



سازمان صنایع کوچک
وشهرکهای صنعتی ایران

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح تولید شیشه خود تمیز کن

تهیه کننده :
دکتر عباس درایتی فر

تاریخ تهیه :
بهار ۱۳۸۷

خلاصه طرح

شیشه خود تمیز کن	نام محصول	
۲۰۰۰۰۰۰ متر مربع	ظرفیت پیشنهادی طرح	
۱- شیشه های پنجره ، نما و سقف های شیشه ای ساختمانها ۲- ویتترین مغازه ها ۳- گلخانه ها ۴- سلولهای خورشیدی	موارد کاربرد	
شیشه فلوت و تتراکلرید تیتانیوم	مواد اولیه مصرف عمده	
محصول تولید داخلی ندارد	کمبود محصول (سال ۱۳۹۰)	
۱۵ نفر	اشتغال زایی (نفر)	
۵۰۰۰ متر مربع	زمین مورد نیاز M^2	
۲۰۰ متر مربع	اداری M^2	زیربنا
۱۰۰۰ مترمربع	تولیدی M^2	
	سوله تأسیسات M^2	
۵۰۰ مترمربع	انبار M^2	
۲۰۰۰۰۰۰ متر مربع شیشه فلوت و ۴۸ تن تتراکلرید کربن	میزان مصرف سالانه مواد اولیه اصلی	
۱۸۷۵	آب M^3	میزان مصرف سالانه پوتیلیتی
۴۵۳۰۰۰	برق KW/H	
۵۱۰۰۰	گاز M^3	
.....	ارزی (یورو)	سرمایه گذاری ثابت
۲۳۲۳۰	ریالی (میلیون ریال)	
۲۳۲۳۰	مجموع (میلیون ریال)	
استانهای تهران ، قزوین ، مرکزی ، اذربایجان شرقی ، خراسان رضوی	محل پیشنهادی اجرای طرح	



تدوین:

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران

جمع آوری اطلاعات :
دکتر عباس درایتی فر

مقدمه

محصول طرح ، شیشه خود تمیز کن میباشد که با استفاده از کوتینگ نانو ذرات تیتانیوم بر روی شیشه فلوت تولید میشود و مهمترین خاصیت آن تمیز شدن خود به خود در اثر تابش نور است به این ترتیب که تابش نور خورشید به آن باعث واکنش شیمیایی این فیلم با کثیفی‌های آلی نشسته بر سطح شیشه می‌شود و آنها را از بین میبرد. و در صورت بارش باران یا گرفتن شلنگ آب بر آن قطرات آب به طور یکنواخت و هموار روی سطح شیشه پخش می‌شود. این محصول که نتیجه تکنولوژی نانو میباشد تا کنون در ایران تولید نشده و در دنیا محصولی کاملا جدید و با تکنولوژی بالا میباشد .

در زیر به معرفی صنعت شیشه در ایران میپردازیم:

شیشه و فرآورده های شیشه ای امروزه بعنوان یکی از صنایع مهم در اغلب کشورهای جهان محسوب می گردد. تنوع پذیری فرآورده های شیشه ای، اختصاصی بودن بعضی از این محصولات و کاربردهای متعدد و روز افزون آنها باعث اهمیت این صنعت برای همگان گردیده است. صنعت شیشه سازی در ایران از سالیان متمادی بصورت سنتی متداول بوده است و حتی تا اوایل دهه ۱۳۴۰ این صنعت به صورت صنعتی ارائه نشده بود.

شیشه سازی بصورت مدرن و صنعتی در ایران در حدود ۸۰ سال پیش آغاز گردیده است. شیشه و بلور سازی رشته ایست که با اتکا به منابع اولیه در داخل کشور و بدون نیاز به مواد اولیه از خارج می توان هر نوع وابستگی را از میان برد. با توجه به وفور مواد اولیه و انرژی ارزان در کشور، امید آن می رود که این صنعت و هنر اصیل جایگاه واقعی خود را در صنعت ایران باز یابد. اطلاعات در مورد تاریخچه صنعت شیشه جام در ایران و سابقه تولید شیشه بخصوص قبل از پایه گذاری کارخانجات تولید مکانیزه و ممتد شیشه بسیار مختصر است. اطلاعات کسب شده از پرسنل قدیمی شرکت شیشه ایران حاکی از این است که تولید به روش مکانیزه و ممتد کشش عمودی شیشه در ایران پایه گذاری شده و عملاً "شرکت شیشه ایران اولین واحد تولید شیشه جام در ایران به روش ممتد و اتوماتیک فورکلت است که در سال ۱۳۱۸ با

ظرفیتی در حدود ۶۰ تن در روز (۱۴۰۰۰ تن در سال) با سه خط تولیدی مجهز به ماشینهای کشتش عمودی فورکلت آغاز بکار نمود. دو سال بعد در سال ۱۳۲۰ به دلیل اشغال ایران توسط متفقین تولید این واحد متوقف شد. در سال ۱۳۳۳ این کارخانه مجدداً بازسازی و راه اندازی گردید. بدیهی است ضعف های اصولی سیستم فورکلت از نظر کیفی و کمی در شرایط موجود کشور ما تشدید یافته و بطور کلی می توان گفت که این سیستم در قیاس با دیگر سیستم های تولیدی کشور از راندمان کمی و کیفی خوبی برخوردار نبوده است. سیستم فورکلت در شرکت سهامی شیشه قزوین نیز از سال ۱۳۴۷ تا ۱۳۵۱ توسط آمریکاییها احداث گردید که در حقیقت اولین کوره تولیدی این شرکت بوده و با سه خط تولید آغاز بکار نموده است. مشکلات سیستم فورکلت در شیشه قزوین نیز موجب گردید که در سال ۱۳۵۱ خطوط تولیدی فورکلت بطور کامل برچیده شود و در طرح توسعه این شرکت به تکنیک و روش کلبرن روی آورده شود. این تکنیک ساخت شیشه از نظر کیفی و کمی در ایران قادر به تولید شیشه های بالنسبه مرغوبی بوده است. شیشه قزوین در سه کوره تولید شیشه جام ساده از این روش استفاده می کند و سالانه جمعاً از ۶ خط تولید شیشه ساده خود حدود ۱۲۵۰۰۰ تن شیشه تولید می کند. روش دیگری که در شرکت آبگینه سومین تولید کننده شیشه جام کشور بکار می رود روشی است که با کمی اختلاف همان سیستم کلبرن (لیبی آونز) است که در بلژیک گسترش یافته است. شرکت آبگینه سالانه حدود ۳۵۰۰۰ الی ۴۳۰۰۰ تن شیشه تولید می کند که حدود نیمی از آن مشجر و نیم دیگر شیشه ساده است.

کل ظرفیت شیشه جام تا سال ۱۳۵۷ (قبل از انقلاب) ۱۸۲۲۰۰ تن بوده است که ۱۳۱۲۰۰ تن آن شیشه ساده و ۵۱۰۰۰ تن آن شیشه مشجر بوده. براساس سرشماری کشوری اگر آمار جمعیت در سال ۵۷ حدود ۳۵,۹۰۶,۹۰۱ نفر و کل تولید ۱۸۲۲۰۰ تن در سال بوده باشد مصرف سرانه کشور در سال ۱۳۵۷ حدود پنج کیلوگرم بوده است. جهش های بعد از انقلاب: آنچه مسلم است میزان تولید تا سال ۵۷ به اندازه نیاز کشور نبود به همین دلیل کمبود موردنیاز از طریق کشورهای اروپایی وارد می گردید. با آغاز جنگ تحمیلی در سال ۵۹ و خرابی های ناشی از جنگ این میزان نیاز را چند برابر کرد بطوریکه برای خرید از

کارخانجات تولید کننده شیشه جام خریدار ناچار بود چندین ماه در نوبت انتظار قرار گیرد. شیشه هایی که در این مقطع به بازار ارائه می شد فاقد کیفیت مطلوب و قیمت بالایی بود. این شرایط باعث شد اقداماتی اساسی در این زمینه صورت گیرد که منجر به احداث واحدهای جدید و طرحهای توسعه واحدهای موجود گردید. واحدهاییکه بعد از انقلاب ۱۳۵۷ در زمینه شیشه جام به بهره برداری رسیدند به ترتیب بدین صورت بوده است که در سال ۱۳۷۱ طرح توسعه شماره یک شیشه آبگینه با ظرفیت ۵۵۰۰۰ تن در سال با چهار خط تولید با استفاده از کپی روش کلبرن کوره شیشه قزوین به بهره برداری برسد. در آبان ماه سال ۱۳۷۱ اولین واحد خصوصی توسط شرکت ساوه جام با استفاده از روش لیبی آونز کشور بلژیک با ظرفیت ۷۰۰۰۰ تن در سال با چهار خط تولید به بهره برداری برسد. گروه ساوه جام به دنبال موفقیت های پی در پی در زمینه تولید انواع شیشه، طرح توسعه شماره یک خود را اختصاص به اجرا و به بهره برداری رساندن کوره تولید شیشه مشجر به ظرفیت سالیانه ۱۶۰۰۰ تن داد. چون شرکت ساوه جام موفق شده بود برای اولین بار در صادرات شیشه جام به میزان قابل ملاحظه ای پیشتاز باشد، ارزش حاصل از صادرات توانست به این شرکت توانمندی بیشتری برای اجرای سایر طرحهای توسعه بعدی بدهد. بهمین دلیل شرکت ایران فلوت تاسیس، تا گروه ساوه جام برای اولین بار موفق به اجرای اولین پروژه شیشه جام به روش فلوت در مملکت گردد. این پروژه ۱۲۰۰۰۰ تنی در خرداد ۷۹ به بهره برداری رسید و بعدها با اصلاحاتی قادر به تولید سالانه ۱۵۰۰۰۰ تن شیشه جام گردید.

با توجه به توانمندیهای جدید کارخانجات و کسب تجربیات جدید و ایجاد رقابت بین آنها، واحدهای موجود توانستند در ظرفیت سازی تلاش بیشتری نمایند. لذا کل تولید کشور در پایان سال ۱۳۷۹ حدود ۴۷۳/۲۰۰ تن به تفکیک ۴۴۱/۲۰۰ تن ساده ۳۲,۰۰۰ تن مشجر بوده است. بنابراین در سال ۷۹ با احتساب ۶۳,۶۶۳,۴۶۲ نفر جمعیت میزان مصرف سرانه ۷,۴ کیلوگرم بود.

برای اینکه از آخرین تکنولوژیهای جدید رایج شیشه جام در جهان عقب نمانیم و از روند پیشرفت جهانی در این زمینه پیروی کنیم از سال ۱۳۷۷ سیاست اتخاذ شده جمهوری اسلامی ایران مبنی بر احداث کلیه واحدهای جدید و طرحهای توسعه به روش فلوتاسیون بود

بنابراین در فاصله سالهای ۱۳۷۹ تا پایان سال ۱۳۸۴ به ظرفیت سالیانه شیشه جام ۴۵۸۰۰۰ و شیشه مشجر ۸۷۰۰۰ تن اضافه شد .

شیشه در گستره جهان

شیشه باکیفیت معمول آن در سرتاسر دنیا تولید می‌شود. مهمترین مواد اولیه مصرفی و سوخته‌های لازم جهت حرارت دهی تقریباً "درهمه جا در دسترس است و تکنولوژی لازم را می‌توان به آسانی کسب کرد. به سختی می‌توان کشوری را یافت که شیشه تولید نکند. ایجاد تجهیزات ساخت برای ظروف شیشه‌ای جهت غذا، نوشیدنی‌ها و استفاده خانگی معمولاً "نشانه شروع صنعتی شدن در کشورهای توسعه یافته بوده است.

بدین ترتیب ملل بیشتر و بیشتری در تاریخچه شیشه شریک می‌شوند که همین روند را تا هزاران سال پیش می‌توان ردیابی نمود. هیچ نشانه‌ای از اینکه این روند به زودی تغییر کند دیده نمی‌شود، چرا که مواد اولیه لازم برای ساخت شیشه فراوان است. در واقع شیشه می‌تواند جایگزین هر ماده‌ای که کمیاب گردد، بشود.

شیشه در زمان حاضر یکی از مهم ترین اقلام تولیدی برای مصارف مختلف از نمای ساختمان گرفته تا اتومبیل است. تولید شیشه در تمام کشورهای جهان از صنایع مهم به حساب می‌آید و در آمریکا به تنهایی یک صنعت ۷ میلیارد دلاری را تشکیل می‌دهد که شیشه خودرو در آن میان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است .

شیشه تنها واسطه ای است که اشیای ماورای خود را آن گونه که هست می نمایاند. همین ویژگی، از قدیم الایام استفاده از شیشه را سبب شد و باعث شد آن را برای پوشش درها و پنجره ها، و برای حفاظت از سرما و گرما در خانه ها به کار برند.

با وجود این شکنندگی شیشه در طول تاریخ کاربرد آن را محدود می کرد، و این محدودیت تا روزگار معاصر ادامه داشت. اما بر اثر پیشرفت های صنعتی اکنون شیشه هایی تولید می شود که نشکن به حساب می آیند.

شیشه های ضد فشار، شیشه ضد آتش، کف پوش شیشه ای، شیشه های دو جداره، درهای کشویی و گردان و اتوماتیک، همه کاربردهای تازه شیشه را نشان می دهند و شیشه خود تمیز کن که محصول تکنولوژی و پیشرفت های سالهای اخیر میباشد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳	مقدمه
۱۰	۱- معرفی محصول
۱۰	۱-۱ نام و کد محصول (آیسیک)
۲۴	۲-۱ شماره تعرفه گمرکی
۲۴	۳-۱ شرایط واردات
۲۵	۴-۱ بررسی و ارائه استاندارد
۲۷	۵-۱ قیمت جهانی و داخلی
۲۸	۶-۱ بررسی موارد مصرف و کاربرد
۳۰	۷-۱ بررسی کالاهای جایگزین محصول
۳۱	۸-۱ اهمیت استراتژیک کالا
۳۳	۲- بررسی بازار
۳۳	۲-۱- واحدهای تولیدی فعال
۳۳	۲-۲- واحدهای در دست اجرا
۳۳	۲-۳- واردات
۳۵	۲-۴- بررسی تقاضا
۳۷	۲-۵- صادرات
۳۸	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات
۳۸	۲-۷- کشورهای عمده تولید کننده محصول
۴۰	۳- روشهای مختلف فرایند تولید
۵۰	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی
۵۲	۵- برآورد حجم سرمایه گذاری ثابت در حداقل ظرفیت اقتصادی
۵۲	۵-۱- زمین
۵۳	۵-۲- محوطه و ساختمان سازی
۵۴	۵-۳- ماشین آلات
۵۵	۵-۴- تأسیسات
۵۵	۵-۵- جدول وسائط حمل و نقل
۵۶	۵-۶- ملزومات اداری
۵۶	۵-۷- هزینه پیش بینی نشده
۵۶	۵-۸- هزینه های قبل از بهره برداری
۵۷	۵-۹- لوازم آزمایشگاهی
۵۷	۵-۱۰- لوازم کارگاهی
۵۸	۶- هزینه های تولید سالانه
۵۸	۶-۱- برآورد مواد اولیه مورد نیاز
۵۸	۶-۲- انرژی مصرفی

۵۹	۳-۶- هزینه استهلاک و تعمیر و نگهداری
۶۰	۷- سرمایه در گردش
۶۰	۸- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح
۶۶	۹- تجزیه و تحلیل طرح
۶۸	۱۰- مراجع و منابع

۱- معرفی محصول

۱-۱ نام و کد محصول (آیسیک)

امروزه از شیشه به عنوان یکی از پرکاربردترین مواد در صنعت استفاده می‌شود که مهمترین موارد کاربرد آن در نمای ساختمان‌ها، وسایل نقلیه، ساخت پروژکتورها و غیره می‌باشد. از آنجائی که شیشه‌ها اغلب در معرض آلودگی‌های محیطی قرار دارند لذا از شفافیت و زیبایی آن‌ها کاسته می‌شود که برای غلبه بر این مشکل، به تمیز کردن دوره‌ای آن‌ها نیاز است. این امر موجب مصرف پاک‌کننده‌های شیمیایی و انرژی زیاد و ایجاد هزینه‌های بسیار به خصوص در مواردی که دسترسی به سطوح شیشه مشکل است (نظیر برج‌ها و آسمان‌خراش‌ها) می‌گردد. بنابراین ساخت شیشه‌های خود تمیزکننده که حذف مشکلات مذکور را موجب می‌شود، مورد توجه قرار گرفته است. بدین منظور یک لایه نازک در ابعاد نانومتر از ماده‌ی نیمه هادی TiO_2 به روش‌های مختلف کوتینگ بر روی شیشه نشانده می‌شود.

