در کشور موجود نبوده و واحد فعالی نیست.

جدول (9): تعداد کارخانه‌های فعال واقع در استان‌ها به تفکیک و ظرفیت کل تولید البسه معطر با استفاده از نانوفناوری در ایران

ردیف	نام استان	تعداد کارخانه	واحد سنجش	ظرفیت
1	—	—	—	—
جمع			—	—

جدول (10): تعداد کارخانه‌های فعال تولید البسه معطر با استفاده از نانوفناوری واقع در استان تهران به تفکیک و ظرفیت کل

ردیف	نام شهرستان	تعداد کارخانه	واحد سنجش	ظرفیت
1	—	—	—	—
جمع			—	

جدول (11): برآورد آمار تولید البسه معطر با استفاده از نانو فناوری کشور در سال‌های اخیر

میزان تولید داخلی						واحد سنجش	نام کالا
سال 1389	سال 1388	سال 1387	سال 1386	سال 1385	سال 1384		
—	—	—	—	—	—	—	—

تاکنون البسه معطر با استفاده از نانو فناوری در کشور تولید نشده است. لذا آمار تولید آن، صفر می‌باشد.

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

جدول (12): تعداد و ظرفیت طرح‌های با 20 درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید البسه معطر با استفاده از نانو فناوری

نام کالا	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی 20 درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا
—	—	—	—

طرحی با 20 درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید البسه معطر با استفاده از نانو فناوری وجود ندارد.

جدول (13): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین 20 تا 60 درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید البسه معطر با استفاده از نانو فناوری

نام کالا	تعداد طرح‌های بین 20 تا 60 درصد پیشرفت فیزیکی	ظرفیت تولید	واحد کالا
—	—	—	—

طرح‌های بین 20 تا 60 درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید البسه معطر با استفاده از نانو فناوری وجود ندارد.

جدول (14): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین 60 تا 100 درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید البسه معطر با استفاده از نانوفناوری

نام کالا	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی بین 60 تا 100 درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا
—	—	—	—

طرح‌های بین 60 تا 100 درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید البسه معطر با استفاده از نانوفناوری وجود ندارد.

2-3- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال 87

از آنجا که البسه معطر با استفاده از نانوفناوری در دنیا تولید نمی‌شود و همچنین البسه معطر با تکنولوژیهای دیگر تولید شده نیز با تعرفه مشخص به کشور وارد نمی‌شود، از این‌رو، آمار مشخصی در رابطه به واردات محصول نمی‌توان ارائه کرد.

جدول (15): آمار واردات البسه معطر با استفاده از نانوفناوری در سال‌های اخیر

عنوان (کد تعرفه)		سال 1384		سال 1385		سال 1386		سال 1387		سال 1388	
		وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

وزن: تن ارزش: هزار دلار

جدول (16): مهم‌ترین کشورهای تأمین‌کننده محصولات البسه معطر با استفاده از نانوفناوری شرکت‌های داخلی

نام کشور	عنوان محصول (کد تعرفه)	سال 1386			سال 1387			سال 1388		
		وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

آمار مشخصی در رابطه به کشورهای تأمین‌کننده محصولات نمی‌توان ارائه کرد.

2-4- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

تولیدات محصولات جدید و متنوع در دنیای امروز همواره مورد استقبال بوده است و بشر همواره به دنبال تولید و عرضه محصولات جدید است. تولید پوشاک معطر با استفاده از نانوفناوری که رایحه موجود را تا مدت‌ها نگاه می‌دارد و پس از شستشو نیز ماندگار باشد، محصولی جدید در دنیای امروز است که می‌تواند مورد استقبال گسترده‌ای روبرو شود. از این‌رو با تولید این محصول در کشور امکان صادرات محصول سودآور بوده و با استقبال روبرو خواهد شد.

2-5- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال 86 و امکان توسعه آن

از آنجا که محصول در کشور تولید نمی‌شود، آماری از صادرات محصول موجود نیست.

جدول (17): آمار صادرات البسه معطر با استفاده از نانوفناوری در سال‌های اخیر

عنوان (کد تعرفه)		سال 1384		سال 1385		سال 1386		سال 1387		سال 1388	
		وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش
—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

وزن: تن ارزش: هزار دلار

جدول (18): مهم‌ترین کشورهای مقصد صادرات البسه معطر با استفاده از نانوفناوری

نام کشور	عنوان محصول (کد تعرفه)	سال 1386			سال 1387			سال 1388		
		وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

وزن: تن ارزش: هزار دلار

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

تولید محصولات جدید همواره سبب افزایش صادرات خواهد شد و در دنیای امروز بدون توجه به تولید کالای متنوع و جدید امکان رقابت در عرصه بین‌المللی از بین خواهد رفت. از این‌رو تولید البسه معطر پایدار که محصولی جدید است صادرات کالای ایرانی را افزایش خواهد داد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان 1389
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (20)

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

راهکار متداول معطر سازی البسه، اسپری کردن ترکیبات معطر بر کالا است، که با توجه به ویژگی و ساختار شیمیایی عطر به کار رفته، ماندگاری عطر به کار رفته متفاوت خواهد بود؛ ولی به صورت کلی در این روش، ماندگاری عطر حاصله پایین بوده و پس از شستشو دیگر عطری باقی نخواهد ماند. امروزه راهکارهایی به منظور ایجاد رایحه خوش بر روی منسوجات مختلف به صورت ماندگار ارائه شده است که از آن جمله می‌توان به استفاده از ریزکپسول‌ها اشاره کرد. به کارگیری ترکیبات معطر با استفاده از بایندر و یا رزین نیز امکان‌پذیر است. راهکار دیگر استفاده از نانوفناوری و به کارگیری ترکیبات درخت‌سان است که روشی نوین است. در ذیل مزایا و معایب هریک به اختصار توضیح داده خواهد شد.

افزودن ترکیبات معطر به روش ریزکپسول سازی

ریزکپسول سازی مواد عبارت‌اند از جمع آوری مواد خارجی در یک غشاء ارتجاعی پلیمری. یک ریزکپسول از مواد مختلفی نظیر مواد فعال (که ماده مغزی، پرکننده، فاز داخلی و هسته نیز نامیده می‌شود)، و غشاء (که پوسته، پوشش، دیواره، حامل نیز نامیده می‌شود) تشکیل شده است.

