

« به نام یزدان پاک »

موضوع کنفرانس:

مواد شیشه ای در تکنولوژی برتر

شرکت تجهیز طب موعود

تاریخ: آذر ماه ۱۳۹۷

فهرست مطالب

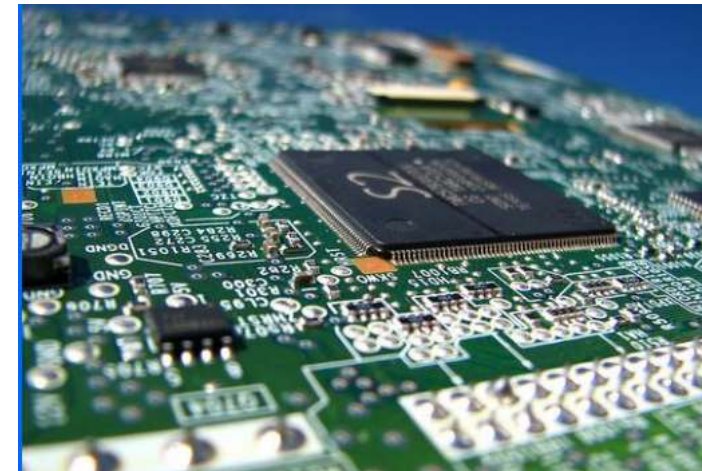
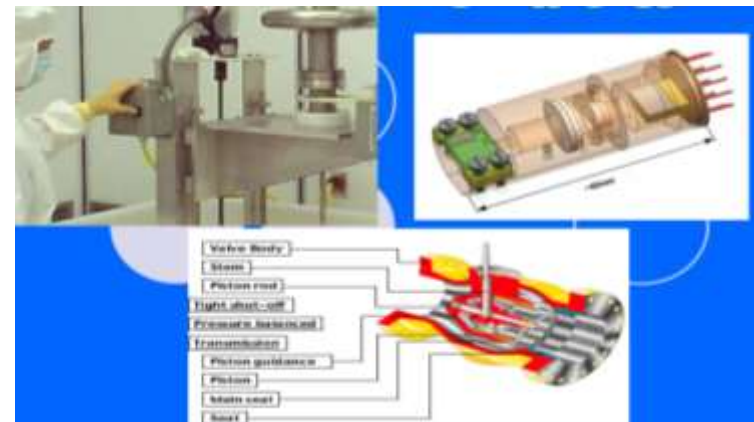
- ۱- مقدمه-Clean Room-تکنولوژی معمول قدیمی:ص ۳
 - ۱-۱- معرفی محدوده های اتاق های عمل و بخش های ضروری آن :ص ۵
 - ۱-۲- ساختار طراحی و ایمنی اتاق عمل
 - ۱-۳- دستورالعمل نحوه عملکرد اتاق عمل در موارد جراحی کثیف (Dirty Cases)
 - ۲- اتاق ماژولار ، کلاس بندی و استانداردهای آن:ص ۱۱
 - ۱-۲- مشخصات فنی یک نوع دیوار ماژولار فلزی معمولی و تکنولوژی قدیمی
 - ۳- استفاده از مواد شیشه ای در تکنولوژی جدید اتاق های ماژولار: ص ۱۸
 - ۳-۱- تاریخچه شیشه
 - برخی از تکنولوژی هایی که امروزه در صنعت شیشه توسعه یافتند به شرح زیر می باشند : ص ۲۳
 - تئوری و تکنولوژی شیشه: ۵۱
 - تکنولوژی شیشه: ۵۴
 - فرآیند شیشه فلوت و شرح آن : ۵۶
 - فرآیند تولید شیشه سکوریت : ۶۰
 - فعالیت، توان و اهداف شرکت: ص ۶۷
 - مقایسه شیشه با سایر مواد دیوار مدولار اتاق عمل: ص ۷۴
 - کارهای توسعه ای شرکت با تحولی جدید در تکنولوژی شیشه: ص ۷۶