ویژگی‌های محصول

شیشه در زمان حاضر یکی از مهم‌ترین اقلام تولیدی برای مصارف مختلف از نمای ساختمان گرفته تا اتومبیل است. تولید شیشه در تمام کشورهای جهان از صنایع مهم به حساب می‌آید. محصول مورد نظر طرح شیشه خود تمیزکن می‌باشد که از کوتینگ شیشه فلوت حاصل می‌گردد. نانو ذرات با قرار گرفتن بر روی شیشه‌ها و پوشاندن سطح آنها مانع از کثیف شدن و خیس شدن سطح می‌شود و در نتیجه با یک بار بارش باران و یا آب ریختن بر روی سطح تمامی کثیفی آن از بین می‌رود. و تابیدن نور خورشید سبب تمیز شدن سطح آنها می‌گردد.

در قلب صنعت شیشه جهان ، فرآیند فلوت قرار دارد که توسط پیلکینگتون در سال ۱۹۵۹ بوجود آمد که شیشه شفاف ، رنگی و پوششی دار برای ساختمان و شیشه شفاف و رنگی را برای وسایل نقلیه تولید می کند .

این فرآیند ، قادر به ساخت شیشه با ضخامت ۶ میلیمتر است و حالا قادر به تولید شیشه‌هایی به ضخامت ۰/۴ میلیمتر و حتی تا ۲۵ میلیمتر است .

شیشه مذاب ، در تقریباً دمای ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد بطور مداوم از کوره روی حمام باریک قلع مذاب ریخته می‌شود . شیشه مذاب روی قلع شناور می‌شود ، به صورت یک سطح صاف روی آن پخش می‌شود. ضخامت شیشه به وسیله سرعتی که نوار شیشه در حال جامد شدن از حمام کشیده می‌شود و کنترل می‌گردد . سپس آنیل می‌گردد (با سرمایش کنترل شده) و شیشه به عنوان محصولی پولیش شده با حرارت که دارای سطوح واقعاً موازی است درمی‌آید .

شیشه محصولی معدنی از فرآیند ذوب است، که وقتی سرد می‌شود بدون تبلور حالت صلب و جامد را پیدا می‌کند، یا اینکه مایع فوق تبرید منجمد شده شیشه نامیده می‌شود.

عملایش شیشه به صورت مایع بی‌اندازه گرانبه (مقاوم در برابر جاری شدن) عمل می‌کند که در اثر نیروهای خارجی در دماهای معمول به صورت بسیار کند و آهسته تغییر شکل می‌دهد. چشم غیر مسلح نمی‌تواند تغییر شکل را تشخیص دهد ولی روشهای علمی جهت محاسبه و اندازه گیری تغییر شکل وجود دارد.

تعریف ذیل دقیق تر است: شیشه شامل کلیه موادی است که به لحاظ ساختار شبیه مایع است ولی در دمای محیط معمول (اتاق) در برابر نیروی اعمالی با تغییر شکل الاستیک واکنش می‌دهد و از اینرو بایستی به عنوان ماده‌ای جامد در نظر گرفته شود. در مفهوم محدودتر، اصطلاح شیشه بیانگر تمامی ترکیبات معدنی است که دارای این کیفیت اساسی باشد. در عین حال، مرز مشخصی در مقایسه با پلاستیک‌ها کشیده می‌شود. پلاستیک‌ها طبیعت مواد آلی را دارند و هیچگاه بایستی آنها را به عنوان شیشه برشمرد هر چند آنها شفاف باشند.

مواد شیمیایی گوناگونی دارای قابلیت تشکیل یک ساختار شیشه‌ای هستند. مهمترین مواد در بین مواد معدنی اکسیدهای سیلیسیم، بُر، ژرمانیسم، فسفر و آرسینیک هستند. وقتی پس از ذوب سریعاً " سرد شوند، بدون تبلور (کریستالیزاسیون) منجمد میشوند و شیشه را تشکیل می‌دهند.

البته میزان اختلاط بایستی در حدود ترکیبی معین باشد. افزودن چنین ترکیبات دگرگون سازی، روابط پیوندی و گروه بندی ساختاری را تغییر میدهد و منجر به تغییراتی در مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی شیشه‌ها می‌شود.

ترکیب شیشه :

ترکیب نرمال شیشه با مقدار $0.09 < Fe_2O_3 < 0.08$ %

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	SO ₃
۷۲,۰	۰,۳	۱۴,۳	۹,۲	۳,۵	۰,۱	۰,۳	۰,۳

##

مزایای استفاده از نانو شیشه

۱- پس زدن آب از روی سطوح

۲- عدم چسبیدن آلودگی و کثافات بر روی سطوح

۳- عدم رسوب گرفتن سطوح

۴- عدم رؤیت توسط چشم

۵- پایدار نمودن سطوح در برابر فرسایش

۶- ممانعت از خوردگی سطح توسط هوا

۷- جلوگیری از رشد قارچ ها

۸- سهولت پاکیزگی

۹- صرفه جویی در آب و مواد پاک کننده

۱۰- مقاومت بالا تا حدود ۳۵۰ درجه سانتی گراد

۱۱- برای بدن مضر نمی باشد و مسموم کننده نیست.

مایع نانو شیشه مانع از ماندن آب و یا هر نوع آلودگی دیگر بر روی سطوح می شود. نانو شیشه ماده ای است که باعث می شود آلودگی بر روی شیشه خود به خود و در کمتر از یک ثانیه پاک شود.

این ماده که بصورت اکسید تیتانیوم می باشد و با آغشته نمودن سطح شیشه به یک لایه نازک و نامرئی از آن، می توان از نشستن هر چیز بر روی شیشه جلوگیری کرد. این مایع به مولکولهای سطح شیشه میچسبد و باعث منحرف شدن آب و آلودگی دیگر بر روی شیشه می شود.

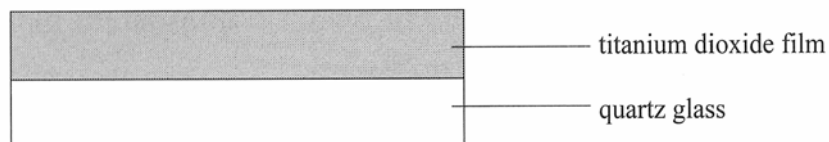
زمانی که لایه نازکی از TiO_2 مستقیماً بر روی سطح شیشه قرار داده می شود، شیشه شفاف بدست می آید که قدرت فوتوکاتالیستی بالایی از خود نشان می دهد که این به خاطر درجه خلوص بالای کوارتز است. این لایه باعث تمیز شدن شیشه در تابش اشعه ماورا بنفش خورشید و باران می گردد.

معمولاً برای رشد لایه شفاف و نازکی از TiO_2 بر روی سطح، یک ترکیب آلی، حاوی تیتانیوم، در اثر حرارت بر روی سطح تجزیه می شود. برای ایجاد لایه سخت TiO_2 بر روی شیشه، لازم است درجه حرارت را نزدیک به ۴۰۰ درجه سانتی گراد (۵۹۲ درجه فارنهایت) برسد، اگر درجه حرارت بسیار بالا رود، شیشه سودالایم (sodalime) شروع به نرم شدن می کند و یونهای های سدیم از شیشه خارج شده، ترکیبی از اکسیژن - سدیم و تیتانیوم شکل می دهند که این ترکیب، فعالیت فوتوکاتالیستی ندارد.

این صفحه شیشه‌ای هم اکنون شیشه خود تمیز کننده نامیده می شود، زیرا کثیفی و گردوغبار از روی سطح آن ناپدید می شود.

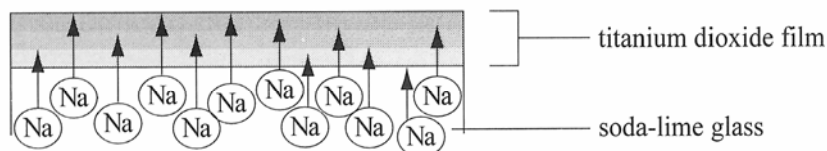
(1) Transparent substrate: quartz glass

high purity substrate → highly photocatalytically active transparent thin film



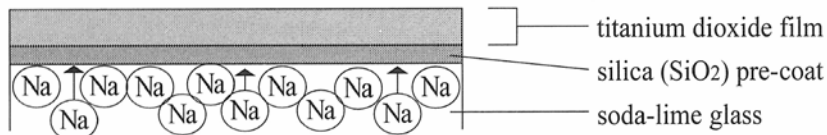
(2) Transparent substrate: soda-lime glass

impurities (sodium ions, etc.) in the substrate → decrease or loss of photocatalytic activity



(3) Transparent substrate: silica pre-coated soda-lime glass

silica pre-coat prevents ill effects of impurities → highly photocatalytically active transparent thin film



شکل : فرایند آماده سازی شیشه خود تمیز کننده شفاف

مواد اولیه مورد استفاده در تولید نانو شیشه :

ترکیبات تیتانیوم

ماده دی اکسید تیتانیوم و یا تترا کلرید تیتانیوم علاوه بر کاربرد در تصفیه فاضلابها و در صنایع رنگ، در چند سال اخیر برای دو کاربرد دیگر نیز مطرح شده است. یکی از آنها استفاده برای حذف آلاینده‌های هوا و رنگ‌زدایی است که از خاصیت فتوکاتالیستی (Photocatalysis) استفاده می‌شود و کاربرد دیگری استفاده برای ساخت نانولایه‌های خود تمیز کن (Self-cleaning) با استفاده از خاصیت فوق آبدوستی این ماده است.

معرفی ماده دی اکسید تیتانیوم و خواص آن

دی اکسید تیتانیوم از اکسیدهای فلزی است که در زندگی روزمره کاربرد فراوانی دارد. این ماده پودر سفیدرنگی است که دارای سه فاز کریستالی آناتاس، روتیل و بروکایت می باشد. پودر این ماده به عنوان رنگدانه سفید در صنعت استفاده می شود.

شکاف انرژی این ماده حدود $3/2$ الکترون ولت است که می تواند نور فرابنفش را جذب کند. از این خاصیت استفاده شده به عنوان جاذب نور فرابنفش در کرم های ضد آفتاب بکار می رود. دو خاصیت مهم دیگر این ماده که آن را در زندگی بسیار کارا و مفید می سازد، خواص فتوکاتالیستی و خود تمیزکنی آن است. از این دو خاصیت برای تصفیه آب و فاضلاب ها، حذف آلودگی هوا در ساختمانها، تسریع واکنش های فتوشیمیایی مانند تولید هیدروژن، ساخت سطوح و لایه های ضد مه و شیشه های خود تمیزکن استفاده می شود .

خاصیت فتوکاتالیستی

تحریک لایه های دی اکسید تیتانیوم در فاز کریستالی آاناتاس با پرتو نور فرابنفش باعث می شود الکترون اتم های سطحی با جذب فوتون برانگیخته شده از لایه ظرفیت به لایه هدایت منتقل شوند. در این حالت زوج الکترون - حفره در سطح نانوذرات ماده دی اکسید تیتانیوم بوجود می آید. مولکول های اکسیژن هوا در برخورد با سطح این الکترون ها را می ربایند. در این حالت سطح ماده بسیار فعال می شود، بطوریکه می تواند آب را نیز اکسید کند. به این دلیل این ماده در برخورد با مولکول های آلوده کننده هوا که عموماً مولکول های آلی کربنی هستند می تواند آنها را اکسید کرده به دی اکسید کربن، آب و غیره تبدیل کند.

خاصیت فوق آبدوستی

خاصیت دیگری که این ماده از خود نشان می دهد خاصیت فوق آبدوستی آن است. این خاصیت که با خاصیت فتوکاتالیستی رابطه تنگاتنگی دارد باعث پدیده خودتمیزکنی در این ماده می شود. بهمین دلیل لایه ای نازک از این ماده را روی سطح شیشه، کاشی و بعضی ظروف می نشانند تا مانع از کثیف شدن آن شوند.

از یک دیدگاه مواد به دو دسته آبدوست و آبگریز تقسیم می شوند. مواد آبدوست معمولاً دارای پیوندهای قطبی بوده و می توانند در تماس با مولکول آب آن را جذب کنند. اما مواد آبگریز برخلاف دسته قبل دارای پیوندهای غیر قطبی هستند. اتم های این مواد از طریق نیروی واندروالس یکدیگر را جذب می نمایند و می توانند با مولکول های آلی پیوند خوبی برقرار کنند، اما با آب و مواد قطبی پیوند برقرار نکرده و آب از سطح آن دور می شود.

دی اکسید تیتانیوم ماده ایست که می تواند در شرایطی حالت آبدوستی را در خود تشدید کند. چنانچه سطح این ماده با نور فرابنفش تحریک شود با فرآیندی که در بخش قبل توضیح داده شد، در مجاورت آب پیوندهای اکسیژن این ماده شکسته شده و به پیوند هیدروکسیل تبدیل می شود. بنابراین هر اتم تیتانیوم روی سطح دارای دو گروه هیدروکسیل بوده و می تواند مولکول های آب را با پیوند هیدروژنی جذب نماید. از این رو سطح این ماده خاصیت فوق آبدوستی بخود می گیرد.

سطح دی اکسید تیتانیوم در این حالت با مولکول های آلی که عموماً غیر قطبی هستند، پیوند واندروالس ضعیفی برقرار می کند و چسبندگی این مواد به سطح کم است. از این رو سطوحی که با این ماده پوشش داده شوند، در اثر چسبیدن مولکول های آلی کمتر کثیف می شوند، یا اینکه بعد از کثیف شدن، تماس با آب می تواند این مولکول ها را از سطح بلند کرده آن را دوباره تمیز نماید.

کاربردها

فوتوکاتالیست ها و مواد فوق آب دوست در کاربردهای متعددی مورد استفاده قرار می گیرند. یکی از کاربردهای این مواد سطوح خود تمیز کن اعم از شیشه، کاشی و سطوح دیوار می باشد که در برخورد نور ماورا بنفش فعال شده و با تجزیه مواد آلی یا ایجاد باند های ضعیف بین سطح و مواد آلاینده براحتی تمیز می شوند. همچنین فوتوکاتالیست ها می توانند در تصفیه آب، هوا و یا پساب های شیمیایی مورد استفاده قرار گیرند. علاوه بر این فوتوکاتالیست ها در معرض نور ماورا بنفش می توانند باکتری ها و ویروس ها را از بین ببرند. خواص خود تمیز کنی، ضد باکتری و تجزیه آلاینده ها محدوده وسیعی از کاربرد ها

برای این مواد ایجاد کرده است که شرکت های مختلف در حال توسعه آنها و بازاریابی برای آنها می باشند.

مواد اولیه تولید شیشه فلوت :

سیلیس، کربنات سدیم، دولومیت، آهک، فلدسپار، سولفات، ذغال و شیشه خرده

مخلوط تک تک مواد اولیه که درمقادیر معین با یکدیگر ترکیب می شوند تا نوع شیشه مورد نظر را تشکیل دهند شارژ (بار) شیشه نامیده می شوند. وقتی شارژ شیشه دقیقاً " تعیین شد، مخلوط سازی شده و برای ذوب به کوره شارژ شوند مواد اولیه نامیده می گردد.

هر بچ مواد اولیه تولید شیشه شامل موارد زیر است که ترکیبات هر یک از آنها در جدول ارائه شده است.

- شکل دهنده ها
- کمک ذوب ها، مخلوطی از عناصر مختلف که باعث پائین آمدن
- مواد تثبیت کننده
- مواد رنگی یا رنگدانه ها

Silica (SiO ₂) Boron/Boric Acid (B ₂ O ₃) Lead Oxide (PbO) Feldspar	شکل دهنده‌ها
Soda Ash (Na ₂ CO ₃) Potash (K ₂ O) Lithium Carbonate Lithium Alumino Silicate	کمک ذوب‌ها
Limestone (CaCO ₃ , CaO) Litharge Alumina (Al ₂ O ₃) Magnesia (MgO) Barium Carbonate (BaO) Strontium Carbonate Zinc Oxide Zirconia	تثبیت کننده‌ها
Iron (sulfides or pyrites) Cobalt Oxide Nickel Oxide Selenium	مواد رنگی

سیلیس

سیلیس مهمترین ماده اولیه برای ساخت شیشه است. تقریباً "نیمی از سطح جامد زمین متشکل از دی اکسید سیلیسیم است. که جزء اصلی ماسه‌ها است با این حال ماسه یا سنگ‌های سیلیسی دارای خلوص لازم جهت استفاده برای تولید شیشه نیستند، چراکه آنها دارای مقادیر زیادی از اکسیدهای رنگ دهنده، بالاخص اکسید آهن هستند. ماسه‌های حاوی مقادیر کمی چون ۰,۱٪ اکسید آهن برای استفاده در محصولاتمانند شیشه تخت غیر مفید می‌باشند چراکه رنگ مایل به سبزی به شیشه می‌دهند. منابع طبیعی برای سیلیس دارای ۰,۰۳٪ - ۰,۰۱٪ اکسید آهن جهت تولید شیشه‌های فنی خاص بسیار کمیاب هستند.