مغزی یک ریزکپسول می‌تواند ترکیبات متنوعی نظیر دارو، رنگ، ترکیب معطر، مواد تغییر فاز دهنده و... باشد و غشاء نیز می‌تواند پلیمر آلی، هیدروکلوئید، شکر، واکس، چربی، فلز و یا یک اکسید غیر آلی است. مشخصه منحصر به فرد یک ریزکپسول، ابعاد ذرات و توزیع آنها است. ریزکپسول‌هایی که اندازه آنها بیش از هزار میکرون باشد بزرگ کپسول، کپسول‌هایی که کمتر از هزار و بیش از یک میکرون باشد میکروکپسول و اگر کپسول‌ها کوچکتر از یک میکرومتر باشد، نانوکپسول نامیده می‌شود.

جنس غشاء پلیمری کپسول می‌بایست دارای ثبات سایشی و فشاری و در مقابل بسیاری از مواد شیمیایی و حرارت، مقاوم باشد. در کل خصوصیات یک کپسول خوب به صورت زیر است:

- ✓ از استحکام، انعطاف‌پذیری، مقاومت در برابر خوردگی و مقاومت حرارتی برخوردار باشند.
- ✓ به عنوان یک مانع جهت محافظت مواد مغزی از واکنش‌های مخرب با محیط، عمل کند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان 1389
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (21)	

- ✓ پایداری ساختاری و حمل و نقل راحت را فراهم کند.
 - ✓ قابلیت خیس شدن مغزی توسط مواد دیواره
 - ✓ محتوی هسته ریزکپسول نباید در حلال پلیمر دیواره، محلول باشد و پلیمر نباید در مایع مغزی حل شود.
 - ✓ دیواره باید قابلیت نفوذ و یا تراوش داشته باشد.
- با توجه به خواص مورد انتظار از کپسول از نظر رهاسازی هسته، سایز کپسول، جنس ماده مغزی و قیمت تمام شده، روش‌های مختلفی برای کپسول‌سازی وجود دارد که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
- ✓ کپسول‌سازی به روش پاشیدن پوست
 - ✓ کپسول کردن به روش رسوب کردن پوسته در محلول
 - ✓ کپسول کردن به روش جامد کردن ماتریکس
 - ✓ کپسول کردن به روش فرآیندهای فیزیکی
 - ✓ کپسول کردن به روش پلیمریزاسیون بین سطحی¹
 - ✓ کپسول کردن پلیمریزاسیون مینی امولسیون
- از این‌رو با استفاده از ریزکپسول‌ها امکان تولید البسه معطر ماندگار وجود خواهد داشت؛ از معایب استفاده از ریزکپسول‌ها، روش افزودن آنها بر روی منسوجات است که پس از تولید کپسول به کار رفته به کمک بایندر باید کپسول حاصله را بر روی کالا چسباند و از این‌رو زیردست کالا خشن می‌شود. امروزه با کوچک کردن ابعاد کپسول‌ها در اشل نانو و تولید نانوکپسول‌ها، کوشش‌هایی برای رفع این عیب انجام گرفته است ولی با کوچک شدن ابعاد کپسول‌ها، مقدار عطر قرار گرفته داخل پوسته کم خواهد شد. به همین منظور باید بهینه‌ای از ابعاد و مقدار عطر داخل پوسته انتخاب شود. با پیشرفت تکنولوژی امروزه راهکار جدیدتری که همان استفاده از ترکیبات درخت‌سان است برای معطر سازی منسوجات تقریباً پایدار ابداع شده است.

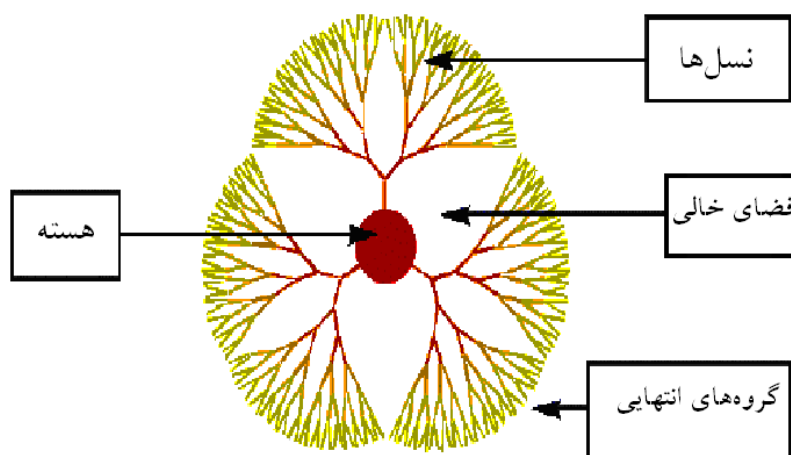
¹ interfacial polymerization

افزودن ترکیبات معطر به کمک ترکیبات درخت‌سان

به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد ترکیبات درخت‌سان، در این امکان‌سنجی، استفاده از این ترکیبات به منظور معطر سازی انتخاب شده است. برای این منظور ابتدا توضیحاتی در رابطه با معرفی این ساختار ارائه خواهد شد.

معرفی ساختار درخت‌سان

درخت‌سان‌ها از یک "هسته مرکزی"، "شاخه‌های اتصال‌دهنده درونی" و "گروه‌های انتهایی" تشکیل شده است. هسته مرکزی ترکیبی است که عوامل فعال متعددی دارد و از هسته مرکزی از طریق اتصالات کوالانت انشعاباتی خارج شده و شاخه‌ها بوجود می‌آیند که شاخه‌ها نیز تعداد عامل فعال متفاوتی دارند. شاخه‌های اتصال‌دهنده درونی مجدداً با ترکیبات شاخه‌دار جدید واکنش داده و مرحله به مرحله به هسته اضافه می‌گردد. قرار گرفتن گروه‌های شاخه‌دار بر هسته در هر مرحله، "نسل" نامیده می‌شود و بدین ترتیب نسل دوم بر نسل اول و نسل سوم بر نسل دوم و به همین ترتیب رشد می‌یابد. در شکل 3 ساختار کلی درخت‌سان با عامل فعال هسته 3 و عامل فعال نسل 2 تا نسل ششم نمایش داده شده است.



شکل 3- ساختار کلی درخت‌سان با عامل فعال هسته 3 و عامل فعال نسل 2 تا نسل ششم

با افزایش نسل تعداد گروه‌های انتهایی و همچنین فضای خالی ایجاد شده در بین شاخه‌های اتصال‌دهنده درونی بصورت تابع نمایی افزایش می‌یابد. از اینرو با ایجاد ساختار درخت‌سان با افزایش نسل دو امکان اصلی برای جذب عطر بوجود می‌آید:

- ✓ اتصال شیمیایی با گروه‌های انتهایی زیاد
- ✓ حبس ترکیبات و مواد شیمیایی مختلف در جعبه دندریتیک در بین شاخه‌های اتصال‌دهنده درونی

پس از انتخاب تکنولوژی تولید البسه معطر، در مرحله بعدی باید ترکیبات معطر تولیدی را بر روی کالای نساجی، که در اینجا پارچه‌های گردبافی که استفاده بیشتری در تولید لباس زیر، لباس بچه، لباس‌های ورزشی و ... خواهد شد، ارائه نمود. برای این منظور راهکارهای مختلف افزودن مواد تکمیلی نظیر ترکیبات معطر بر روی کالای گردبافی، مختصراً شرح داده خواهد شد.