۱- مقدمه - Clean Room - تکنولوژی معمول قدیمی

اتاق تمیز (Clean Room) می‌تواند فضای بسیار بزرگی باشد بطوریکه گاهی اوقات تمامی یک کارخانه با هزاران متر مربع مساحت می‌تواند در سوله‌هایی با فضای تعریف شده اتاق تمیز و زمین‌های پوشیده شده با کف پوش مخصوص اینگونه اتاق‌ها ساخته شده باشد. اتاق‌های تمیز معمولاً برای بیمارستانها، اتاق‌های عمل و تولید مواد نیمه رسانا مانند ژرمانیوم، سیلیکون، CD و یا برای تولید لوازم تکنولوژیک پزشکی و زمینه‌های دیگر که تولیدات مربوط به آنها نیاز به محیطی بسیار پاکیزه و فاقد آلودگی‌های عادی محیط دارند. جریان هوای هدایت شده به داخل اتاق‌های تمیز توسط دستگاه مخصوص تصفیه و فیلتر می‌شوند و همچنین هوای داخل محیط بطور دائم در چرخش و تصفیه مجدد قرار می‌گیرد و توسط دستگاه‌های تمیز کننده ذرات هوای قوی (HEPA) و یا (ULPA) پردازش می‌شوند تا ذرات ایجاد شده در محیط اتاق تمیز نیز از بین بروند. در مورد مراکز درمانی و اتاق‌های عمل و پزشکی این محیط‌ها باید کاملاً استریل و به راحتی قابل سترون سازی نیز باشند به همین خاطر هم اکنون از دیوارها و تجهیزات ماژولار با تکنولوژی معمول قدیمی از جنس گالوانیزه، استنلس استیل و رنگ‌های استاندارد خاص استفاده می‌نمایند.

کارکنان از دوش هوا که در اتاق مخصوصی در محل ورود به سالن تعبیه شده می‌گذرند و همواره از لباسهای مخصوص و پوشیده مانند کلاه و ماسک و دستکش و روپوش و کفش ویژه و... استفاده می‌کنند. حتی وسایل کار و دستگاههای موجود در اتاق تمیز نیز به شکلی طراحی شده‌اند تا کمترین تعداد ذرات معلق در هوا از نتیجه کارشان حاصل شود. قابل توجه است که اتاق تمیز محیط استریل نیست و الزاماً به دلیل تعداد کنترل شده ذرات معلق در هوای محیط، اتاق تمیز نامیده می‌شود. این ذرات توسط دستگاه شمارنده این ذرات قابل اندازه گیری هستند.

برخی اتاق‌های تمیز دارای فشار مثبت هوا هستند و در این موارد در صورت وجود هرگونه درز و شیار در محیط اتاق تمیز به هوای بیرون، هوا از محیط اتاق تمیز خارج می‌شود و با این فشار مثبت هوا، از ورود هوای بیرون از این شیارها به داخل اتاق پیشگیری صورت می‌گیرد. برخی اتاق‌های تمیز نیز به دستگاه‌های ویژه کنترل رطوبت هوا مجهز هستند که تلاش می‌کنند تا در موارد مورد نیاز رطوبت محیط را پایین نگه دارند. اتاق‌های تمیز رده پایین شاید نیازی به تمامی این موارد نداشته باشند و تنها با رعایت پوشش کارکنان و بویژه کفش‌های آنها و یا تعویض روپوش، فضای دلخواه را پدید آورند.



- استفاده از Clean Room در:
- ۱- بیمارستانها و مراکز درمانی
 - ۲- صنایع دارویی و مهندسی پزشکی
 - ۳- صنایع نظامی و هسته ای
 - ۴- صنایع میکرو مکانیک
 - ۵- صنایع الکترونیک
 - ۶- صنایع نوری
 - ۷- صنایع نیمه هادی
 - ۸- صنایع غذایی

۱-۱- معرفی محدوده‌های اتاق عمل

ساختمان اتاق عمل دارای سه منطقه مشخص می‌باشد.

منطقه غیر استریل یا آلوده: بوسیله خط قرمز از منطقه استریل مجزا می‌شود.

منطقه تمیز: این بخش توسط راهرو به اتاق عمل متصل می‌شود.

منطقه استریل: فقط پرسنل اتاق عمل و کلیه کسانی که لباس مخصوص اتاق عمل دارند و در حالی که ماسک بر دهان دارند، می‌توانند در این مکان حضور داشته باشند. در این منطقه اعمال جراحی صورت می‌گیرد و باید تلاش گردد که کمترین میزان آلودگی به این مکان وارد شود.