اکسید آهن شکل بسیار جدی‌تری در سنگ کوارتز لازم برای ذوب شیشه اپتیکی است مقدار اکسید آهن بایستی کمتر از ۰,۰۰۱٪ باشد که در واقع بسیار پایین است. مقدار دیگر اکسیدهای رنگ دهنده از قبیل کروم، مس، نیکل و دیگر ناخالصی‌های نامطلوب در کوارتز اپتیکی بایستی اساساً "کمتر از این باشد. تنها معادن معدودی در سرتاسر سطح زمین می‌توانند جوابگوی این نیاز مندیها باشند. برای برآورده کردن این تقاضاهای

دشوار و سخت ماده خرد شده و در معرض خلوص سازی شیمیایی اضافه‌ای قرار می‌گیرند و با استفاده از اسیدهای مناسب در دماهای بالا فرآوری انجام می‌شود. اندازه دانه سیلیس مصرفی به صورت ایده‌آل بایستی بین ۰,۱ و ۰,۴mm باشد.

کربنات سدیم

به منظور کاهش دمای ذوب سیلیس (1700°C) لازم است اکسید به آن اضافه شود. اکسید سدیم از کربنات سدیم حاصل می‌شود. در طی ذوب اکسید سدیم بخشی از شیشه می‌شود دی اکسید کربن آزاد می‌شود و از دودکش کوره خارج می‌شود.

مشخصات کربنات سدیم مصرفی در صنعت شیشه عبارتست از :

- در جه خلوص CO_3Na_2 بدون آب بیش از ۹۸,۵٪
- کربنات سدیم مصرفی از نوع سنگین
- نمک طعام موجود حداکثر ۰,۷٪
- حداکثر ۱۰٪ دانه بندی کمتر از ۰,۱۵ میلی متر
- حداکثر رطوبت ۱,۵٪

سولفات سدیم

سولفات سدیم (که در قرن هفتم توسط پزشک و شیمیست یونان رودلف گلابر برای مصرف دارویی کشف شد) می‌تواند در شکل بی‌آب با کک پودر شده مخلوط شود و به مواد اولیه اضافه شود. این ماده جهت کمک به تکمیل فرایند ذوب و حباب زدایی از مذاب به کار می‌رود.

مشخصات سولفات سدیم قابل مصرف در صنایع شیشه به شرح زیر است:

- SO_4Na_2 بیش از ۹۷٪ باشد
- NaCl آن کمتر از ۰,۵٪ باشد.
- Fe_2O_3 کمتر از ۰,۰۱٪ باشد.
- سولفات بصورت پودر باشد.

دولومیت

دولومیت یا کربنات مضاعف کلسیم و منیزیم در صنعت شیشه بعنوان عنصر تامین کننده CaO و MgO کاربرد دارد. این ماده در طبیعت بصورت رسوبی و دگرگونی یافت میشود. دولومیتی که در صنعت شیشه مورد استفاده قرار می گیرد بایستی حاوی Mg ۲۰٪ باشد که باعث تسریع ذوب شیشه شده و مقاومت شیمیایی شیشه را افزایش می دهد.

دولومیت بصورت ذخایر معدنی در برخی از استان های کشور وجود دارد.

مشخصات دولومیت مصرفی در صنایع شیشه جام عبارتست از:

مشخصات شیمیایی

اکسید منیزیم ۲۱-۲۰٪

اکسید کلسیم ۳۲-۳۰٪

اکسید آهن ۰/۰۷٪

مواد فرار ۴۶-۴۵٪

و حداکثر ۰/۵ درصد آن نامحلول در اسید کلریدریک باشد.

کربنات پتاسیم

کربنات پتاسیم یک پودر سفیدرنگ دانه‌ای است که امروزه به صورت تجاری از سولفات پتاسیم تولید می‌شود.

کربنات پتاسیم به اکسیدپتاسیم تجزیه می‌شود که در شیشه می‌ماند و دی اکسید کربن از طریق دودکش در اتمسفر آزاد می‌شود.

پایدارکننده‌ها جهت افزایش مقاومت شیمیایی، استحکام و سختی.

تعدادی از اکسیدهای فلزات چندظرفیتی هستند که می‌توان آنها را به مذاب شیشه اضافه کرد تا خواص فیزیکی و شیمیایی که جهت کاربرد حائز اهمیت است حاصل شود برخی از مواد می‌توانند شبکه ساختاری را تقویت کنند که منجر به مقاومت شیمیایی بهبود یافته و خواص مکانیکی بهتر می‌گردند. این ارتباط، اکسیدهای کلسیم منیزیم، آلومینیم و روی همچنین تری اکسید بُر نقش مهمی را ایفاء می‌کنند. جایگزین Na_2O و K_2O معمولاً "شیشه رابه لحاظ شیمیایی مقاوم ترمی سازد.

آهک

کربنات کلسیم به صورت طبیعی به عنوان سنگ آهک یا گچ یافت می‌شود. در دمای حدود 1000°C دی اکسید کربن آزاد از آهک می‌شود تنها اکسید کلسیم می‌ماند و وارد ساختار شیشه می‌شود. آهک به مواد اولیه اضافه می‌شود تا سختی و مقاومت شیمیایی شیشه بهبود یابد. در شیشه تخت بخشی از آهک توسط اکسید منیزیم جایگزین می‌گردد که به صورت ترکیبی با آهک در ماده اولیه دولمیت تشکیل می‌گردد. این ماده سبب کاهش ذوب نیز می‌شود. آهک مصرفی در شیشه بایستی مشخصات ذیل را داشته باشد :

- درصد CaO در حدود $(55 \pm 0.7)\%$
- درصد MgO در حدود 0.3%
- درصد Fe_2O_3 حداکثر حدود 0.60%
- حداکثر یک درصد نامحلول در اسید کلریدریک
- از نظر دانه بندی دانه های درشت تر از ۴ میلی متر حداکثر 0.5% درصد و دانه های زیر 0.60% میلی متر حداکثر 10% .

اکسید آلومینیم

اکسید آلومینیم معمولاً "به مواد اولیه به شکل فلدسپارهای قلیا که در بسیاری از نقاط دنیا فراوان است اضافه می‌شود. آلومینیم سه ظرفیتی گروه بندیهای AlO_2 - را در شیشه تشکیل می‌دهد که با وارد شدن یک یون قلیا خودشان را در شبکه چهار وجهی‌های SiO_4 جای می‌هند و بدین ترتیب فواصل را پرمی‌کنند. این مطلب به مقاومت شیمیایی بهبود یافته و ویسکوزیته افزایش یافته‌ای در محدوده‌های دمای پائین تر منجر می‌گردد.

فلدسپات مصرفی در صنایع شیشه بایستی حداقل شرایط زیر را داشته باشد :

- آلومین (Al_2O_3) ۲۰٪ - ۱۸٪

- Fe_2O_3 حداکثر ۰/۲۰٪

- ($\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$) حداکثر ۰/۲۰ ± ۰/۱۱

- دانه های بزرگتر از ۱ میلی متر داشته باشد .

- بیش از ۰/۱۰ زیر ۰/۱۴ میلی متر نداشته باشد

اکسیدهای سرب

اکسیدهای PbO (سرب زرد) و Pb_3O_4 (سرب قرمز) جهت وارد کردن سرب به شیشه به کار می‌روند افزودن کم و متوسط PbO در داخل شیشه منجر به افزایش مقاومت شیمیایی می‌گردد. مقدار سرب بالا دمای ذوب را کاهش داده و به سختی کمتری منجر می‌گردد در حالیکه ضریب شکست شیشه افزایش می‌یابد. و این مطلب جهت درخشندگی مهم است.

اکسید باریم

اکسید باریم که از کربنات باریم حاصل می‌شود عمدتاً "در شیشه اپتیکی و شیشه کریستال به جای آهک یا سرب قرمز استفاده می‌شود شیشه حاوی باریم کاملاً" به سنگینی کریستال سربی نیستند ولی درخشندگی مشابهی به علت ضریب شکست پالایش به دست می‌آورد.

ترکیبات بُر

تری اکسید بُر ویا ایندريد اسيد بوریک می باشد ودر شیشه های خاص حائز اهمیت است به صورت طبیعی در مناطق بسیار کمی یافت می شود. بوراتهای سدیم و کلسیم به صورت غالب و رایج تری یافت می شوند.

۲-۱ شماره تعرفه گمرکی

با استفاده از کتابهای منتشر شده از سوی گمرک تحت عنوان سالنامه بازرگانی خارجی جمهوری اسلامی ایران کد تعرفه محصولات طرح بدست آمد که عبارتند از :

کد تعرفه	شرح تعرفه
۷۰۰۵۲۱	شیشه فلوت که خمیر آن کلا در توده رنگ شده، روکشدار شده یا سطح آن صرفا ساییده شده باشد
۷۰۰۵۲۱۱۰	شیشه های فلوت، ساییده و صیقل شده مسلح نشده که خمیر آن کلا در توده رنگ شده با ضخامت ۲/۵ میلیمتر و کمتر از آن
۷۰۰۵۲۱۲۰	شیشه های فلوت، ساییده و صیقل شده مسلح نشده که خمیر آن کلا در توده رنگ شده با ضخامت بیشتر از ۲/۵ میلیمتر تا ۴/۵ میلیمتر
۷۰۰۵۲۱۳۰	شیشه های فلوت، ساییده و صیقل شده، مسلح نشده با ضخامت بیشتر از ۴/۵ میلیمتر که خمیر آن در توده رنگ شده کدر شده یا روکشدار شده
۷۰۰۵۲۱۹۰	سایر شیشه های فلوت، ساییده و صیقل شده مسلح نشده که خمیر آن کلا در توده رنگ شده غیر مذکور در جای دیگر

۳-۱ شرایط واردات

حقوق ورودی هر کالا شامل حقوق پایه و سود بازرگانی است. حقوق پایه طبق بند ۲ قانون اصلاح موادی از قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، حقوق گمرکی، مالیات، حق ثبت سفارش کالا، انواع عوارض و سایر وجوه دریافتی از کالاهای وارداتی تجمیع گردیده است و

معادل ۴٪ ارزش گمرکی کالاها تعیین میشود. به مجموع این دریافتی و سود بازرگانی که طبق قوانین مربوطه توسط هیئت وزیران تعیین میشود، حقوق ورودی اطلاق میشود.

با بررسی بر روی اطلاعات موجود در کتاب مقررات واردات و صادرات گمرک جمهوری اسلامی ایران حقوق ورودی محصولات طرح تعیین شد که در جدول زیر خلاصه شده است:

کد تعرفه	حقوق ورودی
۷۰۰۵۲۱۱۰	۱۰
۷۰۰۵۲۱۲۰	۲۰
۷۰۰۵۲۱۳۰	۲۰
۷۰۰۵۲۱۹۰	۲۰

۴-۱ بررسی و ارائه استاندارد

استاندارد شماره ۴۳ استاندارد شیشه است که از سوی موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران منتشر شده است که در آن تعریف شیشه، اجسام شیشه ساز، انواع شیشه ها، اصلاحات و سایر موارد را بررسی میکند:

شیشه

هرچند که هم مواد عالی و هم مواد معدنی در شرایط معین می توانند حالت شیشه ای داشته باشند ولی در اصطلاح عادی و عرف اجسامی را شیشه می گویند که مخلوطی از اکسیدهای سیلیسیم و چند اکسید دیگر چون اکسید کلسیم و سدیم و پتاسیم و غیره باشد و حالت شیشه ای را نیز نشان دهد.

اجسام شیشه ساز

سیلیس (SiO_2) اکسید بر (B_2O_3) و اکسید فسفر (P_2O_5) هر کدام بتنهائی می توانند شیشه درست کنند و لذا آنها را شیشه ای ها گویند.

سیلیس اگر بتنهائی ذوب گردد شیشه کوارتز می شود که در صنعت مورد استفاده قرار می گیرد. چون نقطه ذوب سیلیس خیلی زیاد است برای آنکه آسانتر ذوب شود مواد قلیائی به آن اضافه می کنند.

دو اکسید سدیم و پتاسیم (بصورت کربنات یا املاح دیگر اضافه می شود) مواد بی رنگی هستند که نقطه ذوب شیشه را پائین می آورند و لذا این دو را روان کننده گویند.

اما شیشه ای که از سیلیس و این دو اکسید درست شده باشد در برابر آب و هوا مقاوم نیست و برای رفع این نقص اکسید دو ظرفیتی فلزات نامبرده در زیر که قلیائی عمل می کنند بآن اضافه می شود و لذا این مواد را ثابت کننده گویند :

باریم _ سرب _ کلسیم _ منیزیم و روی

اما اکسید آلومینیم در بعضی از شیشه های صنعتی وارد می شود که معمولاً از ناخالصی مواد بکار رفته و یا از آجرهای کوره است ولی میتوان آلومینیم را هم بعنوان جسم شیشه ای (اگر بصورت اسیدی عمل کند) و هم بعنوان ثابت کننده (که در این حال قلیائی عمل می کند) در شیشه وارد کرد. علاوه بر مواد بالا برای بی رنگ کردن یا رنگ کردن شیشه در حدود دوازده عنصر دیگر را بصورت اکسید به شیشه می افزایند.

بطور خلاصه می توان گفت که شیشه های معمولی و یا صنعتی حداقل از یک اسید (معمولاً سیلیس) و دو باز درست شده است که یکی از آنها از قلیائی ها و دیگری از قلیائی های خاکی و یا از فلزات سنگین (سرب یا روی) است.

انواع شیشه ها

شیشه ها را از لحاظ مختلف می توان تقسیم بندی کرد

از نظر موارد استعمال می توان شیشه ها را به تجارتي (ظرفی _ ساختمانی مایحتاج زندگی) و صنعتی و

علمی تقسیم نمود بدون آنکه بتوان این انواع را بطور دقیق از یکدیگر مشخص ساخت.

شیشه های صنعتی و علمی را نیز از نظر مواد سازنده می توان به ترتیب زیر تقسیم کرد :

۱ _ شیشه سیلیسی یا شیشه ای که از سیلیس ذوب شده درست شده باشد.

۲ _ شیشه با ۹۶٪ سیلیس

۳_ شیشه سودا_ آهک.

۴_ شیشه سیلیسی و سرب قلیائی.

۵_ شیشه بر و سیلیس

۶_ شیشه آلومینیوم و سیلیکات.

۷_ شیشه رنگی

۸_ شیشه کلئیددار

۹_ شیشه ای که ذرات زیر میکروسکوپی دارد

۱۰_ شیشه ای که در برابر نور متأثر میشود

۱۱_ شیشه اپتیکی

محصول مورد نظر طرح شماره ۱۰ (شیشه ای که در برابر نور متأثر میشود) است که در برابر نور خاصیت خود تمیز کنندگی پیدا میکند .

۵-۱ قیمت جهانی و داخلی

مطابق بررسی های انجام شده و استعلام از طریق اینترنت از شرکت های تولید کننده های مطرح خارجی

قیمت شیشه خود تمیز شونده حدود ۲۰ تا ۲۵ درصد بیش از شیشه فلوت با کیفیت بالاست

از آنجائیکه این محصول تا کنون در ایران تولید نشده است قیمت تولید داخلی ندارد و لذا پیش بینی

میشود که مطابق قیمت جهانی با قیمتی بیش از ۲۵ درصد قیمت داخلی شیشه فلوت به فروش برسد.

۶-۱ بررسی موارد مصرف و کاربرد

امروزه از شیشه به عنوان یکی از پرکاربردترین مواد در صنعت استفاده می‌شود که مهمترین موارد کاربرد آن در نمای ساختمان‌ها، وسایل نقلیه، ساخت پروژکتورها و غیره می‌باشد. از آنجائی که شیشه‌ها اغلب در معرض آلودگی‌های محیطی قرار دارند لذا از شفافیت و زیبایی آن‌ها کاسته می‌شود که برای غلبه بر این مشکل، نیاز به تمیز کردن دارند. این امر موجب مصرف پاک‌کننده‌های شیمیایی و انرژی زیاد و ایجاد هزینه‌های بسیار به خصوص در مواردی که دسترسی به سطوح شیشه مشکل است (نظیر برج‌ها و آسمان‌خراش‌ها) می‌گردد. بنابراین ساخت شیشه‌های خود تمیزکننده که حذف مشکلات مذکور را موجب می‌شود، مورد توجه قرار گرفته است. بدین منظور یک لایه نازک در ابعاد نانومتر از ماده‌ی نیمه هادی TiO_2 به روش‌های مختلف کوتینگ بر روی شیشه نشانده می‌شود.