تکنیک‌ها و ماشین‌آلات تکمیل کالای گردبافی

روش‌های متداول افزودن مواد تکمیلی بر روی منسوجات گردبافی به یکی از روش‌های غیرمداوم و یا حمام، روش نیمه مداوم و نهایتاً روش مداوم امکان پذیر است. یکی از دستگاه‌های مناسب تکمیل پارچه‌های گردباف، دستگاه اورفلو¹ است که همانند دستگاه‌های وینچ قدیم عمل می‌کند. این دستگاه به روش غیرمداوم و به روش رمق‌کشی عمل می‌کند. دستگاهی که به روش مداوم به منظور تکمیل کالای گردبافی مورد استفاده قرار می‌گیرد دستگاه Compact است که ویژگی و خصوصیت این دو دستگاه در ذیل توضیح داده شده است.

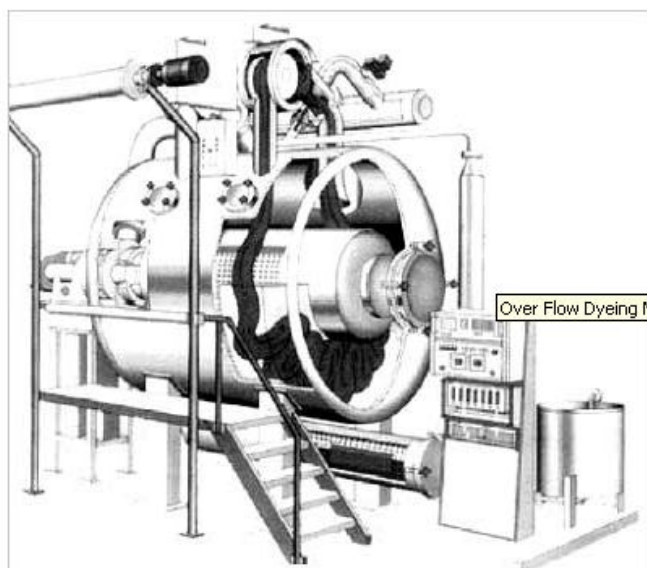
دستگاه اور فلو (over flow)

دستگاه آور فلو برای رنگرزی و تکمیل پارچه‌های ظریف بافته شده و تریکو (Knitted) از جنس یاف طبیعی و مصنوعی به کار می‌رود. در این دستگاه همانند دستگاه جت هم پارچه و هم محلول (رنگ) در حال حرکت می‌باشند. تفاوت اصلی این دستگاه با دستگاه جت این است که در ماشین‌های جت، پارچه به وسیله یک حمام که با سرعت بالایی در نازل جریان دارد، انتقال داده می‌شود ولی در دستگاه آور فلو انتقال پارچه

¹ Overflow

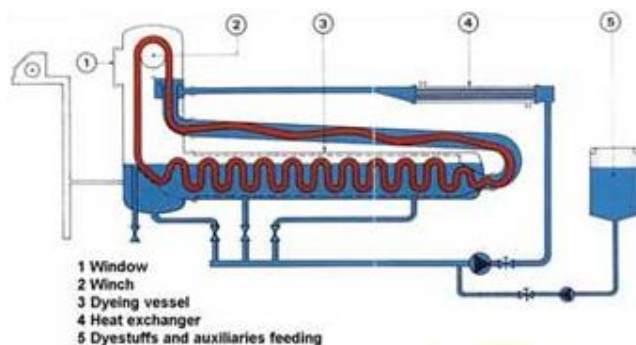
مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید البسه معطر با استفاده از نانوفناوری

به واسطه نیروی حاصل از وزن محلول است. شمایی از این دستگاه در شکل (4) آورده شده است. این ماشین تحت فشار اتمسفر کار می کند و حجم پارچه ای که می توان با آن عمل کرد معمولاً 1000 کیلوگرم می باشد.



شکل 4 - شماتیک دستگاه overflow

این دستگاه شامل چرخشی است که از هیچ موتوری مشتق نشده و معمولاً در بخش بالایی دستگاه جایی که پارچه به صورت غلاف وارد می شود، تعبیه شده است. با به کار بردن نیروی وزن، طول زیادی از منسوج به سمت پایین دستگاه و جایی که مخزن مواد تکمیلی تعبیه شده است کشیده می شود. سپس پارچه در مخزن محلول رنگ، بدون هیچ تنشی، عمل می شود. اصول کار این دستگاه در شکل 5 نمایش داده شده است.



شکل 5 - اصول کار دستگاه overflow

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان 1389
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (25)

رنگرزی با دستگاه overflow دارای مزایای فراوانی می باشد. که در زیر به چند نمونه از آن اشاره می شود:

- وقتی که مخزن مواد بسته می شود، هیچ بخاری از مخزن به بیرون نرفته و در نتیجه هیچ بخاری هدر نمی رود.
- رنگرزی پارچه معمولاً در L:R پایین صورت می گیرد که در انرژی و آب صرفه جویی می شود.
- در این ماشین، تماس حمام مواد و پارچه به خوبی صورت می گیرد.
- از آنجایی که تمامی عملیاتی دستگاه overflow با کامپیوتر صورت می گیرد، خطای حاصل از عملیات به حداقل خود می رسد.

دستگاه Compact

با استفاده از ماشین Compact می توان یکنواختی، نرمی و حتی رطوبت دهی پارچه های گردباف را فراهم کرد. در شکل زیر ماشین تکمیل Compact مدل Hiper TM نشان داده شده است. این دستگاه قابلیت برنامه پذیری برای کنترل عرض پارچه را داراست. همچنین این دستگاه شامل 2 دستگاه بخار دهنده (steamer) در بخش یکنواخت کننده و رطوبت دهنده در درون دستگاه می باشد. دستگاه Compact دارای سیستم تغذیه بدون هیچ تنش و یا کششی از بخش یکنواخت کننده (leveling Frame) و بخش فشرده سازی (Compacting) را دارا است. بخش فشرده سازی یا Compacting دارای غلتک نرم و داغ و تسمه خاصی می باشد. این دستگاه ویژگی ها و مزایای فراوانی دارد. با استفاده از این دستگاه، سرعت تولید بالا با جمع شدگی باقیمانده عالی در پارچه حاصل می شود. همچنین هیچ تنش یا کشش در طول پارچه در واحد فشرده سازی Compacting به وجود نمی آید. همچنین با استفاده از این دستگاه پارگی و صدمه رسیدن به پارچه گردباف به حداقل رسیده و همچنین هزینه حاصل از عملیات روی این پارچه به حداقل می رسد. شکل 6 نماهایی از دستگاه را نمایش می دهد.