برای بخش عمل وجود اتاق‌های زیر ضروری می‌باشد:

- مکانی جهت شستن دست‌ها

- اتاق استریل مرکزی

- اتاق ریکاوری: نزدیک به اتاق عمل بوده و در مواقع اورژانسی وسایل مورد

نیاز از اتاق عمل به آنجا منتقل یا بیمار دوباره به اتاق عمل بازگردانده

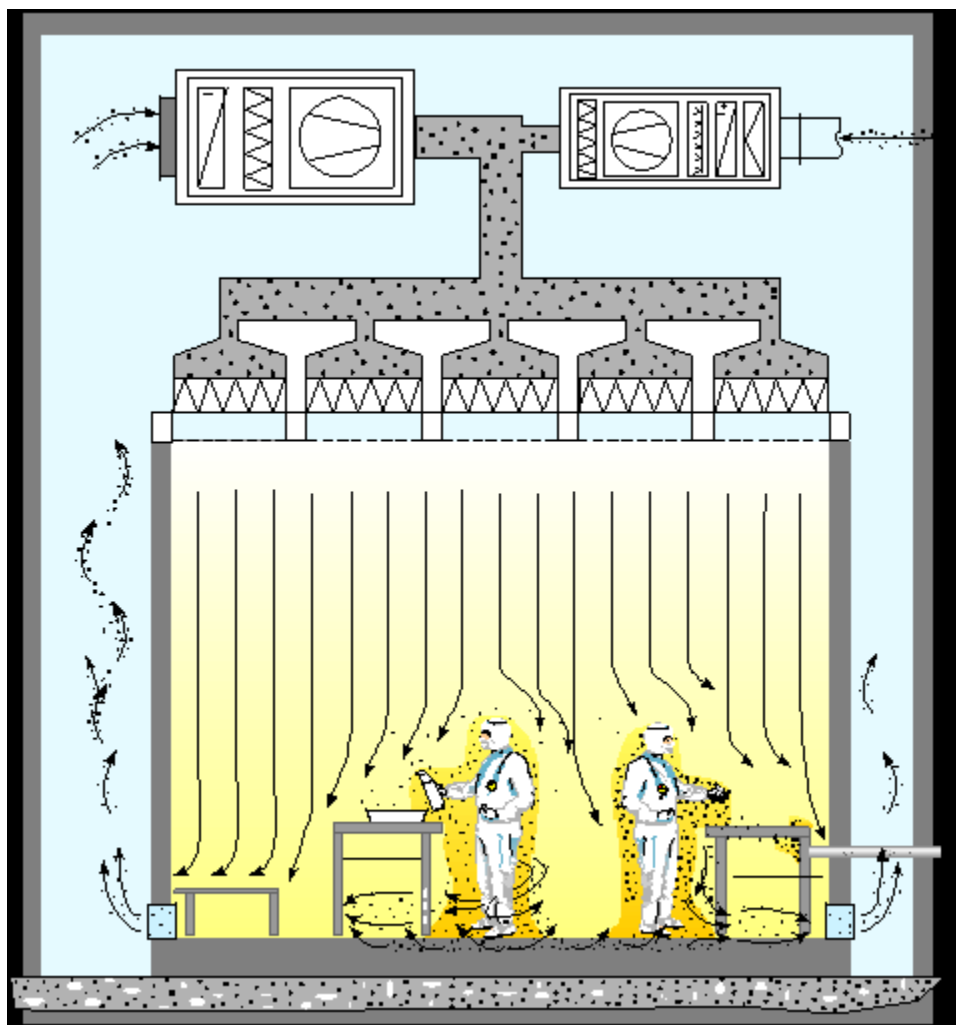
می‌شود.

- اتاق آموزشی

- اتاق بیهوشی

- اتاق اسکراب

- اتاق رختکن برای تیم جراحی



۱-۲- ساختار طراحی و ایمنی اتاق عمل

- دیوار اتاق عمل باید نیمه مات و به رنگ سبز یا آبی روشن و قابل شستشو در نظر گرفته شود. این دیوارها فاقد لبه و طاقچه باشد.

- کف اتاق عمل باید ضد الکتریسیته و با قابلیت شستشو بوده و مقاومت در برابر مواد شیمیایی را داشته باشد.

- جهت مواجهه با قطع شدن برق، مجموعه اتاق عمل به سیستم اورژانس روشنایی یا ژنراتور اضطراری مجزا از سایر قسمت‌های بیمارستانی مجهز باشد.

تجهیزات الکتریکی

باید از شبکه‌های IT (سیستم ضد برق گرفتگی شناور) که مجهز به کلید محافظ جان و ترانسفورماتور ایزوله‌اند استفاده شود و حتی‌المقدور تمامی بدنه‌های هادی دستگاه‌ها دارای عایق بندی مضاعف باشند.