موارد استفاده از نانو شیشه

۱- شیشه‌های پنجره ساختمانی و ویتترین مغازه‌ها





۲- سقفهای شیشه ای، نمای ساختمانها



۳- آینه ها



۵- گلخانه ها



۷-۱ بررسی کالاهای جایگزین محصول

از آنجائیکه این محصول در نوع خود بی مانند است لذا نمی توان جایگزینی برای آن یافت که کلیه ویژگیهای شیشه خود تمیز شونده را دارا باشد. از آنجائیکه بیشتر شیشه های ساختمانی در معرض کثیف شدن قرار دارند لذا این خاصیت به حفظ زیبایی و شفافیت آنها کمک میکند و به خصوص در شیشه هائی که تمیز کردن آنها مشکل است مانند ساختمانهای بلند و .. استفاده از این نوع شیشه بسیار مفید خواهد بود . علاوه بر این کاربرد این نوع شیشه در مصرف پاک کننده های شیمیایی و انرژی زیاد و ایجاد هزینه های مورد نیاز برای پاک کردن شیشه صرفه جوئی میشود.

۸-۱ اهمیت استراتژیک کالا

ظهور فنآوری نانو در دهه اخیر و رشد فزاینده آن از ابتدای قرن جاری این فنآوری را به پارادایمی جدید در عرصه علم و تکنولوژی مبدل نموده است که موجب تحول جدی و بنیادین در بسیاری از رشته ها و مقوله های فنی و علمی شده است. ظهور این پارادایم نو فرصتی استثنائی برای کشورمان جهت جبران عقب ماندگی خود نسبت به کشورهای توسعه یافته در زمینه تکنولوژی فراهم کرده است تا با سوار شدن بر امواج بلند این فناوری بتواند به یکباره و با یک حرکت مستمر و هوشمندانه جایگاه خود را در این عرصه تغییرات اساسی بدهد.

خوشبختانه کشور ما نیز همسو با تحولات جهانی، چشم اندازی را در افق ۲۰ ساله برگزیده است تا در سال ۱۴۰۴ هجری شمسی (۲۰۲۵ میلادی) به کشوری توسعه یافته و دارای جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه تبدیل گردد که این امر مستلزم توجه جدی به فناوری های پیشرفته به ویژه نانو در تمام مراحل زنجیره علم تا صنعت در کشور می باشد.

بر اساس پیش بینی مرکز پژوهشهای مجلس شورای اسلامی بازار محصولات مبتنی بر فناوری نانو تا سال ۲۰۱۵ بالغ بر هزار میلیارد دلار و اشتغال تولید شده تا آن زمان پانزده میلیون نفر می باشد و در صورتی که هم اکنون گامهای بلندی جهت تصاحب بخشی از این بازار بزرگ برداریم، بازپس گیری آن از کشورهای پیشرو به مراتب مشکل تر و مستلزم هزینه های بیشتری خواهد بود.

ابهامات ناشی از نوپا بودن فناوری نانو و ناشناخته بودن بازارهای آن مانعی برای ورود بخش خصوصی که پذیرش ریسک بالا را ندارد به این عرصه محسوب می شود، لذا دخالت هدفمند دولت از طریق اعمال سیاستهای تشویقی، ایجاد بستر قانونی، حمایت از شکل گیری هسته های مرتبط با این فناوری و اختصاص بودجه های مناسب می تواند مشوق مناسبی برای بخش خصوصی جهت حضور فعالانه در این عرصه باشد.

همراه با مسائل فنی و کمکهای اقتصادی، فرهنگ سازی و آشنا ساختن اقشار مختلف جامعه از دانشگاهیان و صنعتگران گرفته تا مردم عادی با این فناوری و اهمیت آن ضروری ترین نیاز جهت رشد نانو تکنولوژی در سطح کشور است که در همین راستا در دوران دولت قبل ستادی در دفتر همکاریهای فناوری ریاست جمهوری با عنوان ستاد ویژه توسعه نانوفناوری شکل گرفت که تا کنون منشا تحولات مثبت فراوانی در این بخش بوده است.

تجربه نشان می‌دهد اتخاذ رویکرد برنامه‌ریزی بخشی که هم اکنون در ستاد ویژه توسعه نانوفناوری مبنای فعالیت قرار گرفته‌است، در صورتی که همراه با برنامه‌ریزی منطقه‌ای و توجه جدی به استانها نباشد جهش مورد نیاز کشور در این فناوری را موجب نخواهد شد.

اگر چه بر اساس سند رویکرد نهادهای ملی و استانی این ستاد در سال ۱۳۸۵ فعال کردن ۱۰ استان که صنایع مختلف آنها قابلیت و پتانسیل بیشتری درخصوص سرمایه‌گذاری و فعالیت در عرصه فناوری نانو را دارند در دستور کار این ستاد بوده است، اما عدم تخصیص بودجه مناسب به این ستاد و اولویت دهی به برنامه های ملی موجب مسکوت ماندن و عدم تحقق این موضوع شد.

استان خراسان رضوی به عنوان یکی از قطبهای اقتصادی و صنعتی کشور و با برخورداری از صنایع دارای مزیت در فناوری نانو به عنوان یکی از مهمترین استانها در توسعه این تکنولوژی می‌بایست در نظر گرفته شود.

مجموعه پتانسیل‌های موجود و همچنین زمینه‌های قابل توسعه در فناوری نانو در خراسان رضوی مبین این حقیقت است که ظرفیت‌های لازم برای ایجاد یک قطب در فناوری نانو وجود دارد. خوشبختانه حرکت در این راستا با برنامه‌های توسعه کلان استان و کشور انطباق داشته و این حرکت می‌تواند یک ماموریت‌پذیری در برنامه‌های ملی از طرف استان محسوب گردد.

۱-۱۰- شرايط صادرات

در کتاب مقررات صادرات و واردات بازرگانی جمهوری اسلامی ایران برای تعرفه های ذکر شده شرايط خاصی عنوان نشده است.

۲- بررسی بازار

۱-۲- واحدهای توليدي فعال

این محصول توليد داخلی ندارد و هيچ واحد داخلی شیشه خود تمیز کن توليد نمی کند .

۲-۲- واحد های در دست اجرا

هیچ شرکتی مجوز تاسیس توليد شیشه خود تمیز کن دریافت نکرده است. لذا واحدی در ایران برای توليد این محصول در دست اجرا نمی باشد

۲-۳- واردات

با استفاده از کد تعرفه محصولات که از کتابهای منتشر شده از سوی گمرک تحت عنوان سالنامه بازرگانی خارجی جمهوری اسلامی ایران بدست آمد، واردات محصول را طی ۳ سال گذشته بررسی میکنیم.

واردات ۶ ماهه اول سال ۸۶				
تعرفه	کشور	وزن کیلوگرم	ارزش ریالی	ارزش دلاری
۷۰۰۵۲۱۱۰	چین	۱۹۲۵۱۷۵	۸۵۳۹۵۳۸۹۸۵	۹۲۲۲۰۷
۷۰۰۵۲۱۲۰	چین	۲۸۶۷۶۵۱	۱۲۳۲۳۳۶۴۸۰۳	۱۳۳۰۳۶۸
۷۰۰۵۲۱۲۰	هند	۲۲۲۶۶	۸۵۵۴۵۰۱۷	۹۲۰۴
۷۰۰۵۲۱۲۰	تایلند	۱۴۰۰۰۱۰	۵۹۷۷۶۳۶۸۹۰	۶۴۴۷۲۳
۷۰۰۵۲۱۲۰	فرانسه	۴۱۴۲۴	۳۹۰۶۷۳۷۳۱	۴۲۲۰۸
۷۰۰۵۲۱۳۰	چین	۳۹۰۰۰	۱۲۳۹۹۷۱۵۲	۱۳۳۱۴
۷۰۰۵۲۱۹۰	چین	۴۳۲۰۰	۱۰۷۵۴۳۵۲۷	۱۱۵۷۹
۷۰۰۵۲۱۹۰	هند	۴۶۰۲۲	۲۳۰۱۱۲۱۹۰	۲۴۸۱۰
۷۰۰۵۲۱۹۰	بلژیک	۶۲۵۳۵	۶۶۵۲۷۵۶۷۵	۷۱۹۴۹

واردات سال ۸۵				
کشور	تعرفه	وزن کیلوگرم	ارزش ریالی	ارزش دلاری
چین	۷۰۰۵۲۱۱۰	۱۸۵۲۶۳۷	۷۴۴۶۶۲۳۸۲۷	۸۰۸۲۴۶
تایلند	۷۰۰۵۲۱۱۰	۲۳۷۱۵۰	۱۰۱۷۰۷۹۴۱۸	۱۱۰۳۹۶
هند	۷۰۰۵۲۱۱۰	۱۳۱۰۸	۴۸۸۷۷۶۷۸	۵۳۰۲
چین	۷۰۰۵۲۱۲۰	۴۰۵۲۰۷۲	۱۴۵۹۲۶۶۸۰۵۸	۱۵۸۳۶۸۹
تایلند	۷۰۰۵۲۱۲۰	۱۰۷۸۱۹۸	۴۸۶۱۲۶۷۹۷۱	۵۲۹۱۳۵
فرانسه	۷۰۰۵۲۱۲۰	۲۶۱۹۴۴	۱۶۱۲۷۶۸۴۵۳	۱۷۴۹۵۶
چین	۷۰۰۵۲۱۹۰	۱۷۶۱۲	۱۶۱۰۶۱۷۴۰	۱۷۶۱۲
امارات متحده عربی	۷۰۰۵۲۱۹۰	۲۲۰	۳۰۱۷۸۵۰	۳۳۰

واردات سال ۸۴				
کشور	تعرفه	وزن کیلوگرم	ارزش ریالی	ارزش دلاری
چین	۷۰۰۵۲۱۱۰	۸۴۳۵۲۰	۳۴۱۰۷۰۳۶۷۶	۳۸۳۲۲۵,۱
تایلند	۷۰۰۵۲۱۱۰	۵۷۰۷۷۸	۲۵۲۶۴۷۳۴۸۳	۲۸۳۸۷۳,۴
اندونزی	۷۰۰۵۲۱۱۰	۲۵۱۷۸۴	۱۰۵۹۷۳۲۳۱۰	۱۱۹۰۷۱,۱
عربستان سعودی	۷۰۰۵۲۱۱۰	۵۰۹۴۹۳	۲۷۱۵۸۹۹۴۲۵	۳۰۵۱۵۷,۲
چین	۷۰۰۵۲۱۱۰	۹۳۵۱۰۶,۵	۴۰۷۰۹۰۹۴۵۱	۴۵۷۴۰۵,۶
تایلند	۷۰۰۵۲۱۱۰	۱۲۰۰۲۱۳	۵۲۵۷۳۰۵۲۳۲	۵۹۰۷۰۸,۵
عربستان سعودی	۷۰۰۵۲۱۱۰	۴۲۴۵۱۸	۲۰۶۲۲۰۴۶۷۴	۲۳۱۷۰۸,۴
چین	۷۰۰۵۲۱۲۰	۳۷۷۳۴۰	۱۳۱۸۰۲۸۲۶۸	۱۴۸۰۹۳,۱
ترکیه	۷۰۰۵۲۱۲۰	۱۹۱۲۸۰	۹۶۹۸۶۱۰۵۱,۸	۱۰۸۹۷۳,۲
تایلند	۷۰۰۵۲۱۲۰	۱۹۷۰۰۷۹	۸۰۸۷۵۳۱۷۹۱	۹۰۸۷۱۱,۵
اندونزی	۷۰۰۵۲۱۲۰	۸۳۳۶۷	۳۷۵۲۶۲۳۶۴	۴۲۱۶۴,۳۱
چین	۷۰۰۵۲۱۲۰	۱۵۲۲۸۸۴	۶۱۰۹۳۰۹۶۹۳	۶۸۶۴۳۹,۳
تایلند	۷۰۰۵۲۱۲۰	۲۶۰۷۸۸۶	۱۱۴۸۹۴۸۸۵۱۳	۱۲۹۰۹۵۴
فرانسه	۷۰۰۵۲۱۲۰	۲۸۲۲۹۷	۱۵۰۰۰۴۱۲۸۹	۱۶۸۵۴۴
اندونزی	۷۰۰۵۲۱۲۰	۲۸۶۵۶۰	۱۱۷۶۶۱۳۳۲۷	۱۳۲۲۰۳,۷
امارات متحده عربی	۷۰۰۵۲۱۹۰	۵۵۷۰۴	۷۸۹۶۶۴۵۹۲	۸۸۷۲۶,۳۶

۴-۲ بررسی تقاضا

شیشه و فرآورده های شیشه ای امروزه بعنوان یکی از صنایع مهم در اغلب کشورهای جهان محسوب می گردد. تنوع پذیری فرآورده های شیشه ای، اختصاصی بودن بعضی از این محصولات و کاربردهای متعدد و روز افزون آنها باعث اهمیت این صنعت برای همگان گردیده است. صنعت شیشه سازی در ایران از سالیان متمادی بصورت سنتی متداول بوده است و حتی تا اوایل دهه ۱۳۴۰ این صنعت به صورت صنعتی ارائه نشده بود

هم اکنون ۸۵ درصد شیشه تخت در بازار ساختمان سازی مصرف می شود. میزان تقاضای شیشه های ایمنی و نشکن حدود ۷۰ هزار تن در سال است که ۴۳ درصد شیشه های ایمنی ساختمانی و ۴۴ درصد کل عرضه شیشه ایمنی خودرو، ۱۳ درصد نیز لوازم خانگی و متفرقه را در بر می گیرد. براین اساس، اکنون از کل عرضه داخلی شیشه تخت به بازار مصرف داخلی، حدود ۷۰ هزار تن برای سه کانون مصرف خودرو، آینه و ایمنی ساختمانی به کار می رود و باقی مانده به طور عمده در بخش جام ساده ساختمانی کشور مصرف می شود.

در ادامه به دو روش میزان مصرف شیشه در کشور را مورد بررسی قرار می دهیم .

این میزان تقاضا بیانگر بازار داخلی محصول طرح خواهد بود:

۱) میزان مصرف براساس واردات و صادرات

واحد:تن در سال

سال	ظرفیت واحدهای موجود	۱۰٪ کسر شکست و تعمیرات	ظرفیت تولید	واردات	صادرات	میزان مصرف
۱۳۷۵	۴۷۵,۰۰۰	۴۷,۵۰۰	۴۲۷,۵۰۰	۱۵۱۷۸	۹۱۸۰	۴۳۳۴۹۸
۱۳۷۶	۴۷۵,۰۰۰	۴۷,۵۰۰	۴۲۷,۵۰۰	۲۰۵۹۱	۱۲,۰۰۵	۴۳۶۰۸۶

۴۳۹۹۷۶	۱۱,۵۹۴	۲۶۰۷۰	۴۲۷,۵۰۰	۴۷,۵۰۰	۴۷۵,۰۰۰	۱۳۷۷
۴۷۸۹۰۴	۱۰,۵۵۱	۶۱۹۵۵	۴۲۷,۵۰۰	۴۷,۵۰۰	۴۷۵,۰۰۰	۱۳۷۸
۴۰۷۸۷۱	۴۰,۷۹۸	۲۱۱۶۹	۴۲۷,۵۰۰	۴۷,۵۰۰	۴۷۵,۰۰۰	۱۳۷۹
۵۲۳۸۴۸	۴۷,۴۶۱	۲۲۳۰۹	۵۴۹,۰۰۰	۶۱,۰۰۰	۶۱۰,۰۰۰	۱۳۸۰
۷۱۰۹۳۲	۴۲,۰۹۹	۲۴۰۳۱	۷۲۹,۰۰۰	۸۱,۰۰۰	۸۱۰,۰۰۰	۱۳۸۱
۷۵۹۰۲۲	۹۰,۸۸۵	۳۹۹۰۷	۸۱۰,۰۰۰	۹۰,۰۰۰	۹۰۰,۰۰۰	۱۳۸۲
۷۳۲۴۸۷	۱۸۷,۷۹۰	۵۶۲۷۷	۸۶۴,۰۰۰	۹۶,۰۰۰	۹۶۰,۰۰۰	۱۳۸۳
۷۲۵۱۳۵	۲۷۰,۴۵۵	۷۷۵۹۰	۹۱۸,۰۰۰	۱۰۲,۰۰۰	۱,۰۲۰,۰۰۰	۱۳۸۴

همان طور که ملاحظه میشود با استفاده از این روش حدود ۷۲۵۱۳۵ تن در سال ۸۴ مصرف انواع شیشه تخت در کشور وجود داشته است.