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید البسه معطر با استفاده از نانوفناوری

شرکت صنعتی معطر



شکل 6 - نماهایی دستگاه compacting

این دستگاه به روش مداوم کالای گردبافی را تکمیل می‌کند. بدین ترتیب ترکیبات معطر را می‌توان بر روی منسوجات گردبافی اعمال نمود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان 1389
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (27)

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

تولید محصول

نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم در فرآیند تولید البسه معطر، کاملاً در بررسی اجمالی تکنولوژی تولید محصول اشاره شده است. به‌طور کلی استفاده از ترکیبات درخت‌سان در مقایسه با دیگر روش‌های تولید البسه معطر نظیر استفاده از ریزکپسول‌ها مزایا و معایبی دارد که در ذیل اشاره می‌شود.

مزایای استفاده از ترکیبات درخت‌سان

- امکان تولید و به‌کارگیری رایحه‌های متنوع بر روی کالا؛
- به‌کارگیری ترکیبات معطر بر روی کالا به‌وسیله دستگاه‌های تکمیلی معمول؛
- عدم مشکلات زیست محیطی؛
- ماندگاری رایحه ایجاد شده بر کالا به مدت طولانی؛
- ماندگاری رایحه ایجاد شده بر کالا پس از چندین سیکل شستشو؛

معایب استفاده از ترکیبات درخت‌سان

- در حال حاضر ترکیبات درخت‌سان در داخل از کشور تولید نمی‌شوند و از این رو قیمت تمام شده این مواد کمی بالاست. تولید این ترکیبات در کشور قیمت و سهولت دسترسی به این ترکیبات میسر خواهد شد.

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

در این بخش بررسی‌های پارامترهای مهم اقتصادی احداث یک واحد صنعتی تولید البسه معطر با استفاده از نانو فناوری 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 3 شیفت کاری 8 ساعته برای 270 روز کاری محاسبه گردیده است.

جدول (19): برنامه سالیانه تولید

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت سالیانه	قیمت فروش واحد (ریال)	کل ارزش فروش (میلیون ریال)
1	پارچه گردباف	Kg	540,000	100,000	54,000
مجموع (میلیون ریال)					54,000

5-1- اطلاعات مربوط به سرمایه ثابت طرح

سرمایه ثابت به آن دارایی‌ها اطلاق می‌شود که دارای طبیعتی ماندگار داشته که در جریان عملیات واحد تولیدی از آنها استفاده می‌شود. این دارایی‌ها شامل زمین، ساختمان، وسایل نقلیه، ماشین‌آلات تولید، تأسیسات جانبی و ... می‌باشد که در ادامه هریک از آنها برای واحد تولیدی البسه معطر با استفاده از فناوری که در واقع راه‌اندازی یک خط تکمیل کالای نساجی است، محاسبه می‌شود.

5.1.1- هزینه های زمین و ساختمان سازی

برای محاسبه هزینه های تهیه زمین و ساختمان های مورد نیاز این واحد، لازم است اندازه بناهای مورد نیاز از قبیل؛ سالن تولید، انبارها، ساختمان های 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 هزینه های تهیه آنها محاسبه شده است.

جدول (20): هزینه های زمین

ردیف	شرح	ابعاد (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	جمع (میلیون ریال)
1	زمین سالن های تولید و انبار	800	400,000	320
2	زمین ساختمان های اداری، خدماتی و عمومی	200		80
3	تاسیسات	200		80
4	زمین محوطه	100		40
5	زمین توسعه طرح	400		160
جمع زمین مورد نیاز (متر مربع)				680
مجموع (میلیون ریال)				

جدول (21): هزینه های ساختمان سازی

ردیف	شرح	مساحت (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
1	سوله خط تولید	400	2,500,000	1000
2	انبارها	400	2,000,000	800
3	ساختمان های اداری، خدماتی و عمومی	200	3,500,000	700
4	تاسیسات	200	3,000,000	600
5	محوطه سازی، خیابان کشی، پارکینگ و فضای سبز	100	600,000	60
6	دیوار کشی	500	500,000	250
مجموع (میلیون ریال)				3410

5.1.2- هزینه ماشین‌آلات و تجهیزات خط تولید

هزینه تهیه ماشین‌آلات خط تولید 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 (22): هزینه ماشین‌آلات خط تولید

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد		هزینه کل (میلیون ریال)
			هزینه به میلیون ریال	هزینه به هزار دلار	
1	ماشین Over flow	2	---	1575	300
2	دستگاه جت	1	---	2625	250
3	دستگاه Compact	1	---	10500	1000
4	سانتریفوژ	1	---	2100	200
5	خشک‌کن	1	---	5250	500
6	سایر لوازم و متعلقات خط تولید (10 درصد کل)	---	---	---	225
7	هزینه حمل و نقل، نصب و راه‌اندازی (10 درصد کل)	---	---	---	245
مجموع (میلیون ریال)					2620

5.1.3- 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 ویژگی های فرآیند و محدودیت های منطقه ای و زیست محیطی انجام می گیرد. تأسیسات و تجهیزات مورد نیاز این طرح و هزینه های تهیه آن در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (23): هزینه های تأسیسات

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
1	تأسیسات سرمایش و گرمایش	1000
2	تأسیسات اطفاء حریق	200
3	تأسیسات آب و فاضلاب	300
	مجموع (میلیون ریال)	1500

5-1-4- 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 البسه معطر با استفاده از نانوفناوری در جدول زیر برآورد شده است.

جدول (24): هزینه لوازم اداری و خدماتی

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد (ریال)	جمع هزینه (میلیون ریال)
1	میز و صندلی	2 سری کامل	2,000,000	4
2	دستگاه فتوکپی	1	20,000,000	20
3	کامپیوتر و لوازم جانبی	5	7,000,000	35
4	تجهیزات اداری	3	1,000,000	3
5	خودرو سبک	1	100,000,000	100
	مجموع (میلیون ریال)			162

5.1.5- 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 البسه معطر با استفاده از نانوفناوری ارائه شده است.