درها

بهترین نوع آن تاب‌دار بوده تا با وارد کردن اندکی فشار به راحتی باز و بسته گردند. با هر باز و بسته شدن در، شمار زیادی میکروارگانیسم وارد محدوده و موضع جراحی می‌گردد که ممکن است از راه لباس‌ها و وسایل و تجهیزات جراحی به موضع عمل راه یابند.

سقف

حداقل ارتفاع کف تا سقف اتاق عمل ۳ متر می‌باشد. پوشش سقف باید آکوستیک (گیرنده اصوات) بوده و قابلیت شستشو داشته باشد.

روشنایی

-نور طبیعی

-چراغ سیالیتیک

تامین نور از راه چراغ‌های سقفی سیالیتیک برای موضع جراحی، رایج‌ترین روش روشنایی در اتاق عمل می‌باشد.

ساعت

وجود ساعتی که علائم هشدار دهنده در اثر گذشت زمان را نشان دهد، می‌تواند در اتاق عمل مفید واقع گردد.

خطر آتش‌سوزی

خطر آتش‌سوزی در اتاق عمل به سه دلیل می‌باشد: منبع آتش‌زا، منبع اکسیژن و مکانیسمی که باعث جرقه شود. تیم جراحی برای کنترل آتش، باید آموزش‌های لازم را دیده باشند. نگهداری وسایل و گازهای بیهوشی باید درست بوده و مداوم کنترل گردد. اتاق عمل باید مجهز به سیستم اطفاء حریق باشد.

آلودگی صوتی در اتاق عمل

سر و صدا می‌تواند برای بیمار و تیم جراحی آزاردهنده باشد. ادامه این روند می‌تواند به تداخل ارتباطی تیم جراحی یا سهل انگاری نسبت به صدای آلام مانیتور شود. این سر و صدای تولید شده می‌تواند به ایجاد صدای مشابه کمک کرده و جراح در شرایط حیاتی، نتواند دوز مشخص از داروها و یا میزان فشار خون بیمار را بدرستی درک کند. محققان بر ایجاد محیطی برای ارتباط شفاف و روشن در اتاق عمل جهت سلامت جان بیمار تأکید می‌کنند. منابع این آلودگی صوتی شامل دستگاه ساکشن، موزیک، ابزارآلات پر سر و صدا و بزرگ، صدای ناشی از خرابی دستگاه‌ها و به هم خوردن اجزای آن و مکالمات اضافی بین اعضای تیم جراحی باشد. پرستار سیار نیز باید جهت رفع صدای ناشی از محیط خارج از محدوده استریل اتاق عمل، از بسته بودن درب‌های اتاق اطمینان حاصل کند

نظافت اتاق عمل

اتاق عمل تنها جایی است که اگر در مورد نظافت آن سهل انگاری شود عواقب ناگواری را دربر خواهد داشت و جان بیماران زیادی را در خطر خواهد انداخت، بنابراین در مورد نظافت آن باید دقت کامل شود. هر روز باید وسایل و کف اتاق عمل نظافت گردد

روش‌های نظافت اتاق عمل

۱- بطور کامل

۲- نظافت سریع بین دو عمل و جهت اطمینان از عدم آلودگی برای اعمال بعدی

تذکر: نظافت اتاق عمل هنگام جراحی مجاز نمی‌باشد و در صورت ضرورت، باید بسیار سریع انجام گیرد.

برخی از شرایط بهداشتی اتاق عمل

- اتاق های عمل ضمن دارا بودن شرایط بهداشتی سایر اتاق ها بایستی دارای شرایط ویژه به شرح ذیل باشند :
- الف- کف: در کلیه قسمت های اتاق عمل باید سالم ، بدون درز و شکاف و جنس آن به گونه ای باشد که ذرات از آن جدا و در فضا پخش نگردد و نیز غیر قابل نفوذ به آب و قابل شستشو بوده و محل اتصال کف به دیوار بدون زاویه باشد .
- ب - دیوارها: تا سقف کاشی کاری به رنگ کاملاً روشن بوده ، سالم و بدون درز و شکاف و ترک خوردگی و مقاوم به مواد ضد عفونی کننده و پاک کننده باشد.
- ج- سقف: سالم ، بدون درز و شکاف و ترک خوردگی و به رنگ روشن و قابل شستشو باشد .
- د- هوا به طور مرتب با روش مناسب تهویه و رطوبت نسبی آن بین ۵۰ تا ۶۰ درصد و دمای خشک بین ۲۴ - ۲۰ درجه سانتی گراد باشد .
- ه - اتاق عمل بایستی بطور مرتب و به روش مناسب ضد عفونی گردد .