البته بهترین و اساسی ترین شاخص برای برآورد مصرف در سالهای آتی با توجه به ظرفیت های نصب شده ، استفاده از شاخص مصرف استاندارد است. براساس مصرف سرانه استاندارد مقدار مصرف سالیانه برای هر نفر ۷/۵ کیلوگرم می باشد. متوسط مصرف سرانه شیشه جام در جهان کشور به کشور متغیر می باشد. مصرف سرانه بعضی از کشورها عبارتند از امریکا ۲۳ (kg) ، چین ۳ (kg)، روسیه ۱۲ (kg) ، هند ۲ (kg) ، ترکیه ۱۳ (kg)، عراق ۴ (kg) ، اروپا ۱۶ (kg) و ایران ۷/۵ کیلوگرم.

براساس آمارگیری سال ۱۳۸۵ جمعیت ایران از نرخ و رشد سالانه ۱,۶۱ درصد برخوردار بوده است. لذا اگر سال ۸۵ را با ۷۰,۴۷۲,۸۴۶ نفر جمعیت پایه قرار بدهیم و با احتساب مصرف سرانه هر نفر از قرار ۷/۵ کیلو، پیش بینی جمعیت کشور و میزان مصرف استاندارد شیشه جام در طول ۵ سال به شرح جدول خواهد بود.

مصرف براساس مصرف سرانه استاندارد (۱۳۷۹-۱۳۹۰) (تن در سال)

سال	جمعیت با نرخ رشد ۱/۶۱ درصد	میزان مصرف استاندارد (از قرار هر نفر ۷/۵ کیلوگرم)
۱۳۸۵	۷۰,۴۷۲,۸۴۶	۵۲۸,۵۴۶
۱۳۸۶	۷۱,۶۰۷,۴۵۹	۵۳۷,۰۵۶
۱۳۸۷	۷۲,۷۶۰,۳۳۹	۵۴۵,۷۰۳
۱۳۸۸	۷۳,۹۳۱,۷۸۰	۵۵۴,۴۸۸
۱۳۸۹	۷۵,۱۲۲,۰۸۲	۵۶۳,۴۱۶
۱۳۹۰	۷۶,۳۳۱,۵۴۸	۵۷۲,۴۸۷

در جدول بالا میزان مصرف شیشه با استفاده از شاخص استاندارد محاسبه گردید و میزان تقاضا برای سالهای آینده نیز پیش بینی شد. همان طور که ملاحظه میشود در سال گذشته حدود ۵۳۷۰۰۰ تن شیشه در کشور به مصرف رسیده است که رقم بالائی محسوب میشود و از آنجائیکه ساخت و ساز در کشور ما از رونق خوبی برخوردار است میتوان پیش بینی نمود که این سرانه مصرف با رشد بالائی همراه باشد (در این برآورد سرانه مصرف ثابت در نظر گرفته شده است)

شیشه خود تمیز کن نیز بخشی از بازار مصرف شیشه فلوت را کسب خواهد کرد همان طور که قبلا نیز ذکر شد بخش اعظم تولید شیشه کاربرد ساختمانی دارد که برای نما، پنجره ها و سقف های شیشه ای ساختمانها به کار میرود و همچنین ویتترین مغازه ها و سقف گلخانه ها که تمام این موارد از کاربردهای محصول مورد نظر طرح میباشد لذا پیش بینی میشود که محصول تولید شده به سبب مزایای بسیار و عدم تولید داخلی بتواند سهم خوبی از بازار شیشه فلوت را از آن خود کند

۲-۵- صادرات

از آنجائیکه این محصول تولید داخلی ندارد، لذا صادراتی نیز در این زمینه وجود ندارد.

۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات

در زمینه تولید شیشه صادراتی بدلیل امتیازات موجود در کشور برای تولید این کالای انرژی بر (سوخت ارزان - کارگر ارزان - مواد اولیه داخلی - نزدیکی به بازار مصرف سهل الوصول) هیچ محدودیتی برای احداث کارخانجات جدید بر مبنای صادرات تولید وجود ندارد و از آنجائیکه تکنولوژی تولید این محصول در انحصار چندین کشور میباشد که محصولات خود را با قیمت بالا به بازار جهانی عرضه میکنند، میتوانیم با صادرات این محصول با قیمت پائین تر (به دلیل کم بودن هزینه های تولید در داخل) بازار مطلوبی را کسب نمائیم.

بر اساس پیش بینی مرکز پژوهشهای مجلس شورای اسلامی، بازار محصولات مبتنی بر فناوری نانو تا سال ۲۰۱۵ بالغ بر هزار میلیارد دلار و اشتغال تولید شده تا آن زمان پانزده میلیون نفر می باشد و در صورتی که هم اکنون گامهای بلندی جهت تصاحب بخشی از این بازار بزرگ برداریم، بازپس گیری آن از کشورهای پیشرو به مراتب مشکل تر و مستلزم هزینه های بیشتری خواهد بود.

۲-۷- کشورهای عمده تولید کننده محصول

از سال ۱۹۵۹ که تکنولوژی فلوتاسیون توسط شرکت PILKINGTON انگلیسی تجاری شد، بطور روزافزونی از این تکنولوژی برای تولید شیشه تخت در سراسر جهان استقبال می گردد. در سال ۱۹۹۵ این تکنولوژی که شامل KING TON PIL و سایر شیوه های شیشه فلوت که توسط سایر شرکتهای قبیل PPG آمریکا، سن گوین Saint Gobain فرانسه، گلاوربل Glaverbel بلژیک، Gardian آمریکا، asahi glass, glass Nippon sheet ژاپن و غیره ابداع شدند، ۹۰ درصد کل شیشه تخت تولیدی در جهان را به خود اختصاص داد. شیوع این تکنولوژی در کشورهای توسعه یافته مانند امریکای شمالی، اروپا و ژاپن نزدیک به صد درصد است. بدین ترتیب ظرفیت موثر جهانی شیشه جام (به روش فلوتاسیون)

در سال ۱۹۹۵ چیزی میان ۲۰/۵ تا ۲۲ میلیون تن و در سال ۲۰۰۰ برابر ۲۹/۵ میلیون و در سال ۲۰۰۵ تا میزان ۴۸/۲۵۰/۰۰۰ تن بوده است. ظرفیت جهانی شیشه فلوت تا سال ۲۰۰۵ براساس منطقه به صورت زیر است :

کل اروپا ۱۲۶۰۰۰۰۰، ۳۱،۹ امریکای شمالی ۲۴۹۵۰۰۰۰، چین ۱۵۰۰۰۰۰۰، ۱۵،۹

ژاپن ۳۲۵۰۰۰۰، ۸،۲ ، افریقا و خاور میانه ۴،۹ ۱۹۵۰۰۰۰، امریکای جنوبی ۳،۵ ۱۳۷۵۰۰۰، آسیا و سایر نقاط ۳۱ ۴۵۷۵۰۰۰، ۱۱،۶ که جمع کل تولید ۴۸۲۵۰۰۰۰ تن بوده است .

به گزارش نشریه برنامه، بازار تولید مصرف شیشه تخت در جهان با نرخ رشد متوسط حدود ۵/۲ درصد ،

روند صعودی را دارا بوده است که پیش بینی می شود میزان تولید در سال ۲۰۱۰ با نرخ رشدی حدود

۲/۱۴ درصد به بیش از ۵۹ میلیون تن برسد که بیش از ۹۰ درصد این میزان تولید را شیشه فلوت و باقی

مانده آن را مشجر و جام تشکیل می دهد.

بدون توجه به عرضه و تقاضای جهانی صرفاً“ رویکرد جهانی به روش نوین فلوتاسیون و منسوخ شدن کلیه

روش های متداول قبلی است. بنابراین با در نظر گرفتن روند استقبال جهانی از روش تولید فلوتاسیون در

جهان بطوریکه صددرصد خطوط تولید در کشورهای توسعه یافته مانند امریکای شمالی، اروپا و ژاپن بدلیل

کیفیت برتر و سرعت تولید بالا ، تبدیل بروش فلوت(شناور)گردیدند و سایر روشهای تولیدی قبلی منسوخ

شدند لذا تولیدات جدید از جمله شیشه خود تمیز کن که حاصل از کوتینگ شیشه فلوت میباشد در

کشورهای توسعه یافته بسیار مورد توجه قرار گرفته و تولید آن رو به فزونی است از جمله شرکت های

تولید کننده آن که جلودار تولید به روش CVD میباشد شرکت PILKINGTON است در چند کشور

اروپائی دیگر و ژاپن نیز این محصول با استفاده از روش CVD و سایر روش ها تولید میشود.

۳- روشهای مختلف فرایند تولید

محصول مورد نظر با کوتینگ بر روی شیشه فلوت بدست میآید لذا ابتدا فرایند تولید شیشه فلوت رابه طور مختصر شرح داده و سپس فرایند کوتینگ بر روی آن را بررسی میکنیم.

از زمان معرفی شیشه فلوت در سال ۱۹۵۹ توسط پیلکینگتون فرآیند فلوت آرام آرام به نحو گسترده‌ای جایگزین فرآیندهای شیشه تخت گردیده است. امروزه حدود ۱۸۰ طرح فلوت با ظرفیت تولیدی در حدود ۴۰ میلیون تن در سال وجود دارد. این مقدار متناظر با حدود ۳۵٪ کل تولید شیشه در جهان است.

شیشه تخت حاصل از روش فلوت در مقایسه با فرآیندهای تولید قدیمی‌تر شیشه تخت مزایایی دارد که عبارتند از:

- فرآیند فلوت قادر است شیشه تخت با کیفیت بالا در محدوده ضخامتی ۰/۵ تا ۲۵ میلیمتر با عرض نواری بیش از ۳ متر تولید نماید.

- فرآیند تولید شیشه فلوت ظرفیت تولید بالایی را بر خلاف فرآیندهای قبلی امکان‌پذیر می‌سازد.

- فرآیند فلوت پیوسته بوده و امکان اتوماسیون را تا میزان زیادی ممکن می‌سازد.

- کیفیت نوری سطح شیشه فلوت با شیشه پلیت سایش خورده پولیش شده قابل مقایسه است.

- با توجه به پیشرفت‌های مداوم و بهبودهای حاصله در ۳۵ سال اخیر فرآیند فلوت بی‌دردس‌تر و ایمن‌تر

از دیگر فرآیندهای تولید شیشه است.

تاریخچه تولید شیشه شناور :

پیوسته کردن فرآیند تولید شیشه تخت که از اوایل قرن بیستم آغاز شد ، مسیر پر فراز و نشیبی را طی کرده است . در این مسیر سه روش کشش ، نورد و شناور ، تقریباً مراحل آزمایشی خود را همزمان آغاز کردند . دو روش اول به سرعت ارزش تجاری خود را کسب کردند و در تولید انبوه شیشه تخت به کار رفتند . اما عدم موفقیت این روشها در تولید شیشه‌های تخت بدون اعوجاج و بدون نوسانات شدید ضخامت و نیز دردسرهای فراوان پرداخت و صقیل شیشه نورد شده سبب شد تا نهایتاً توجه شیشه سازان به مزایای روش شناور جلب شود .

جرقه فکری روش شناور را فردی بنام “ لومباردو ” ایتالیایی زد که در سال ۱۹۰۰ راهی برای تولید صفحات دی الکتریک تخت با استفاده از مایعی مثل موم یا پارافین بر روی مایع جیوه ابداع کرد و آنرا به ثبت رساند . بلافاصله در سال ۱۹۲۰ میلادی “ ویلیام هیل ” آمریکایی روش جدیدی را برای تولید شیشه تخت بر اساس روش ابداعی لومباردو به ثبت رساند .

در این روش او مذاب شیشه را بر روی سطح مذاب دیگری از فلزات ریخت و سپس با کشیدن مذاب شیشه بر روی سطح فلز حمام مذاب آنرا به صورت ورقه‌ای صاف درآورد . آزمایشهای اولیه در سال ۱۹۲۰ در کارخانه “ گریگتون ” از شرکت آمریکایی “ Pitsburg Plat Glass ” (PPG) صورت گرفت . در این کارخانه سعی شد با شناور کردن مذاب شیشه بر روی آنتیموان مذاب ، عمل تخت کردن شیشه صورت گیرد . ولی آزمایش به دلیل عدم موفقیت در تهیه و ساخت بدنه حوضچه‌ای که بتواند آنتیموان مذاب را نگه دارد متوقف شد .

موفقیت ساخت یک واحد آزمایشی به روش شناور در سال ۱۹۵۰ میلادی نصیب شرکت انگلیسی “ برادران پیلکینگتون ” شد . در این روش که اولین واحد موفق تجاری آن در سال ۱۹۵۹ میلادی در انگلستان به تولید رسید مذاب شیشه پس از طی مراحل ذوب و حبابزدایی ، با استفاده از همزنهای

مکانیکی مخصوص ، همگون و با درجه حرارت ۱۰۵۰ درجه سانتیگراد و از طریق آجر نسوز یکپارچه‌ای به نام آجر لبه (Spout) وارد حمام قلع مذاب می‌گردد .

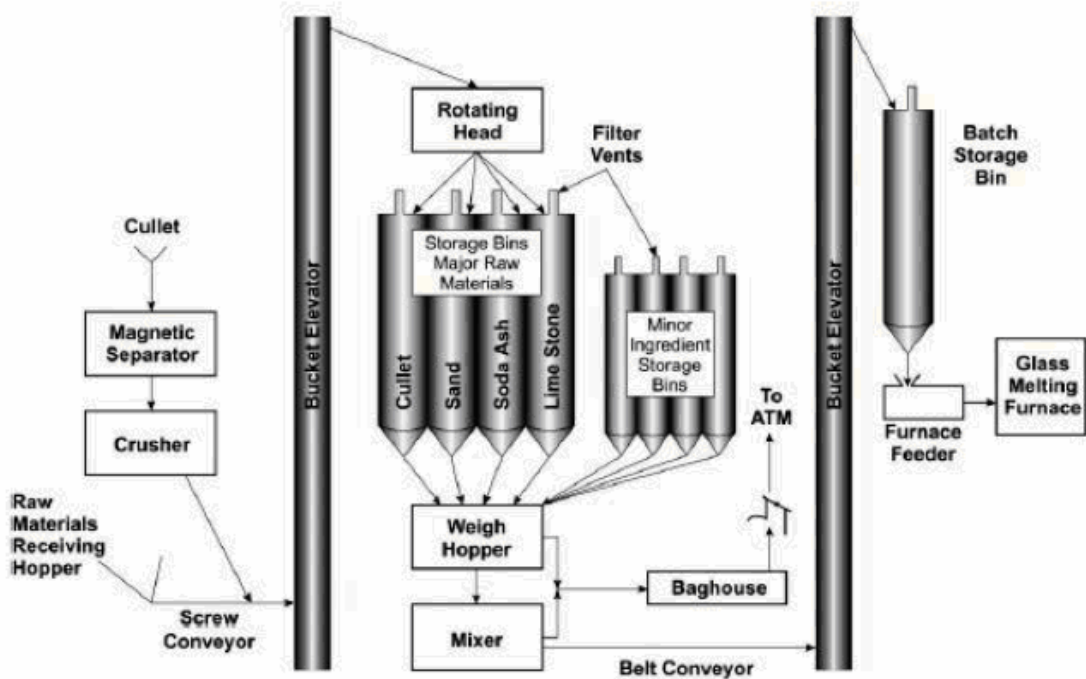
مقدار مذاب ورودی به حمام با کمک یک دیواره معلق متحرک (Tweel) کنترل می‌شود . مذاب شیشه در حمام قلع ، با شناور شدن بر روی مذاب قلع و در نتیجه تعادل بین نیروهای کشش سطحی به صورتی کاملاً صاف ، تخت و بدون اعوجاج در می‌آید . ضخامت نوار شیشه در داخل حمام قلع با اعمال منحنی دمایی خاص و با استفاده از انبرکهای غلتکی مستقر در کناره‌ها و نیز تسمه‌های گرافیتی ، ساخته می‌شود

مراحل مختلف تولید شیش فلوت به شرح زیر است:

- اختلاط مناسب مواد اولیه

مواد اولیه ابتدا خرد ، آسیاب و سرند شده و در سیلوهای کوچکی که در ارتفاع قرار دارند به صورت جداگانه ذخیره می‌شوند . سپس ترکیبات خشک تشکیل دهنده بچ از طریق سیستم تغذیه ثقلی به صورت جداگانه وارد بخش توزین و اختلاط می‌گردند . شیشه‌های برگشتی خرد شده نیز به بچ مواد اولیه افزوده شده و مخلوط نهایی به قیف تخلیه یا هاپر فرستاده می‌شود که از آنجا وارد کوره می‌گردد .