جدول (25): حق انشعاب

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت مورد نیاز	هزینه کل (میلیون ریال)
1	تلفن	خط	5	10
2	آب	اینچ	2	100
3	برق	رشته	1 رشته 250 آمپری سه فاز 2 رشته 50 آمپری تک فاز	400
4	گاز	اینچ	4	100
مجموع (میلیون ریال)				610

5.1.6- 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 (26): هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

ردیف	عنوان	هزینه (میلیون ریال)
1	مطالعات اولیه و اخذ مجوزهای لازم	500
2	آموزش پرسنل	100
3	راه‌اندازی آزمایشی	200
مجموع (میلیون ریال)		800

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 (27): جمع‌بندی سرمایه‌گذاری ثابت طرح

ردیف	عنوان هزینه	هزینه	
		میلیون ریال	دلار
1	زمین	680	—
2	ساختمان‌سازی	3410	—
3	تأسیسات	1500	—
4	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	162	—
5	ماشین‌آلات تولیدی	2620	—
6	حق انشعاب	610	—
7	هزینه‌های قبل از بهره‌برداری	800	—
8	پیش‌بینی نشده (5 درصد)	480	—
	جمع	10262	—
	مجموع (میلیون ریال)	10262	

2_5- 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.



واحد صنعتی امیر کبیر
معاونت پژوهشی



مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید البسه معطر با استفاده از نانوفناوری

جدول (28): هزینه سالیانه مواد اولیه

ردیف	شرح	واحد	محل تأمین	قیمت واحد		مصرف سالیانه	قیمت کل (میلیون ریال)
				ریال	دلار		
1	پارچه	کیلوگرم	داخلی	65000		540,000	35100
2	مواد تکمیلی معطر ار پایه نانو	Kg	خارجی	—	15	10,800	1701
3	بسته بندی و سایر	—	—	—	—	100	100
مجموع (میلیون ریال)							36901

جدول (29): هزینه سالیانه نیروی انسانی

ردیف	شرح	تعداد (نفر)	حقوق ماهیانه (ریال)	حقوق و مزایای سالیانه معادل 14 ماه (میلیون ریال)
1	مدیر ارشد	1	8,500,000	119
2	مدیر واحدهای تولیدی و غیر تولیدی	2	7,000,000	196
3	پرسنل امور اداری و بازرگانی	2	5,000,000	140
4	پرسنل تولیدی متخصص	4	5,000,000	280
5	کارگر ماهر	10	4,000,000	840
6	کارگر ساده، خدماتی و نگهداری	5	3,500,000	245
جمع		24	—	1820
هزینه بیمه پرسنل (23 درصد حقوق)				
				420
هزینه رفت و آمد کارکنان (هرفر سال 4 میلیون ریال)				
				96
مجموع (میلیون ریال)				2336

جدول (30): مصرف سالیانه آب، برق، سوخت و ارتباطات

ردیف	شرح	واحد	مصرف روزانه	قیمت واحد (ریال)	تعداد روز کاری	هزینه سالیانه (میلیون ریال)
1	برق مصرفی	کیلو وات	700	750	270	142
2	آب مصرفی	متر مکعب	50	1600		22
3	تلفن	-	-	-		30
4	گازوئیل	لیتر	400	400		44
5	بنزین	لیتر	25	4000		27
مجموع (میلیون ریال)						265

جدول (31): استهلاک سالیانه ماشین آلات، تجهیزات و ساختمان های مورد نیاز

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ استهلاک (%)	هزینه استهلاک (میلیون ریال)
1	ساختمان ها، محوطه و ...	3410	5	170
2	ماشین آلات خط تولید	2620	10	262
3	تأسیسات	1500	10	150
4	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	162	15	25
مجموع (میلیون ریال)				607

جدول (32): تعمیرات و نگهداری سالیانه ماشین آلات، تجهیزات و ساختمان های مورد نیاز

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ تعمیرات و نگهداری (%)	هزینه تعمیرات و نگهداری (میلیون ریال)
1	ساختمان	3410	5	170
2	ماشین آلات خط تولید	2620	10	262
3	تأسیسات	1500	7	105
4	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	162	10	16
مجموع (میلیون ریال)				553

جدول (33): هزینه تسهیلات دریافتی

ردیف	شرح	مقدار (میلیون ریال)	نرخ سود (%)	سود سالیانه (میلیون ریال)
1	تسهیلات بلند مدت	7183	12	862
2	تسهیلات کوتاه مدت	3078	12	368
مجموع (میلیون ریال)		1230		

جدول (34): هزینه‌های سالیانه

ردیف	شرح	هزینه سالیانه (میلیون ریال)
1	مواد اولیه	36901
2	نیروی انسانی	2336
3	آب، برق، تلفن و سوخت	265
4	استهلاک ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها	607
5	تعمیرات و نگهداری ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان	553
6	هزینه تسهیلات دریافتی	1230
7	هزینه‌های فروش (2 درصد کل فروش)	1080
8	هزینه بیمه کارخانه (0/2 درصد)	85
9	پیش‌بین نشده (5 درصد)	2154
مجموع (میلیون ریال)		45211

5-3- 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 به طور 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 می یابد چراکه لازم است مواد مورد نیاز برای زمان بیشتری سفارش داده شود.

به طور معمول حداقل سرمایه در گردش مورد نیاز، معادل 20 الی 25 درصد کل هزینه های جاری سالیانه واحد تولیدی (معادل هزینه های 2 الی 3 ماه) است. این مسأله برای مواد اولیه خارجی که ممکن است فرآیند سفارش و خرید آن طولانی باشد دوازده ماه در نظر گرفته می شود 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 (35): برآورد سرمایه در گردش مورد نیاز

ردیف	شرح	مقدار مورد نیاز	ارزش کل (میلیون ریال)
1	مواد اولیه داخلی	2 ماه	5417
2	مواد اولیه خارجی	12 ماه	8505
3	حقوق و مزایای کارکنان	2 ماه	446
4	آب و برق، تلفن و سوخت	2 ماه	45
5	تعمیرات و نگهداری	2 ماه	122
6	استهلاک	2 ماه	130
7	هزینه تسهیلات دریافتی	3 ماه	362
8	هزینه های فروش، بیمه، پیش بینی نشده	3 ماه	890
مجموع (میلیون ریال)			15917

5-4. کل سرمایه مورد نیاز طرح

کل سرمایه مورد نیاز برای احداث واحد تولید البسه معطر با استفاده از نانوفناوری شامل دو جزء سرمایه ثابت و سرمایه در گردش است که به‌طور خلاصه در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (36): سرمایه‌گذاری کل

ردیف	شرح	ارزش کل (میلیون ریال)
1	سرمایه ثابت	10262
2	سرمایه در گردش	15917
	مجموع (میلیون ریال)	26179

– نحوه تأمین سرمایه

برای تأمین سرمایه مورد نیاز طرح، از تسهیلات بلندمدت (2-5 ساله) برای تأمین 70 درصد سرمایه ثابت مورد نیاز و از تسهیلات کوتاه مدت (6-12 ماهه) برای تأمین 50 درصد سرمایه در گردش مورد نیاز استفاده می‌شود.