۱-۳- دستورالعمل نحوه عملکرد اتاق عمل در موارد جراحی کثیف (Dirty Cases)

- امروزه بستن اتاق عمل به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت برای جراحی های کثیف دیگر ضروری به نظر نمی رسد. لذا لازم نیست بعد از اعمال جراحی آلوده یا کثیف، اتاق عمل تعطیل گردد.
- تکنیک های مناسب نظافت در این موارد شامل استفاده از زمین شوی کاملاً آغشته با ماده ضد عفونی کننده و یا ریختن ماده ضد عفونی کننده روی زمین (flooding) است . استفاده از دترجنت و هیپوکلریت و یا کاربرد دترجنت فنولی برای این منظور مناسب است.
- دیوارها فقط در صورتی که مستقیماً آلوده شده باشند باید پاک شوند.
- کلیه سطوح تجهیزات با الکل ۷۰٪ پاک و ضد عفونی گردد.
- تمام لوازم و وسایل، ملحفه ها و زباله ها باید به دقت در داخل کیسه قرار داده شوند.
- گان ها، ماسک ها و روکفشی هایی که به هنگام کار و حین جراحی مورد استفاده قرار گرفته اند باید در ظروف مناسب و در داخل اتاق باقی بمانند.
- پرسنل نباید در حالیکه کاور کفش، ماسک، گان، کلاه یا دستکش پوشیده اند، اتاق عمل را ترک کنند.
- توجه : در صورت انجام موارد فوق لازم نیست که موارد جراحی کثیف **dirtycase** در انتهای لیست عمل روزانه (آخرین عمل) قرار گیرد.

دستورالعمل نظافت دیوارها و سقف

در صورتیکه این سطوح تمیز، خشک، صاف و سالم باشند. احتمال خطر عفونت بسیار پایین می باشد.

نظافت دیوارها و سقف جهت جلوگیری از آلودگی و کثیفی ظاهری بایستی در فواصل منظم انجام پذیرد. لازم به ذکر است فاصله زمانی مطلوب بایستی توسط مسئول بخش برنامه ریزی گرد این فاصله بطور معمول نبایست از ۶ تا ۱۲ ماه جهت بخش های معمولی و از ۶ ماه برای اتاقهای عمل تجاوز نماید.

استفاده از مواد ضد عفونی مگر در موارد آلودگی شناخته شده لازم نمی باشد در صورت پاشیده شدن خون یا سایر مواد آلوده بایستی بلافاصله پاک گردد هنگام نظافت دیوارها، سطوح حتماً بایستی تا حد ممکن خشک شود.

قسمت های خراب دیوار خصوصاً در اتاقهای عمل به دلیل افزایش احتمال انتقال عفونت بایستی سریعاً تعمیر و صاف گردند.

دستورالعمل نظافت زمین (کف)

* در رابطه با نظافت زمین این نکته قابل توجه می باشد که میزان عفونتهای بیمارستانی با استفاده از مواد ضد عفونی کننده بجای مواد شوینده تغییر قابل توجه پیدا نمی کند و استفاده از مواد پاک کننده معمولی جهت نظافت بطور طبیعی کافی بنظر میرسد.

* استفاده از مواد ضد عفونی کننده تنها جهت موارد شناخته شده و یا احتمال ایجاد عفونت (جمع آوری ترشحات عفونی آلوده به HIV یا HBV) بایستی انجام گیرد.

* ضد عفونی نمودن زمین و یا سایر سطوح فقط در موارد مربوط به اتاقهای تمیز (Room Clean) مانند اتاق عمل و یا اتاقهای ایزوله و یا هر منطقه ای که توسط کمیته کنترل عفونت تشخیص داده بایستی انجام گیرد. ولی به هر حال تاکید این نکته لازم است که خطر ابتلاء به عفونت از طریق زمین و یا سایر موارد محیطی ذکر شده پایین بوده و نظافت به تنهایی معمولاً کافی می باشد

۲- اتاق ماژولار ، کلاس بندی و استاندارد های آن

اصولاً به محیطی گفته می‌شود که جهت درمان، تولید و یا تحقیقات علمی و صنعتی در آن فعالیت‌هایی صورت می‌گیرد و در این محیط باید مقدار آلاینده های زیست محیطی بسیار پایین تر از حد معمول فضای یک محیط بسته باشد.