تجهیزات مورد استفاده برای آماده سازی مواد اولیه معمولاً در مکانی جدای از کوره قرار دارند و به همین خاطر به مجموعه آنها واحد بچ اطلاق می‌شود . (شکل زیر) .



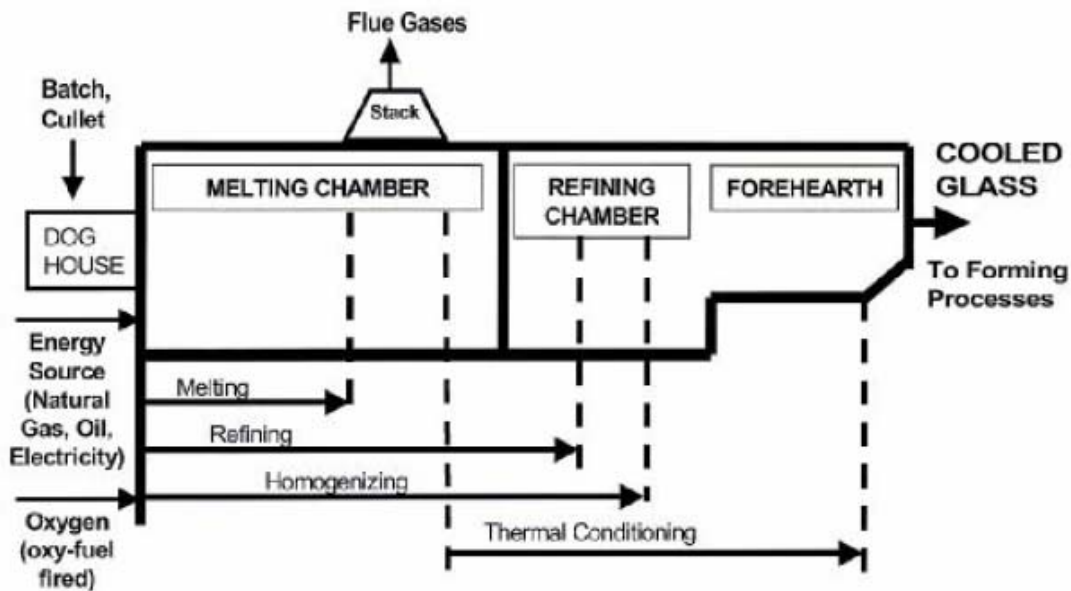
طرح شماتیک آماده‌سازی مواد اولیه در فرآیند تولید شیشه

- مراحل مختلف ذوب شیشه در کوره

بج مواد اولیه هنگام عبور از کوره ذوب اساساً چهار فاز زیر را طی می نمایند :

- ✓ ذوب
- ✓ تصفیه مذاب
- ✓ همگن شدن
- ✓ عمل آوری حرارتی

شکل مراحل مختلف ذوب شیشه در کوره را نشان می دهد .



شکل: فرایندهای ذوب و تصفیه

- فرآیند فلوت :

ریزش مذاب شیشه به قسمت فلوت از طریق کانالی رخ میدهد که در آن مقدار ریزش به وسیله یک بلوک آجر عمودی (Tweel) کنترل می‌گردد. شیشه با دمایی حدود ۱۰۵۰ درجه سانتیگراد از روی یک سنگ لبه از جنس فیوزکست بر روی حمام قلع مذاب می‌ریزد که قلب طرح قسمت شناور است و به صورت فیلمی با ضخامت ثابت گسترده می‌شود.

فیلم مزبور در جهت طولی به صورت نواری با عرض بیش از ۳ متر گسترده می‌شود و با کنترل از ۱۰۵۰ به ۶۰۰ درجه سانتیگراد سرد می‌گردد. در این دما، نوار شیشه پیوستگی و سفتی لازم را دارد که بتواند از حمام قلع بیرون آورده شده و به کانال تنش‌زدایی برسد. در ۱۵۰ متر طول قسمت تنش‌زدایی که سخت شدن شیشه رخ میدهد نوار شیشه با کنترل سرد می‌گردد تا از تنش‌های باقیمانده جلوگیری شود. پس از کوره تنش‌زدایی نوار شیشه به صورت پیوسته از بازرسی اپتیکی می‌گذرد تا معایب شیشه شناسایی گردد و نهایتاً نوار شیشه بریده می‌شود.

شیشه فلوت آماده شده به کارخانه مورد نظر طرح حمل شده و ابتدا در کوره ایستاده پیش گرم شده و به دمای حدود ۶۰۰ درجه سانتی گراد میرسد. سپس وارد سیستم تولید شیشه خود تمیز کن شده و عملیات کوتینگ ذرات نانو تتراکلرید تیتانیوم بر روی آن انجام میشود شرح آن در زیر آمده است:

- فرایند کوتینگ

فرآیند تولید یک لایه فرعی خود تمیزکن فعال (به طریقه فیلم عکاسی) بر روی یک لایه شیشه، عبارت از ته نشست یک لایه اکسید تیتانیوم بر روی سطح لایه شیشه است، این فرایند بوسیله تماس دادن آن با یک مخلوط سیال، حاوی یک منبع تیتانیوم و یک منبع اکسیژن یا هوا انجام می شود.

لایه در دمای حداقل ۶۰۰ °C قرار دارد. این سطح پوشانده شده دارای ماندگاری خوب، فعالیت فوتوکاتالیک بالا و انعکاس نور قابل مشاهده کم است. بهترین دمای ته نشست ترجیحاً بین ۶۴۵ °C تا ۷۲۰۰ °C است که متضمن ماندگاری خوب است.

مخلوط سیال ترجیحاً شامل تترا کلرید تیتانیوم است.

سطح روکش شده دارای فعالیت فوتوکاتالیتیکی بیشتر از $5 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ است و انعکاس نور قابل مشاهده سطح روکش شده ۳۵٪ یا کمتر است.

فرآیند زمانیکه سطح لایه با مخلوط سیال تماس داده می شود و رنج دما در ۶۰۰ تا ۷۵۰ درجه است می تواند انجام شود.

بنابراین، فرآیند برای تولید یک سطح روکش شده فعال فوتوکاتالیکی انجام می گیرد که شامل ته نشست یک لایه اکسید تیتانیوم با ضخامت حدود ۲۰۰ nm میباشد.

مخلوط سیال ممکن است به شکل مایع باشد، خصوصاً اینکه بصورت پاشش ذرات منتشر شود (فرآیندی که بیشتر به ته نشست پاششی اشاره دارد)، اما ترجیحاً مخلوط سیال، یک مخلوط گازی است. فرآیند

ته نشستی که با استفاده از مخلوط گازی بعنوان یک پیش ماده انجام می شود بیشتر به ته نشست بخار شیمیایی CVD اشاره دارد .

شکل ترجیحی CVD ، لایه های نازک جریان CVD است در حالیکه جریان متلاطم CVD نیز مورد استفاده قرار می گیرد .

فرآیند روی لایه های ورق شیشه ، خصوصاً روی لایه های بریده شده ورق شیشه انجام می شود .اگر فرآیند بصورت آنلاین انجام گیرد ترجیحاً این کار در زمانیکه شیشه در حمام غوطه وری است انجام می گیرد .اما در طرح مورد بررسی تولید به صورت off line انجام میشود به این معنی که شیشه فلوت از کارخانجات تولید آن خریداری شده و فقط عملیات کوتینگ بر روی آن انجام میگردد.

مخلوط گازهای واکنش دهنده ، جریانی در طول سطح داغ شیشه در جهت موازی با حرکت شیشه به عنوان یک جریان متلاطم ایجاد می کند .

فرآیند برای کوتینگ شیشه داغ از دوگاز که با هم واکنش می دهند تهیه می شود که فرآیند شامل :

(a) برقرار کردن اولین جریان از اولین واکنش دهنده گاز در طول سطح شیشه داغ در اولین جهت عمومی اساساً موازی با جهت حرکت شیشه

(b) برقرار کردن دومین جریان از دومین گاز واکنش دهنده به عنوان جریان متلاطم در دومین جهت عمومی به صورت زاویه دار با اولین جهت عمومی و سطح شیشه

(c) معرفی کردن جریان دومی ذکر شده در جریان اولی ذکر شده ، در حالی که از مخالفت جریان دوم گاز واکنش دهنده در جریان اول جلوگیری می کنیم .

(d) هدایت کردن جریان گاز کوتینگ ترکیب شده در طول سطح داغ شیشه در اولین جهت عمومی گفته شده به عنوان یک جریان متلاطم در ناحیه کوتینگ

گاز کوتینگ استفاده شده در منطقه کوتینگ بهتر است که پس از انجام عملیات از شیشه داغ دور شود .

هر یک از اولین و دومین جریان ممکن است شامل یک یا بیشتر واکنش دهنده کوتینگ و حامل گاز باشد برای مثال نیتروژن یا هوا.

این بسیار مطلوب است که در هر یک از دو جریان اول و دوم از اختلاط جلوگیری به عمل آید. گازهایی که با هم واکنش می دهند ته نشست جامد نامطلوبی را بر روی شیشه یا دستگاه کوتینگ ایجاد میکنند که قبل از اختلاط جریان اول و دوم با یکدیگر تولید شده است.

جریان دوم، که به عنوان جریان متلاطم مورد استفاده قرار می گیرد لازم است که به یک درجه مطلوبی از اختلاط با جریان اول که از قبل با شیشه در تماس بوده است دست پیدا کند.

اغتشاش جریان دوم نتیجه اختلاط سریع دوگاز است و توانایی شکل دادن کوتینگ تا ته نشین شدن در منطقه کوتینگ را همان طور که قبلاً گفته شد دارد.

اصطلاح جریان متلاطم در اینجا به معنای جریانی که نوسان می کند به کار می رود که به صورت اتفاقی در زمان و مکان در سرعت و جهت اضافه شده است. جریان متلاطم مورد نیاز ممکن است بوسیله عملیاتی در ضریب دیمانسیون بالا بدست آید (معمولاً کمتر از ۲۵۰۰).

تا زمانی که ضریب دیمانسیون کمتر از ۲۵۰۰ باشد ممکن است مورد استفاده قرار بگیرد، بشرط آنکه جریان به اندازه کافی تابع آشفتگی باشند. ضریب دیمانسیون کمتر از ۱۷۰۰ معمولاً مورد نیاز است تا تلاطم مورد نیاز را تامین کند اگر چه جریان متلاطم می تواند ضریب دیمانسیون کمتر نیز بوجود آید اگر برش کافی به کار رود.

جریان ترکیب شده معمولاً در ضریب دیمانسیون کمتر از ۲۵۰۰ خواهد بود و ضریب بهتری نسبت به ۶۰۰۰ دارد. ضریب دیمانسیون، R ، مقدار دیمانسیون است. برای جریان گاز عبوری از لوله این مقدار از فرمول زیر محاسبه می شود:

$$\text{Reynolds Number} = w \cdot \sigma \cdot \frac{l}{\eta}$$

w = سرعت جریان گاز در لوله

دانسیتة گاز در لوله = σ

ویسکوزیته دینامیک جریان گاز در لوله = η

بخش متقاطع لوله * ۴ = قطر هیدرولیک لوله = L

رطوبت محیط لوله

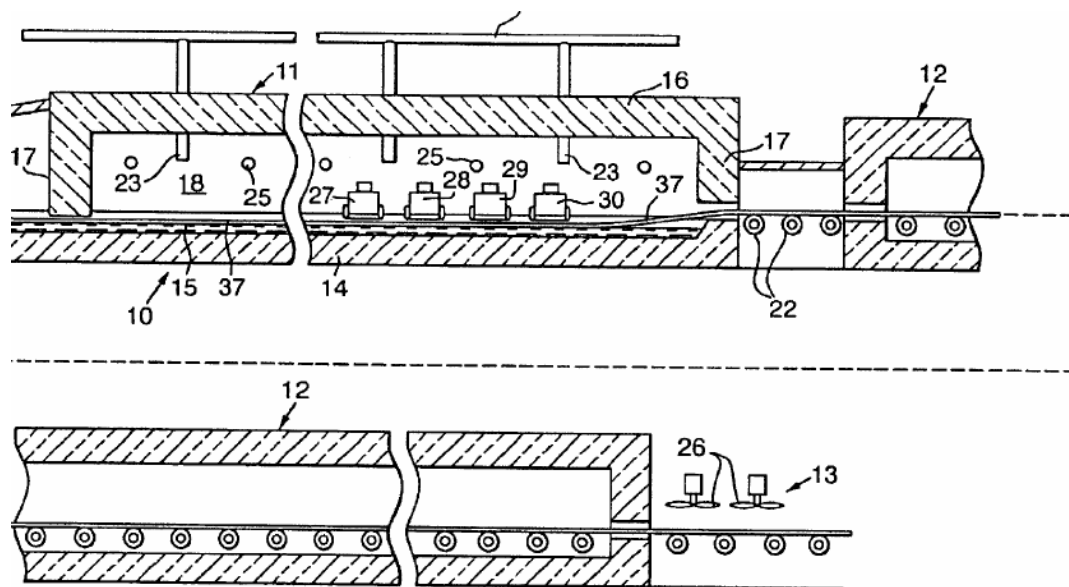
فرآیند تولید شیشه روکش شده فعال فوتوکاتالیتیکی مقاوم ، شامل ته نشست اکسید تیتانیوم در سطح لایه شیشه بوسیله تماس دادن سطح شیشه دمای 600°C تا 720°C با یک مخلوط سیال حاوی یک منبع تیتانیوم است . همانطور که در بالا اشاره شد ، هر چه ضخامت روکش کمتر باشد انعکاس هم کمتر است . این نوآوری هم چنین محصولات نوبی را با خاصیت ترکیب فعالیت فوتوکاتالیتیکی بالا و معتدل و انعکاس نور کم وجود می آورد .

فعالیت فوتوکاتالیتیکی بالا یک مزیت محسوب می شود بخاطر اینکه مقدار ذرات (شامل گرد و غبار روی این سطح روکش شده) زودتر کاهش پیدا می کنند نسبت به سطوح روکش شده با فعالیت فوتوکاتالیتیکی نسبتاً کمتر همچنین محو شدن ذرات از روی سطح روکش شده در سطوح پایینتر UV (شدت نور) سریعتر انجام خواهد شد .

انعکاس نور کم تر نسبت به شیشه یک مزیت محسوب می شود بخاطر اینکه کمتر باعث حواسپرتی می شود ، خصوصاً برای لایه های شیشه ، انعکاس نور کم قابل مشاهده رابطه دارد با (قابلیت عبور دهی) قابل مشاهده که اغلب در شیشه های خودروها و در امور معماری به کار می رود .

شکل زیر سیستم کوتینگ شیشه خود تمیز کن را توضیح می دهد که در شماره ۱۰ بر روی شکل نشان داده شده است . این سیستم شامل بخش کوتینگ (۱۱) ، منطقه تثبیت (۱۲) ، و یک بخش خنک کننده (۱۳) است .

بخش کوتینگ دارای یک محفظه بسته (که شیشه را بر روی غلطک‌هایی به جلو میبرد) ، یک سقف ۱۶ ،
کناره‌ها (که در شکل نشان داده نشده) و دیوارهای انتهایی ۱۶ است



شیشه به شکل نوار بوسیله غلطک‌های (۲۲) به جلو رانده می‌شوند و به سمت منطقه تثبیت ۱۲ انتقال داده می‌شود و پس از آن به طرف بخش خنک کننده (۱۳) هدایت می‌شود.

در بخش کوتینگ (۱۱) یک اتمسفر غیر اکسیداسیونی وجود دارد که این کار توسط وارد کردن یک گاز خاص برای مثال ترکیبی شامل نیتروژن و ۲٪ حجم هیدروژن به داخل ناحیه (۱۸) از میان لوله‌های (۲۳) که به یک چندراهه متصل شده اند بوجود می‌آید .

گاز غیر اکسیده برای جبران تلفات گاز به داخل منطقه ۱۸ از طریق لوله‌های ۲۳ وارد می‌شوند زیرا مقداری از این گازها از زیر دیوارهای انتهایی ۱۷ از ناحیه ۱۸ خارج می‌شوند .

این کار جهت نگه داشتن فشار مثبت در داخل محفظه انجام می‌شود . منطقه محصور ۱۸ بوسیله هیترهای تابشی مستقیم (۲۵) گرم می‌شوند .