جدول (37): نحوه تأمین سرمایه

نوع سرمایه	مبلغ (میلیون ریال)	تسهیلات بانکی		سهم سرمایه‌گذاران (میلیون ریال)
		سهم (درصد)	مقدار (میلیون ریال)	
سرمایه ثابت	10262	70	7183	3079
سرمایه در گردش	15917	50	7958	7959
	مجموع (میلیون ریال)			11038

5-6. 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 البسه معطر با استفاده از نانوفناوری محاسبه شود که در ادامه ارائه می‌شود.

– قیمت تمام شده:

$$\text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{45211000000}{540000} \Rightarrow \text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{\text{هزینه سالیانه}}{\text{مقدار تولید سالیانه}} = \text{قیمت تمام شده واحد کالا}$$

ریال 83724 = قیمت تمام شده واحد کالا

– سود سالیانه:

میلیون ریال 8789 = سود سالیانه $\Rightarrow$ هزینه سالیانه – فروش کل = سود سالیانه

– نرخ برگشت سالیانه سرمایه:

$$\text{درصد 33,5} = \text{درصد برگشت سالیانه سرمایه} \Rightarrow 100 \times \frac{\text{سود سالیانه}}{\text{سرمایه گذاری کل}} = \text{درصد برگشت سالیانه}$$

– مدت زمان بازگشت سرمایه

$$\text{سال 2,98} = \text{مدت زمان بازگشت سرمایه} \Rightarrow \frac{100}{\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه}} = \text{مدت زمان بازگشت سرمایه}$$

– محاسبه نقطه سر به سر:

برای محاسبه نقطه سر به سر لازم است هزینه‌های ثابت و متغیر تولید از یکدیگر جدا شود که در جدول زیر انجام شده است.

جدول (38): هزینه‌های ثابت و متغیر تولید

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	هزینه ثابت		هزینه متغیر	
			درصد	مبلغ (میلیون ریال)	درصد	مبلغ (میلیون ریال)
1	مواد اولیه و بسته‌بندی	36901	0	-	100	36901

701	30	1635	70	2336	حقوق و دستمزد کارکنان	2
212	80	53	20	265	آب، برق، تلفن و سوخت	3
442	80	111	20	553	تعمیر و نگهداری	4
-	0	607	100	607	استهلاک	5
-	0	1230	100	1230	هزینه تسهیلات دریافتی	6
1080	100	-	0	1080	هزینه فروش	7
-	0	85	100	85	بیمه کارخانه	8
1400	65	754	35	2154	پیش بینی نشده	9
40736	-	4475	-	45211	جمع	

$$\text{درصد تولید در نقطه سر به سر} = \frac{4475}{54000 - 40736} \times 100 = \frac{\text{هزینه ثابت}}{\text{هزینه متغیر تولید} - \text{فروش}} = 33,74 \text{ درصد}$$

– میزان فروش در نقطه سر به سر:

$$\text{میلیون ریال} \quad 18218,5 = \frac{4475}{54000 - 40736} = \frac{\text{هزینه ثابت}}{\text{فروش کل} - \text{هزینه متغیر}}$$

– درصد سود سالیانه به هزینه کل و فروش کل:

$$\text{درصد} \quad 19,4 = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{هزینه سالیانه}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد سود سالیانه به هزینه کل}$$

$$\text{درصد} \quad 16,28 = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{فروش کل}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد سود سالیانه به فروش کل}$$

– درصد سرمایه گذاری ارزی به سرمایه گذاری کل:

$$\text{درصد} \quad 16,5 = \frac{\text{معدل ریالی سرمایه گذاری ارزی}}{\text{سرمایه گذاری کل}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد سرمایه گذاری ارزی به سرمایه گذاری کل طرح}$$

$$\text{درصد} \quad 16,5 = \text{درصد سرمایه گذاری ارزی به سرمایه گذاری کل طرح} \Rightarrow$$

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان 1389
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (41)	

– سرمایه‌گذاری ثابت سرانه:

$$\text{میلیون ریال } 186,5 = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه} \Rightarrow \frac{\text{سرمایه‌گذاری ثابت}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه}$$

– سرمایه‌گذاری کل سرانه:

$$\text{میلیون ریال } 1090,8 = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه} \Rightarrow \frac{\text{سرمایه‌گذاری کل}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه}$$

– ارزش افزوده:

$$= \{(\text{تعمیر و نگهداری} + \text{آب، تلفن، برق و سوخت} + \text{مواد اولیه}) - (\text{فروش کل})\} = \text{ارزش افزوده}$$

$$16281 = \text{ارزش افزوده}$$

$$= 0,30 = \frac{16281}{54000} = \frac{\text{ارزش افزوده}}{\text{فروش کل}} = \text{نسبت ارزش افزوده به فروش}$$

$$= 0,36 = \frac{16281}{45211} = \frac{\text{ارزش افزوده}}{\text{هزینه سالیانه}} = \text{نسبت ارزش افزوده به هزینه سالیانه}$$

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان 1389
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (42)

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

همان‌گونه که در بخش 4 و تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی مرسوم اشاره شد، ترکیبات معطر درخت‌سان در حال حاضر در کشور تولید نمی‌شود ولی تولید این ترکیبات و تکنولوژی تولید آن، قابل دستیابی بوده و امید می‌رود که در آینده بتوان این ترکیبات را در داخل تولید کرد. مواد اولیه تولید البسه معطر با استفاده از نانوفناوری، پارچه و ترکیبات معطر است که پارچه آن که انواع مختلفی دارد با کیفیت‌های مختلف در کشور تولید می‌شود. ترکیبات درخت‌سان معطر از خارج از کشور و از کشور آلمان تهیه می‌شود که همان‌گونه که در بخش 5 محاسبه گردید، به‌ازاء معطرسازی 540,000 کیلوگرم کالای نساجی اعم از لباس زیر، زیرپوش، لباس بچه‌گانه و لباس ورزشی به 10,800 کیلوگرم ترکیبات معطر نیاز است.

پس از تهیه ترکیبات درخت‌سان معطر، به‌کارگیری آنها بر روی کالا به روش رmq کشی و پد هر دو میسر بوده و به‌وسیله ماشین‌آلات معمول خط تکمیلی منسوجات بر روی کالا اعمال می‌شود.

7- 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 با توجه به وضعیت هر پارامتر در استان تهران و شهرهای آن خواهیم پرداخت.