آلاینده‌های معمول عبارتند از: گرد و غبار، میکروبهای معلق در فضا و بخار مایعات محیطی و برای اتاق های عمل و مراکز بهداشتی میکروبهها و قارچها و ویروسها.

بطور دقیق تر اتاق تمیز محیطی با آرایش کنترل شده ذرات معلق در فضاست که در هر متر مکعب آن تعداد معینی ذره موجود است. بطور مثال در ساختار تعریف شده در ISO برای اتاق‌های تمیز تعداد کمتر از ۳۵ میلیون ذره در هر متر مکعب تشریح شده‌است.

جدول استاندارد و کلاس بندی اتاق های ماژولار و اتاق های تمیز مربوط به آمریکا و انگلستان و چند کشور در صفحه بعد آمده است.



طبقه بندی Clean Room ها بر اساس استاندارد 209B فدرال	
Class	Particles n. 0.5 microns/ft3
1	1
10	10
100	100
1,000	1,000
10,000	10,000
100,000	100,000
1,000,000	1,000,000

BS 5295 Definition					
Class	ماکزیم ذرات مجاز در یک متر مکعب				
	Particles/m3				
	0.5m	1 m	5 m	10 m	25 m
1	3,000				
2	300,000		2,000	30	
3		1,000,000	20,000	4,000	300
4			200,000	40,000	4,000

جداول استانداردها برای Clean Room ها

4) Comparison of various standards

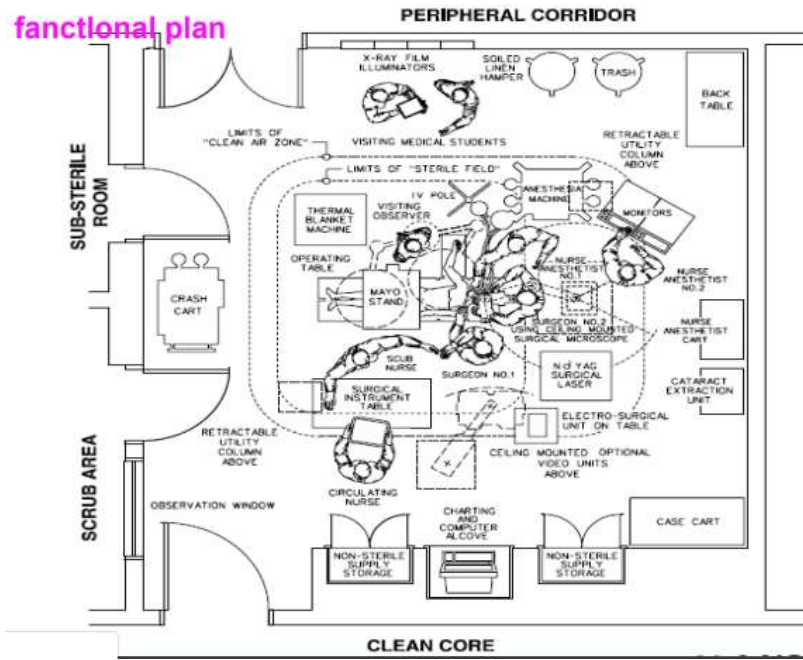
Country and standard	U.S.A. 209D	U.S.A. 209E	Britain BS 5295	Australia AS 1386	France AFNOR X44101	Germany VD I.2083	ISO standard
Date of current issue	1988	1992	1989	1989	1972	1990	1997
					-	0	
	1	M1.5	C	0.035	-	1	3
	10	M2.5	D	0.35	-	2	4
	100	M3.5	E or F	3.5	4000	3	5
	1000	M4.5	G or H	35	-	4	6
	10000	M5.5	J	350	40000	5	7
	100000	M6.5	K	3500	4000000	6	8