منطقه محصور ۱۸ معمولاً در دمای حدود (° ۶۰۰ تا ° ۶۶۰ C) نگه داشته می‌شود .

اتمسفر منطقه ۱۲ هوای معمولی است و منطقه ۱۳ نیز محصور نیست . هوای کمی در منطقه ۱۳ بوسیله فن‌ها به شیشه وزیده می شود (۲۶) .

سیستم همچنین شامل روکش کننده های ۲۷ ، ۲۸ ، ۲۹ و ۳۰ است که در منطقه کوتینگ ۱۱ بالای نوار شیشه ۳۷ ، در یک خط قرار گرفته اند .

مخلوط گازی تترا کلرید تیتانیوم به داخل روکش کننده های مربوطه فرستاده می شود تا بطور مستقیم با سطح داغ شیشه تماس داده شوند (۳۷) (پاشیده شوند) .

درجه حرارت نوار مذاب شیشه مذاب در محل روکش کننده ۲۷ نزدیک کوره (هیتر) در بالاترین حد خود و در محل روکش کننده ۳۰ نزدیک منطقه تثبیت در کمترین مقدار خود است . پس از اینکه شیشه تحت پاشش سیال تتراکلرید کربن قرار گرفت از محفظه کوتینگ خارج شده و وارد محفظه تثبیت میشود . در این بخش عملیات خاصی صورت نمیگیرد ولی شیشه به جلو رانده میشود و فیلم پوشش یافته بر روی شیشه تثبیت و پایدار میگردد در بخش بعدی شیشه بوسیله دمیدن هوا خنک شده و آماده خروج از سیستم است.

شیشه پس از خروج از سیستم برش خورده و در صندوق های چوبی بسته بندی میشود و آماده ارسال به بازار مصرف میگردد.

۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی

برای اینکه تکنولوژی کوتینگ شیشه به صورت تجاری قابل استفاده شود باید چندین معیار را داشته باشد :

- سازگاری با خواص شیشه
- توانایی شکل گرفتن به صورت یک فیلم با ضخامت یکسان در یک سطح
- توانایی تغییر ضخامت این فیلم به درستی
- توانایی تولید محصول نهایی با سرعتی که از لحاظ اقتصادی به صرفه و ماندنی باشد.

- ایمنی در کار کردن و عدم مشکل زیست محیطی

موارد بالا تعدادی از شرایط یک تکنولوژی سودمند است و دو گروه تکنولوژی که امروزه برای تولید شیشه خود تمیز کن مورد استفاده قرار می گیرند عبارتند از :

- فرآیند تحت خلاء که همچنین با نام ته نشن فیزیکی بخار یا PVD شناخته می شود .

- فرآیند شیمیایی که نام ته نشن شیمیایی بخار یا CVD شناخته می شود .

ته نشن بخار پلاسما PVD

پلاسما از گاز آرگون تشکیل گرفته است یا سایر گازهای معمولی در خلاء و با استفاده از یک میدان مغناطیسی کنترل می شود .

بوسیله ترکیب مواد مختلف، کوتینگ می تواند به صورتی با شکل بگیرد که طول موجهای منتخب نور را جذب و سایر طول موجها را بازتابش کند .

ته نشن شیمیایی بخار

در این فرآیند مخلوط شیمیایی گازی در تماس با لایه داغ شیشه قرار می گیرد نزدیک به رنج دمایی ۶۰۰ تا ۷۰۰ درجه سانتی گراد است و واکنش تجزیه بر روی سطح اتفاق می افتد و ته نشن کوتینگ را راهنمایی می کند تا به شیشه اتصال پیدا کند .

کاربرد این کوتینگ در تولید شیشه خود تمیز کن است چندین ماده کوتینگ در طول سالها ایجاد شدند و توسعه یافتند اما این فرایند و استفاده از تتراکلرید تیتانیوم ، محصولی دارای بهترین ویژگیها ایجاد میکند . از لحاظ اقتصادی نیز این فرایند را میتوان با صرف هزینه کمتری عملی نمود و از جهت تکنولوژی نیز با ابهامات کمتری روبروست و مشکلات کمتری را برای تولید ایجاد میکند لذا در این طرح از این تکنولوژی برای تولید استفاده شده است.

۵-برآورد حجم سرمایه گذاری ثابت در حداقل ظرفیت اقتصادی

طی برآوردهای اقتصادی صورت گرفته حداقل ظرفیت اقتصادی ۱۰۰۰ تن میباشد لذا محاسبات سرمایه گذاری برای این ظرفیت انجام شده است. سرمایه گذاری ثابت طرح شامل موارد زیر میباشد.

ردیف	شرح
۱	هزینه خرید زمین
۲	هزینه انجام محوطه سازی
۳	هزینه انجام ساختمانهای طرح
۴	هزینه خرید ماشین آلات و تجهیزات تولیدی
۵	هزینه تامین تاسیسات و دستگاههای تاسیساتی
۶	هزینه خرید ابزار و تجهیزات آزمایشگاهی
۷	هزینه خرید ابزار و تجهیزات کارگاهی
۸	هزینه تامین وسائط نقلیه
۹	هزینه خرید اثاثیه و لوازم اداری
۱۰	هزینه های قبل از بهره برداری
	جمع هزینه های ثابت طرح

۵-۱- زمین

محل اجرای طرح در زمینی به مساحت ۵۰۰۰ متر مربع در نظر گرفته شده است.

متر اژ (متر مربع)	قیمت واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۵۰۰۰	۲۰۰۰۰۰	۱۰۰۰

۵-۲- محوطه و ساختمان سازی

محوطه سازی :

خاکبرداری و خاکریزی به حجم ۱۰۰۰ مترمکعب، حصارکشی دور زمین ۲۵۰ متر طول (دیوار آجریبه ارتفاع یک متر و نرده آهنی به ارتفاع ۱,۵ متر) متر مربع، خیابان کشی، پارکینگ و پیاده روسازی ۲۰۰۰ مترمربع، فضای سبز ۱۰۰۰ مترمربع و مبلغ هریک به تفکیک در جدول مربوطه آمده است.

شرح	حجم کار	واحد	قیمت واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
خاکریزی و تسطیح	۱,۰۰۰	متر مکعب	۱۰,۰۰۰	۱۰
دیوار کشی	۲۵۰	متر طول	۶۰۰,۰۰۰	۱۵۰
خیابان کشی و پیاده روها	۲,۰۰۰	متر مربع	۲۵۰,۰۰۰	۵۰۰
آبروها و جدول کشی	۸۰۰	متر طول	۴۰,۰۰۰	۳۲
فضای سبز	۱,۰۰۰	مترمربع	۵۰,۰۰۰	۵۰
جمع محوطه سازی				۷۴۲

ساختمان سازی :

زیربنای طرح به مساحت ۱۷۵۰ متر مربع شامل :

سالن تولید سوله به مساحت ۱۰۰۰ متر مربع با کف شناژ بندی و ساختمان به صورت سوله پنجره ها آهنی به ارتفاع ۱,۵ متر از سقف میباشد و سقف با پوشش گالوانیزه رنگی بصورت عایق بندی شده است. ارتفاع سالن ۶ متر.

انبار محصول و مواد اولیه به مساحت ۵۰۰ متر مربع به صورت بخشی از سوله تولید

ساختمان اداری و رفاهی به مساحت ۳۰۰ متر مربع به صورت بتن آرمه و سقف تیر ریزی شده شامل اتاق های مدیریت ، حسابداری ، منشی ، آزمایشگاه ، کنفرانس ، نهار خوری ، سرویس بهداشتی و نمازخانه نگهداری و سرایداری به مساحت ۵۰ متر مربع به صورت بتن آرمه و سقف تیر ریزی شده

میلیون ریال

ساختمان سازی			
شرح	متر از زیر بنا	بهای واحد (ریال)	کل بر آورد هزینه
الف - سالن تولید			
سالن تولید	۱۰۰۰	۲,۲۰۰,۰۰۰	۲۲۰۰
ب- انبار			
انبار مواد اولیه	۲۵۰	۲,۲۰۰,۰۰۰	۵۵۰
انبار محصول	۲۵۰	۲,۲۰۰,۰۰۰	۵۵۰
ج - ساختمان رفاهی و اداری			
مدیریت	۲۵	۲,۲۰۰,۰۰۰	۵۵
حسابداری	۱۵	۲,۲۰۰,۰۰۰	۳۳
اتاق کنفرانس	۴۰	۲,۲۰۰,۰۰۰	۸۸
سرویس بهداشتی	۲۰	۲,۲۰۰,۰۰۰	۴۴
نماز خانه و نهار خوری	۷۰	۲,۲۰۰,۰۰۰	۱۵۴
آزمایشگاه	۳۰	۲,۲۰۰,۰۰۰	۶۶
د- سایر موارد			
نگهبانی	۵۰	۲,۲۰۰,۰۰۰	۱۱۰
جمع ساختمان سازی	۱۷۵۰	مترمربع	۳۸۵۰

۳-۵- ماشین آلات

مطابق تکنولوژی منتخب ، ماشین آلات مورد نیاز طرح انتخاب گردیدند ، که در بخش فرایند و تکنولوژی به تفصیل در مورد هر یک شرح داده شد. هزینه های مربوطه در جدول زیر خلاصه شده است.

ارقام :میلیون ریال

ماشین آلات و تجهیزات تولیدی			
شرح ماشین آلات	تعداد	قیمت واحد(ریال)	معادل ریالی
خط تولید شیشه خود تمیز کن (خط کوتینگ شیشه)	۱	۸۰۰۰۰۰۰۰	۸۰۰۰

۲۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰۰۰	۱	کوره بلند اتومات
۵۰۰	۵۰۰۰۰۰۰۰۰	۱	دستگاه عمود زن تراش اتومات
۱۰۵۰۰	جمع هزینه های ماشین آلات		
۱۰۵	هزینه نظارت ، نصب و راه اندازی		
۱۰۶۰۵	جمع کل		

۴-۵- تأسیسات

تأسیسات طرح شامل :

تأسیسات طرح (برقی ، مکانیکی و سایر تأسیسات)	
کل برآورد هزینه	شرح
تأسیسات برقی شامل :	
۲۲۵	حق امتیاز انشعاب برق به قدرت ۲۵۰ کیلو وات
۲۵۰	تابلو های توزیع داخل کارگاه وسیم و کابل های توزیع برق ، ترانسفورماتورو ...
تأسیسات آب شامل :	
۵	انشعاب آب از شهرک صنعتی ۱ اینچ
۴۵	تأسیسات آبرسانی
سوخت رسانی :	
۱۰۰	انشعاب گاز از شهرک صنعتی و هزینه لوله کشی و مواد مصرفی
گرمایش و سرمایش :	
۵۰	گرمایش و سرمایش شامل بخاری صنعتی و کولر
سایر :	
۲۰	تجهیزات اطفاء حریق
۲	تأسیسات تلفن
۵۰۰	سایر
۱۳۷۷	جمع کل

۵-۵- جدول وسائط حمل و نقل

وسیله نقلیه مورد استفاده در بخش تولیدی یک دستگاه لیفتراک میباشد که هزینه ای بالغ بر ۲۸۰ میلیون

ریال برای آن در نظر گرفته شده است.

۵-۶- ملزومات اداری

ملزومات اداری پیش بینی شده شامل لوازم اداری، میز، صندلی، کامپیوتر و ... می باشد که ۵۰ میلیون ریال در این بخش هزینه در نظر گرفته شده است.

۵-۷- هزینه پیش بینی نشده

جهت پیش بینی هر گونه افزایش قیمت و احتساب هزینه های محاسبه نشده، ۵ درصد از سرمایه گذاری مورد نیاز مد نظر قرار گرفته شده است این رقم معادل ۸۸۰ میلیون ریال برآورد شده است.

۵-۸- هزینه های قبل از بهره برداری

جهت هزینه ثبت سرمایه و قرار داد اخذ مجوزات، ۱/۵ در هزار سرمایه گذاری ثابت طرح به منظور هزینه های لازم بابت تهیه طرح و مشاوره مبلغی معادل ۳ در ۱۰۰۰ هزینه های ثابت و ۲ درصد حقوق و مزایای پرسنل دوران بهره برداری برای آموزش در نظر گرفته میشود تولید آزمایشی و سایر موارد نیز در انتهای جدول زیر آمده است.

ارقام میلیون ریال

هزینه های قبل از بهره برداری	
برآورد کل هزینه	شرح
۲۸	هزینه ثبت سرمایه و قرار داد ها و اخذ مجوز
۵۵	مشاوره
۱۳	آموزش پرسنل
۵۰	سایر موارد
۱۴۶	جمع کل

۵-۹- لوازم آزمایشگاهی

قیمت سیستم تولید شیشه خود تمیز کن شامل ماشین آلات مورد نیاز خط و لوازم آزمایشگاهی نیز می باشد.

۵-۱۰- لوازم کارگاهی

لوازم کارگاهی مورد نیاز طرح برای بخش نگهداری و تعمیرات شامل انواع ابزار آلات میباشد که برآورد قیمت آن در جدول سرمایه گذاری آمده است.

و نهایتاً "سرمایه ثابت طرح پس از محاسبه موارد فوق در جدول زیر آمده است.

ارقام : میلیون ریال

شرح هزینه های سرمایه گذاری	جمع کل
زمین	۱.۰۰۰
محوطه سازی	۷۴۲
ساختمانهای طرح	۳.۸۵۰
ماشین آلات و تجهیزات تولیدی داخلی	۱۰۶۰۵
تاسیسات و دستگاههای تاسیساتی	۱۳۷۷
ابزار و تجهیزات آزمایشگاهی	۰
ابزار و تجهیزات کارگاهی	۲۰
وسائط نقلیه	۲۸۰
اثاثیه و لوازم اداری	۵۰
هزینه های قبل از بهره برداری	۱۴۶
هزینه های پیش بینی نشده و ...	۸۸۰
جمع هزینه های ثابت طرح	۱۸.۹۵۰

۶- هزینه های تولید سالیانه

هزینه های تولید سالیانه شامل مواد اولیه ، حقوق ، انرژی ، نگهداری و تعمیرات ، استهلاک و ... می باشد که شرح هر یک ذیلا" به اطلاع می رسد :

۶-۱- برآورد مواد اولیه مورد نیاز

شرح مواد اولیه مورد نیاز سالیانه طرح با در نظر گرفتن ضایعات به همراه سایر مشخصات در جدول زیر آمده است .

مواد اولیه ، کمکی و بسته بندی				
شرح	واحد	مقدار مصرف	بهای واحد(ریال)	مبلغ کل
مواد اولیه				
تترا کلرید تیتانیوم	کیلوگرم	۴۸,۰۰۰	۲,۸۰۰,۰۰۰	۱۳۴
شیشه فلوت	متر مربع	۲,۰۰۰,۰۰۰	۱۰,۰۰۰	۲۰,۰۰۰
مواد کمکی و مصرفی				
روغن و گریس		۰		۱۰
لوازم بسته بندی				
جعبه چوبی	عدد	۸۸,۹۰۰	۴۰,۰۰۰	۳,۵۵۶
جمع کل				۲۳۷۰۰

۶-۲- انرژی مصرفی

هزینه سوخت و انرژی				
شرح	واحد	مصرف سالانه	قیمت واحد (ریال)	قیمت کل
برق مصرفی	کیلووات ساعت	۴۵۳,۰۰۰	۱۷۵	۷۹
آب مصرفی	مترمکعب	۱,۸۷۵	۱,۱۰۰	۲
گاز طبیعی	مترمکعب	۵۱,۰۰۰	۱۴۰	۷
بنزین	لیتر	۹,۰۰۰	۱,۰۰۰	۹
تلفن		۱۲	۵۰۰,۰۰۰	۶
جمع				۱۰۳

۳-۶- هزینه استهلاک و تعمیر و نگهداری

هزینه های نگهداری و تعمیرات با توجه به درصد پیش بینی برآورد شده و برای هر سر فصل بشرح جدول زیر آمده است . با توجه به ضوابط و مقررات اداره امور اقتصادی و دارایی روش محاسبه استهلاک بعضی دارایی ها نزولی است ، ولی به جهت سهولت در محاسبات طرح، از روش مستقیم استفاده شده است.