• محل تأمین مواد اولیه

عمده مواد اولیه مورد نیاز طرح، معطرسازی البسه با استفاده از نانوفناوری، ترکیبات درخت‌سان معطر می‌باشد که از خارج از کشور وارد می‌شود و از این‌رو محدودیتی برای بکارگیری آنها در کشور وجود ندارد. به‌طور کلی هر یک از واحدهای فعال تکمیلی منسوجات گردبافی می‌توانند این محصول را تولید کنند.

• 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، محدودیتی برای ارائه محصولات تولیدی وجود ندارد.

• امکانات زیربنایی طرح

برای تأمین نیازهای زیربنایی طرح، مانند شبکه برق سراسری، راههای ارتباطی و شبکه آبرسانی و فاضلاب و غیره، در سطح نیاز این طرح به 680 مترمربع زیربنا نیاز است.

• نیروی انسانی متخصص

در طرح حاضر، نیاز به افراد متخصص و با تجربه در زمینه‌های نساجی است. با توجه به وجود مراکز آموزش عالی معتبر در زمینه تربیت نیروی متخصص، در استان‌های تهران، اصفهان، یزد و رشت امکان بهره‌گیری از نیروی متخصص با تجربه در این طرح وجود دارد.

• حمایت‌های خاص دولت

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

باتوجه به بررسی پارامترهای فوق در طرح تولید البسه معطر با استفاده از نانوفناوری می‌توان نتیجه‌گیری کرد اولویت خاصی برای به‌کارگیری طرح در مقایسه با دیگر مناطق وجود ندارد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان 1389
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (44)

8- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

در واحد تولید البسه معطر با استفاده از نانوفناوری به طور مستقیم برای حدود 24 نفر ایجاد اشتغال می‌نماید. ترکیب نیروی انسانی و تخصص‌های مورد نیاز در این واحد تولیدی در جدول زیر ارائه شده است. شایان ذکر است برای به‌کارگیری نیروی متخصص و با تجربه مورد نیاز این واحد تولیدی محدودیت خاص وجود ندارد.

جدول (39): تخصص و تجربه افراد مورد نیاز در واحد تولیدی

عنوان شغلی	تعداد در سه شیفت کاری	تخصص و تجربه کاری مورد نیاز
مدیر ارشد	1	کارشناسی یا کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع، مدیریت، یا مدیریت پوشاک با تجربه حداقل 10 سال فعالیت مرتبط
مدیر واحدهای تولیدی	2	کارشناسی یا کارشناسی ارشد مهندسی نساجی یا پوشاک با تجربه حداقل 5 سال فعالیت مرتبط
پرسنل تولیدی متخصص	7	کاردان نساجی با حداقل 10 سال سابقه مفید
پرسنل تولیدی (تکنسین)	-	-
کارگر ماهر	7	فوق دیپلم یا دیپلم نساجی یا خیاطی با تجربه 3 سال تجربه مفید
کارگر ساده و خدماتی	3	دیپلم با الویت رشته‌های فنی حرفه‌ای
جمع پرسنل تولیدی	20	—
مدیر امور اداری، بازرگانی، حراست و ...	1	کارشناس رشته‌های مدیریت، مترجمی زبان، حسابداری، امور اداری و ... با تجربه حداقل 2 سال فعالیت مرتبط
کارکنان امور دفتری	1	کارشناس رشته‌های مدیریت، حسابداری و امور اداری
کارگر خدمات و نگهبان‌ها	2	سیکل
جمع پرسنل غیر تولیدی	4	—

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

الف - تأسیسات برق

اساسی ترین و زیربنایی ترین تأسیسات هر واحد صنعتی، تأسیسات برق می باشد؛ زیرا تقریباً همه دستگاه های اصلی خط تولید نیاز به برق دارند. از طرفی نیروی برق، تأمین کننده انرژی مربوط به سایر تأسیسات و همچنین روشنایی کارخانه خواهد بود. به منظور بررسی تأسیسات برق مورد نیاز واحد، ابتدا مقدار برق مصرفی هر یک از بخش های تولیدی، محوطه، تأسیسات و ... برآورد می گردد، سپس تأسیسات مورد نیاز تأمین آن معرفی خواهد شد.

برق مورد نیاز خط تولید

برق مصرفی خط تولید، بخش عمده ای از برق مورد نیاز کارخانه می باشد. در این بخش با توجه به کاتالوگ دستگاه ها، حداکثر برق مورد نیاز هر دستگاه استخراج شده، در تعداد دستگاه ضرب می شود. مجموع این مقادیر، برق خط تولید را تشکیل می دهد که روزانه حدود 500 کیلو وات می باشد.

برق مورد نیاز تأسیسات

با توجه به تأسیسات پیش بینی شده برای طرح برق مورد نیاز تأسیسات واحد حدود 100 کیلو وات برآورد می گردد.

برق روشنایی ساختمان ها و محوطه

به منظور برآورد برق مورد نیاز ساختمان ها تخمینی از مقدار برق برحسب مساحت ساختمان ها زده می شود. برای هر متر مربع زیربنای سالن تولید، ساختمان های اداری، رفاهی و خدماتی به طور متوسط 20 وات برق در نظر گرفته می شود. همچنین برای هر متر مربع مساحت انبارها و تأسیسات 10 وات منظور می گردد. بنابراین با توجه به مساحت ساختمان ها که به تفصیل در بخش (5) به بحث پیرامون آن پرداخته شد، 50 کیلووات برای روشنایی ساختمان ها، برق پیش بینی می گردد.

با توجه به ائتلاف بخشی از توان الکتریکی (حدود 8 تا 10 درصد)، برق مورد نیاز برای واحد تولید البسه معطر حدود 50 کیلو وات در شبانه روز برآورد می شود.

ب- محاسبه میزان مصرف آب

آب مورد نیاز در این واحد شامل آب مصرفی خط تولید، بهداشتی و آشامیدنی و آبیاری فضای سبز می باشد. آب مورد نیاز خط تولید در این واحد بسیار ناچیز می باشد. مصرف آب آشامیدنی و بهداشتی در این واحد به ازای تعداد پرسنل و با در نظر گرفتن سرانه 135 لیتر محاسبه شده است. به منظور تامین آب مورد نیاز فضای سبز و آبیاری محوطه، به ازای هر متر، یک لیتر در روز در نظر گرفته میشود. میزان آب مصرفی روزانه واحد مطابق جدول زیر ارائه شده است.

جدول (40): برآورد میزان آب مصرفی روزانه

واحد مصرف کننده	میزان آب مصرفی (متر مکعب در روز)	توضیحات
آب فرایند تولید	40	-
ساختمان ها	8	بهداشتی و آشامیدنی
محوطه	2	آبیاری فضای سبز
جمع	50	-

ج- تجهیزات حمل و نقل

به منظور انجام تدارکات واحد تولیدی یک دستگاه خودرو سبک پیش بینی می گردد و همچنین یک دستگاه نیسان جهت انتقال مواد اولیه و محصول در نظر گرفته می شود.