جدول کاربری متفاوت بر حسب درجات مختلف Clean Room بر اساس استاندارد 209D فدرال

۱ - ۱۰۰	نیمه هادی , آی سی ها , دیسکها خازنها , ...	الکترونیک
۱۰۰۰۰ - ۱۰۰۰۰۰۰	اتاق عمل , ICU , CCU ,	بیمارستان
۱۰۰ - ۱۰۰۰	میکرو موتورها , بلبرینگهای کوچک , ساعت و...	ماشینکاری دقیق
۱۰۰۰۰ - ۱۰۰۰۰۰۰	عدسیهای نوری , فیبرهای نوری , عدسیهای پلاستیکی و...	نوری
۱۰۰۰۰ - ۱۰۰۰۰۰۰	فرایندهای دقیق چاپ , فرایندهای الکترونیکی و...	چاپ
۱۰۰۰۰ - ۱۰۰۰۰۰۰	سرامیکهای حساس و دقیق و	سرامیک

نقشه شماتیک اتاق عمل از دید استاندارد

functional plan

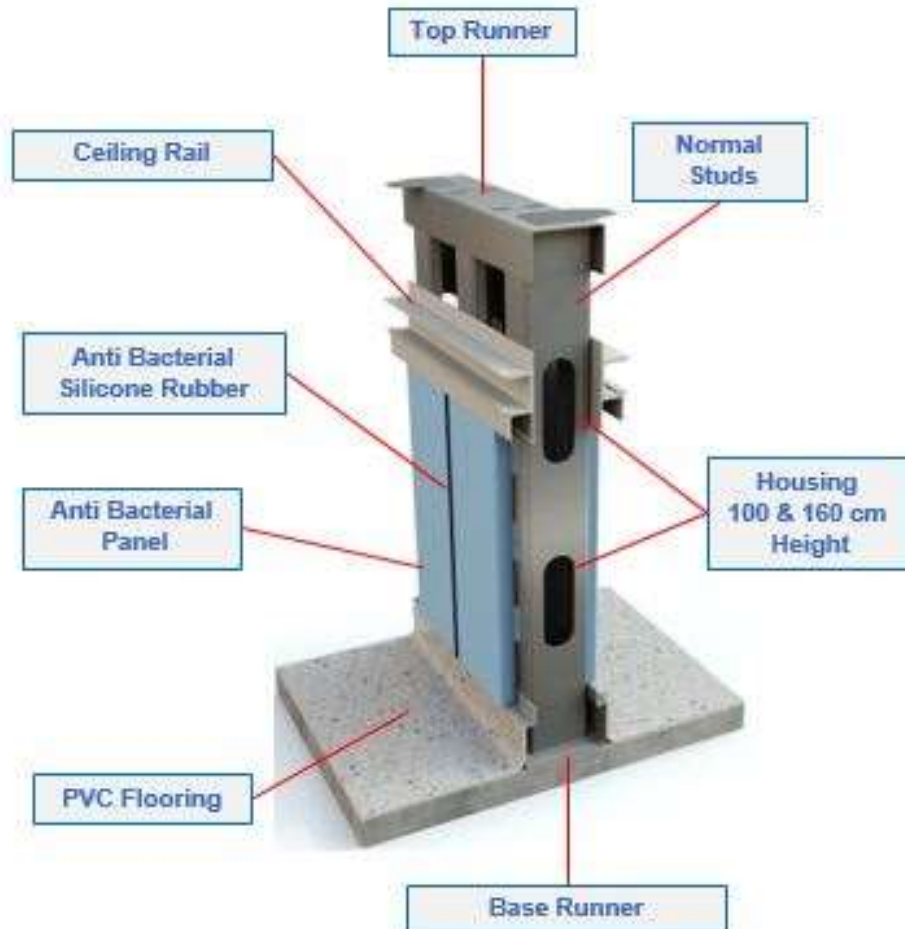


جدول کلاس اتاقهای عمل

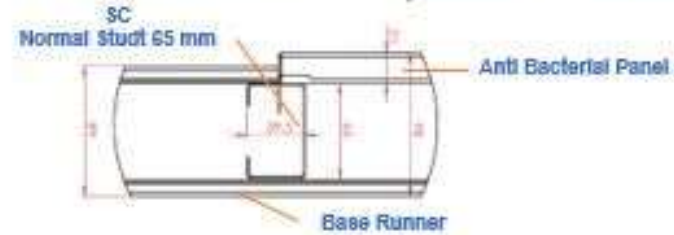
نوع عمل	Clean Room کلاس	مساحت
جراحی قلب باز	۱۰۰۰	-
پیوند مغز و استخوان و اعضا	۱۰۰۰	-
سوختگی	۱۰۰۰-۲۰۰۰	-
اوتوپدی	۲۰۰۰-۱۰۰۰۰	-
زایمان	۳۵۰۰-۱۰۰۰۰	-
مجموع		-