هزینه استهلاک و تعمیرات و نگهداری					
تعمیر و نگهداری		استهلاک		ارزش دارایی	شرح
مبلغ تعمیرات	نرخ (درصد)	مبلغ هزینه	نرخ(درصد)		
۱۵	۲	۵۲	۷	۷۴۲	محوطه
۷۷	۲	۲۷۰	۷	۳,۸۵۰	ساختمان
۵۳۰	۵	۸۴۸	۸	۱۰,۶۰۵	ماشین آلات داخلی و خارجی
۶۱	۷	۵۳	۶	۸۷۷	تاسیسات
۱	۵	۲	۸	۲۰	ابزار آلات آزمایشگاهی و کارگاهی
۲۸	۱۰	۵۶	۲۰	۲۸۰	وسائط نقلیه
۵	۱۰	۵	۱۰	۵۰	ملزومات اداری
۰	۰	۸۸	۱۰	۸۸۰	پیش بینی نشده
۷۱۷		۱,۳۷۴		۱۷,۳۰۴	جمع کل

با توجه به محاسبه بخش های مختلف هزینه های تولید ، در جدول مربوطه ارقام ان به تفکیک آمده است

ارقام : میلیون ریال

جدول هزینه های تولید					
هزینه کل	هزینه ثابت		هزینه متغیر		شرح هزینه
	درصد	مقدار	درصد	مقدار	
۲۴,۰۵۹	۰	۰	۱۰۰	۲۴,۰۵۹	مواد اولیه و بسته بندی
۶۶۲	۶۵	۴۳۰	۳۵	۲۳۲	حقوق و دستمزد
۱۰۳	۲۰	۲۱	۸۰	۸۲	هزینه انرژی
۷۵۲	۲۰	۱۵۰	۸۰	۶۰۲	تعمیرات و نگهداری
۱,۳۰۰	۰	۵۱	۰	۱,۲۴۹	هزینه پیش بینی نشده
۳۴۰	۱۵	۵۱	۸۵	۲۸۹	اداری و فروش
۰	۱۰۰	۰	۰	۰	هزینه تسهیلات مالی
۳۸	۱۰۰	۳۸	۰	۰	بیمه کارخانه
۱,۴۰۶	۱۰۰	۱,۴۰۶	۰	۰	هزینه استهلاک
۲۹	۱۰۰	۲۹	۰	۰	استهلاک قبل از بهره برداری
۲۸,۶۸۹		۲,۱۷۶		۲۶,۵۱۳	جمع هزینه های تولید

۷- سرمایه در گردش

سرمایه در گردش در پایان سال مالی - در ۱۰۰ درصد ظرفیت

ارقام : میلیون ریال

هزینه	مدت - ماه	شرح
۱,۶۸۰	۱,۰	مواد اولیه و کمکی
۲۹۶	۱,۰	مواد بسته بندی
۱۲۰۰	۰,۵	کالای ساخته شده و در جریان ساخت
۰	۶	لوازم یدکی ماشین آلات خارجی
۵۴	۳	لوازم یدکی ماشین آلات داخلی
۹۰۰	۰,۵	مطالبات
۱۳۰	۱,۰	تنخواه گردان
۴,۲۶۰	جمع	

۸- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

مطالعات مرسوم «مکانیابی صنعتی» به انتخاب مناسبترین مکان برای استقرار یک پروژه صنعتی مشخص می پردازد. در این رابطه کلیه امکانات و قابلیت‌های منطقه شناسائی و مورد ارزیابی قرار گرفته و متناسب با این قابلیت‌ها صنایع امکانپذیر جهت استقرار پیشنهاد شده است.

در مکانیابی صنایع اولویت دار برای استقرار در هر منطقه عوامل مشروحه در ذیل مد نظر بوده است:

الف- منابع طبیعی و مواد اولیه

- میزان عرضه آب مازاد بر مصرف کشاورزی و شرب اعم از سطح الارضی و تحت الارضی (به تفکیک تصفیه شده و تصفیه نشده)
- میزان ذخایر و استخراج منابع کافی اعم از فلزی و غیرفلزی
- میزان تولید مواد اولیه کشاورزی و مازاد بر مصرف مستقیم (اعم از زراعی، باغی، دامی و جنگلی)

- مساحت زمینهای غیرکشاورزی مناسب جهت استقرار صنایع بخصوص در اطراف شهرهای بزرگ
- میزان تولید کالاهای واسطه ای صنعتی

ب- نیروی انسانی

- عرضه نیروی انسانی بومی مازاد بر نیازهای بخش کشاورزی به تفکیک ساده، نیمه ماهر، ماهر، تکنسین، متخصص و ...
- جاذبه منطقه برای جلب نیروی انسانی متخصص غیر بومی
- تطابق خصوصیات بومی و فرهنگی مردم با الزامات فرهنگ صنعتی
- میزان گسترش فرهنگ کارفرمایی و روحیه ریسک طلبی در جامعه

ج- سرمایه و منابع مالی

- توان مالی بخش خصوصی بومی
- جاذبه منطقه برای جلب سرمایه های غیر بومی
- توان بخش خدمات مالی و پولی محلی برای تامین منابع مالی

د- امکانات زیربنایی

- کم و کیف امکانات در زمینه برق (شبکه خطوط انتقال برق فشار قوی، پست های تبدیل و توزیع برق و نیروگاه)
- کم و کیف امکانات در زمینه سوخت (شبکه خطوط لوله انتقال فرآورده های نفتی، شبکه خطوط لوله انتقال گاز، پالایشگاه گاز و پالایشگاه نفت).

- کم و کیف امکانات درزمینه راه (شبکه جاده های اسفalte، بزرگراه، اتوبان، راه آهن، فرودگاه داخلی و بین المللی)
- کم و کیف امکانات در زمینه مخابرات (شبکه تلفن داخل شهری، کانالهای تلفن راه دور، کانالهای تلکس و ...)
- کم و کیف امکانات در زمینه عمران شهری
- کم و کیف امکانات درزمینه مسکن

ه- امکانات خدمات پشتیبانی تولید

- توان بخش خدمات محلی در زمینه ارایه خدمات فنی، تخصصی (نصب، تعمیر و نگهداری ماشین آلات، آموزش فنی و حرفه ای، تحقیق و توسعه، مشاوره های فنی و تکنولوژیک، خدمات پیمانکاری و ...)
- توان بخش خدمات محلی در زمینه ارایه خدمات بازرگانی (خرید بازاریابی و توزیع محصولات تولیدی، تامین مواد اولیه و قطعات یدکی مورد نیاز داخلی و خارجی کشور و ...)
- کم و کیف خدمات اداری و عمومی قابل ارایه در منطقه
- امکانات ارایه خدمات اجتماعی و رفاهی برتر
- توان بخش خدمات محلی در زمینه خدمات درمانی تخصصی
- توان بخش خدمات محلی در زمینه آموزش عالی
- توان بخش خدمات محلی در زمینه خدمات فرهنگی، تفریحی (کتابخانه، شهرسازی، سالن ورزشی، سینما، تئاتر، موزه، ...)
- میزان تشکل یافتگی بازارهای خرده فروشی و عمده فروشی محلی

ز- موقعیت جغرافیایی

- فاصله تا مراکز تولید مواد اولیه و کالاهای واسطه ای مورد نیاز بخش صنعت اعم از کشاورزی، معدنی و صنعتی در استان و کشور
- فاصله تا مراکز عمده خدمات پشتیبانی تولید، خدمات بازرگانی و خدمات اداری و عمومی در کشور
- فاصله تا بازارهای عمده مصرف در کشور
- فاصله تا مبادی ورودی و خروجی کالا در کشور اعم از زمینی، دریایی و هوایی
- مراقبت ژئوپولتیک و نظامی منطقه در ارتباط با کشورهای همسایه و وضعیت انتظامی و امنیتی آن

ح- شرایط طبیعی

- چگونگی وضعیت اقلیمی (دما، رطوبت، بارندگی، ارتفاع و...)
- چگونگی وضعیت توپوگرافی و ...
- شرایط زیست محیطی
- لرزه خیزی منطقه

۲- گروه بندی صنایع براساس فاصله محل استقرار صنایع با بازارهای مختلف

هر گروه از صنایع دارای ویژگی ها براساس فاصله محل استقرار صنایع با بازارهای مختلف جهت مکانیابی و نیازهای خاص خویش است که در مکانیابی آن باید مورد توجه دقیق قرار گیرد. زیرا رابطه صنعت و مکان استقرار آن مانند رابطه گیاه و خاک محل کشت می باشد. به عبارت دیگر همانطور که جهت حصول به حداکثر رشد، گیاه باید در خاک متناسبی با نیاز آن کشت شود، حصول به حداکثر بازدهی اقتصادی نیز ایجاب می نماید که مکان استقرار هر صنعت متناسب با ویژگی ها و نیازهای آن انتخاب گردد. از این رو

از تطابق نیازهای رشته های صنعتی با امکانات و قابلیت های مناطق مناسبترین مکان برای استقرار هر صنعت انتخاب گردد. صنایع را بر حسب اصلی ترین عوامل موثر در مکانیابی آنها می توان در ۵ گروه به شرح زیر طبقه بندی کرد.

الف- صنایع مستقر در نزدیکی بازار مصرف

ب- صنایع مستقر در نزدیکی مراکز تامین مواد اولیه

ج- صنایع مستقر در نزدیکی مراکز تامین انرژی و آب ارزان قیمت

د- صنایع مستقر در جوار شهرهای توسعه یافته

۳- گروه بندی صنایع جهت مکانیابی براساس صنایع عمومی و صنایع تخصصی

الف- صنایع عمومی

صنایع عمومی عمدتاً حلقه های پایانی زنجیره های تولید را تشکیل می دهند و کالاهای مصرفی تولید

می نمایند. این نوع صنایع عمدتاً با مقیاس کوچک یا متوسط به تولید اشتغال دارند

ب- صنایع تخصصی

برای بازدهی اقتصادی مطلوب احتیاج به تولید انبوه دارند. از تکنولوژی نسبتاً پیچیده ای در تولید استفاده

می کنند. به مراکز تامین مواد اولیه مورد نیاز خود وابستگی مکانی دارند و این مواد فقط در برخی از

مناطق کشور قابل تامین است. صنایع تخصصی بر خلاف صنایع عمومی که باید پراکنده باشند، صناعی

تمرکز طلب هستند

۴- گروه بندی صنایع براساس فرایند تولید و میزان آلودگیهای محیط زیست

در قسمت بالا اصول مکانیابی کارخانجات مطرح شد و بر همین اساس استانهای زیر برای اجرای این طرح مناسب تشخیص داده شدند. پارامترهای ذکر شده از جمله:

۱. نزدیکی مراکز تامین مواد اولیه

۲. نزدیکی بازار مصرف

۳. نزدیکی مراکز تامین انرژی و آب ارزان قیمت

۴. در جوار شهرهای توسعه یافته

در استانهای زیر صادق است و لذا این استانها به عنوان اولویت برای استقرار طرح در نظر گرفته شدند.

- تهران
- قزوین
- مرکزی
- آذربایجان
- خراسان رضوی

استان خراسان رضوی به عنوان یکی از قطبهای اقتصادی و صنعتی کشور و با برخورداری از صنایع دارای مزیت در فناوری نانو به عنوان یکی از مهمترین استانها در توسعه این تکنولوژی می بایست در نظر گرفته شود. به خصوص که صنعت تولید شیشه در استان وجود دارد.

مجموعه پتانسیل‌های موجود و همچنین زمینه‌های قابل توسعه در فناوری نانو در خراسان رضوی مبین این حقیقت است که ظرفیت‌های لازم برای ایجاد یک قطب در فناوری نانو وجود دارد. خوشبختانه حرکت در این راستا با برنامه‌های توسعه کلان استان و کشور انطباق داشته و این حرکت می‌تواند یک مأموریت‌پذیری در برنامه‌های ملی از طرف استان محسوب گردد.

لازمه تحقق این امر تدوین یک طرح جامع در توسعه فناوری نانو در استان خواهد بود که از یک سو نقش دستگاه‌های مختلف دولتی استان در آن تعیین گردیده و از سوی دیگر شاخصهای رشد این فناوری در استان جهت دیده‌بانی میزان موفقیت این دستگاهها تعیین گردد .

توسعه منابع انسانی، شبکه آزمایشگاهی، ترویج و تقویت بستر فکری و فرهنگی از برنامه‌های کوتاه مدت لازم برای توسعه فناوری نانو در استان محسوب می‌شود.

از سوی دیگر ضرورت تعیین اولویت‌های استانی و جهت دهی فعالیت‌های نانو، امکان ورود به شبکه و بازارهای در حال شکل‌گیری دنیا و انتخاب شرکای بلندمدت، از جمله برنامه‌های ضروری توسعه این فناوری است که در دراز مدت قابل تحقق است.

۹- تجزیه و تحلیل طرح

ظهور فناوری نانو در دهه اخیر و رشد فزاینده آن از ابتدای قرن جاری این فناوری را به پارادایمی جدید در عرصه علم و تکنولوژی مبدل نموده است که موجب تحول جدی و بنیادین در بسیاری از رشته‌ها و مقوله‌های فنی و علمی شده است. ظهور این پارادایم نو فرصتی استثنائی برای کشورمان جهت جبران عقب‌ماندگی خود نسبت به کشورهای توسعه‌یافته در زمینه تکنولوژی فراهم کرده است تا با سوار شدن بر امواج بلند این فناوری بتواند به یکباره و با یک حرکت مستمر و هوشمندانه جایگاه خود را در این عرصه تغییرات اساسی بدهد

خوشبختانه کشور ما نیز همسو با تحولات جهانی، چشم‌اندازی را در افق ۲۰ ساله برگزیده است تا در سال ۱۴۰۴ هجری شمسی (۲۰۲۵ میلادی) به کشوری توسعه‌یافته و دارای جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه تبدیل گردد که این امر مستلزم توجه جدی به فناوری‌های پیشرفته به ویژه نانو در تمام مراحل زنجیره علم تا صنعت در کشور می‌باشد

محصول طرح، شیشه خود تمیز کن می‌باشد که با استفاده از کوتینگ نانو ذرات تیتانیوم بر روی شیشه فلوت تولید می‌شود و مهمترین خاصیت آن تمیز شدن خود به خود در اثر تابش نور است.

تکنولوژی مورد استفاده در این طرح روش CVD می‌باشد که توسط شرکت پیل کینگتون انگلیس ابداع شده است. در این روش با استفاده از ته نشست بخار تترا کلرید تیتانیوم (نانو ذرات) بر روی شیشه فلوت

میتوان به محصول دست یافت . از آنجائیکه کاربرد این محصول در ساختمانها و ویتترین مغازه ها و گلخانه ها می باشد میزان تقاضای آن کاملا مشابه بازار مصرف شیشه فلوت است لذا با توجه به مزایای محصول و عدم تولید داخلی و وارداتی بودن محصول میتوان به بازار مطلوبی برای محصول طرح امیدوار بود.

علاوه بر این موارد زیر نیز از پارامتر های مهم این طرح محسوب میشود :

صرفه جویی ارزی :

با توجه به وارداتی بودن محصول و عدم تولید در کشور تولید این محصولات باعث صرفه جویی ارزی بسیاری خواهد شد.

اشتغال زایی :

وجود خیل جوانان جوای کار و ایجاد شغل مولد برای آنها یکی از دغدغه ها اصلی مسئولان کشور می باشد . این طرح با فراهم آوردن زمینه اشتغال ۲۰ نفر بصورت مستقیم و دو برابر این تعداد بصورت غیر مستقیم می تواند نقشی موثر را در این امر ایفا نماید .

صنعتی شدن:

لزوم توجه به سرمایه گذاری در این بخش و حمایت از آن اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد . هر چند که در سال های اخیر گام های بزرگی در راه صنعتی شدن و کاهش وابستگی به نفت برداشته شده است اما هنوز تا نقطه مطلوب فاصله زیادی مانده است که امید می رود اجرای این طرح نیز قدمی موثر در این راه باشد .

دست یابی به تکنولوژی نانو و بازار مصرف محصولات آن :

ظهور فنآوری نانو موجب تحول جدی و بنیادین در بسیاری از رشته ها و مقوله های فنی و علمی شده است. ظهور این پارادایم نو فرصتی استثنائی برای کشورمان جهت جبران عقب ماندگی خود نسبت به کشورهای توسعه یافته در زمینه تکنولوژی فراهم کرده است لذا با گام برداشتن در جهت تولید محصولات

نانو میتوان به بازار مطلوبی دست پیدا کرد زیرا که تولید این نوع محصولات هنوز برای بسیاری از کشورهای جهان دور از دسترس است.

۱۰-مراجع و منابع

وبلاگ مهندسی شیمی

www.echemica.com مرجع مهندسی شیمی

www.irandoc.ir

www.aftab.ir

www.ceramic.blogfa.com

www.kavehglass.com

www.zahedanbehesht.blogfa.com

www.webber-brennertechnik.com

www.

www.fic-uk.com

www.pilkington.com

http://www.timedomaincvd.com/CVD_Fundamentals/introduction/introTOC.htm

www.Biomedical.ir

www.ifco.ir

www.ngdir.ir

www.itan.ir