د- محاسبه مصرف سوخت

موارد مصرف سوخت در واحدهای صنعتی شامل سوخت مصرفی به منظور تامین بخار و حرارت مورد نیاز فرآیند، گرمایش ساختمانها و سوخت و سایل حمل و نقل میباشد. سوخت مصرفی سیستم گرمایش با توجه به مساحت فضاهای تولید و آزمایشگاه، اداری و خدماتی محاسبه می شود. به این ترتیب که به طور متوسط

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان 1389
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (47)

برای آب و هوای معتدل به ازای یکصد متر مربع مساحت 25 لیتر گازوئیل در نظر گرفته میشود . بنابراین با توجه به مساحت بناهای موجود (800 متر مربع)، سوخت مصرفی تاسیسات گرمایش 350 لیتر گازوئیل در هر شبانه روز خواهد بود.

10- 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 10 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 مسئله باعث شده است که حجم صادرات غیر نفتی کشور در سال‌های اخیر از رشد فزاینده برخوردار شود. بنابراین در صورت تولید البسه معطر با استفاده از نانوفناوری 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. از طرفی، از آنجا که استفاده از این تکنولوژی برای تولید البسه معطر در دنیا نیز جدید است؛ امکان صادرات این محصول بسیار بالا خواهد بود.

– 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.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان 1389
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (48)

- یکی از تسهیلات بانکی مهم برای واحدهای تولیدی، پرداخت وام بانکی بلند مدت تا 70 درصد سرمایه‌گذاری ثابت توسط بانک‌های دولتی کشور است. این مقدار برای مناطق محروم در صورت استفاده از ماشین‌آلات خارجی تا 90 درصد هم قابل افزایش می‌باشد.

نرخ سود تسهیلات ریالی بلند مدت در بخش صنعت 12 درصد است که برای برخی از شرکت‌های تعاونی و واحدهای احداث شده در مناطق محروم قسمتی از سود تسهیلات، توسط دولت به بانک‌ها به‌عنوان یارانه پرداخت می‌شود.

- مدت زمان بازپرداخت تسهیلات بانکی بلند مدت با توجه به ماهیت طرح تولیدی، نوع تکنولوژی و امکان صادر شدن محصول تا حداکثر 8 سال می‌باشد که امکان استفاده از دوره تنفس یک الی دو ساله بازپرداخت اقساط نیز وجود دارد.

- یکی دیگر از تسهیلات بانک مهم، وام‌های بانکی کوتاه مدت (6 الی 12 ماهه) برای استفاده به‌عنوان سرمایه در گردش مورد نیاز برای انجام فرآیندهای تولید است که شبکه بانکی تا 70 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:

- 1- معافیت مالیاتی تا 10 سال برای اجرای طرح در مناطق محروم
- 2- هشتاد معافیت مالیاتی تا 4 سال برای اجرای طرح در شهرک‌های صنعتی
- 3- مالیات برای مناطق عادی، 25 درصد سود ناخالص تعیین شده است.

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

جدید

استفاده از تکنولوژی‌های جدید به عنوان یکی از راهکارهای افزایش تولید در صنایع نساجی و خروج این صنعت از رکود جهانی می‌باشد. در سال‌های اخیر استفاده از تکنولوژی نانو به عنوان یکی از پیشرفت‌های صنعت نساجی مورد توجه قرار گرفته است. بیشترین استفاده از این مواد در زمینه تکمیل کالای نساجی به منظور ایجاد برخی خواص جدید بر روی کالا می‌باشد. یکی از راهکارهای موجود تولید پوشاکی معطری است که رایحه خوشی منتشر کرده و تا مدتی این خاصیت را حفظ می‌کنند که به کمک البسه معطر، بوی نامطبوع عرق بدن به واسطه رایحه خوش پوشاک پوشیده می‌شود. تولید منسوجات معطر با استفاده از نانو فناوری می‌تواند دامنه وسیعی از تولیدات نظیر لباس زیر، زیرپوش، جوراب، جوراب شلواری، ساق، پیراهن زنانه، دستکش، روسری، شال و مقنعه، پرده، حوله و دستمال، فرش و موکت، لباس بچه‌گانه را نام برد.

مطالعات امکان‌سنجی اولیه نشان داد احداث یک واحد تولیدی خاص (برای نمونه جوراب) و سپس معطر نمودن درصدی از تولیدات آن محصول امری سودمند نخواهد بود. برای این منظور برای تولید محصول، احداث کارخانه‌ای که خط تولید تکمیل یک واحد نساجی را داراست منطقی به نظر می‌رسد و سپس بنا به سفارش مشتری و با توجه به جنس و نوع پوشاک به کار رفته می‌توان محصول مورد نظر را معطر نمود.

از طرف دیگر، در بررسی‌های صورت گرفته مشخص گردید که امکان اجرای این تکمیل در خط تولید کارخانه‌های نساجی فراهم است. از این رو به نظر می‌رسد که با صرف هزینه محدود و فراهم شدن شرایط جهت وادرات مواد اولیه این محصول به کشور و در نهایت تامین هزینه مربوط به این مواد، امکان تولید البسه معطر با استفاده از نانو فناوری در کشور فراهم شود از طرفی با توجه به اینکه این راهکار در دنیا نیز جدید است امکان صادرات محصول وجود دارد و با استقبال روبرو خواهد شد.

ترکیبات معطر درخت‌سان در حال حاضر در کشور تولید نمی‌شود ولی تولید این ترکیبات و تکنولوژی تولید آن، قابل دستیابی بوده و امید می‌رود که در آینده بتوان این ترکیبات را در داخل تولید کرد. چرا که پس از تولید این ترکیبات از آنها در صنایع مختلفی می‌توان استفاده کرد.

12- منابع و مآخذ

- 1- اداره کل اطلاعات و آمار وزارت صنایع و معادن.
- 2- مرکز اطلاعات و آمار وزارت بازرگانی.
- 3- کتاب "مقررات صادرات و واردات سال 1387"، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
- 4- پایگاه اطلاع‌رسانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
- 5- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران
- 6- نمایندگی شرکت‌های تولیدکنندگان ماشین‌آلات نظیر Hiper
- 7- پایگاه‌های اطلاع‌رسانی شرکت‌های تولیدکننده ماشین‌آلات Hiper
- 8- سازمان توسعه تجارت ایران
- 9- اینترنت
- 10 - Yates CR, Hayes W. Synthesis and applications of hyperbranched polymers. Euro Polym J 2004; 40: 1257-1281.
- 11- Voit B. New development in hyperbranched polymers. J Polym Sci Part A: Polym Chem 2000; 38: 2505-2525.