ساختار یک دیوار پانلی ماژولار

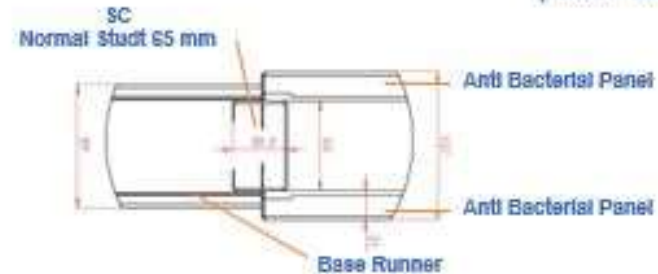
MODULAR SOLUTION STRUCTURE



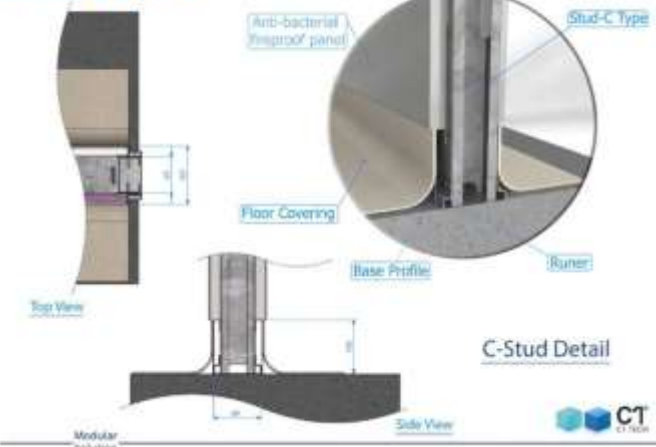
Single Layer Wall Technical Detail (49 mm to 98 mm)



Double Layer Wall Technical Detail (107 mm)



Structure & Panel Technical Detail





هم اکنون هنوز به روش معمولی و قدیمی اتاق های ماژولار نصب و احداث می شوند.
۱-۲- مشخصات فنی یک نوع دیوار ماژولار فلزی معمولی و تکنولوژی قدیمی

۱- تکنولوژی اتصال بدون پیچ ورق ها (SFT)

۲- ساخت پنل ها به صورت یکپارچه، ۲ پارچه و ۳ پارچه با توجه به طرح و سفارش مشتری

۳- انعطاف پذیری ضخامت دیوارها از ۰.۸ تا ۱ میلیمتر طبق سفارش مشتری

۴- امکان نصب آسان با سرعت بالا به واسطه برخورداری از تکنولوژی (SFT)

۵- امکان نصب سرب پشت دیوارها مناسب برای اتاق های X-RAY

۶- عملکرد یکپارچه مانیتور ، کابینت، سیستم های پخش رسانه ای، مناسب برای اتاق های تمیز (کاملاً هم سطح دیوارها)

۷- خاصیت ساختاری ضد صدا (عایق صدا تا ۵۰ دسی بل) و حفاظت در برابر آتش و رطوبت

۸- مقاوم در برابر نفوذ ذرات و مقاوم در برابر ضربه

۹- سهولت برچیدن ورق ها جهت تعمیرات و یا جابجایی

۱۰- سطوح پنهان نشده ضد میکروب

۱۱- امکان استفاده از طیف گسترده ای از سیستم های تهویه و گردش هوا شامل سیستم های تهویه سقفی، سیستم Laminar Flow و سیستم های HVAC

۳- استفاده از مواد شیشه ای در تکنولوژی جدید اتاق های ماژولار

۳-۱- تاریخچه شیشه:

انسان حتی پیش از اینکه خود شیشه بسازد، شیشه‌های طبیعی نظیر فولگوریت و کوارتز را کشف نموده و از آنها در موارد گوناگون استفاده کرده است. کسی از نخستین شیشه‌گر چیزی نمی‌داند. تاریخ ساختن نخستین شیشه نیز معلوم نیست.

فینیقی‌های شیشه‌گر

بنابر یک داستان قدیمی ، فینیقی‌ها برحسب تصادف ، نخستین شیشه را ساخته‌اند. داستان ، روایت بر مسافران یک کشتی دارد که در سوریه لنگر انداخته بودند. آنها برای درست کردن اجاق ، چون سنگی نیافته بودند، از قطعه‌هایی از بار کشتی که پودر رختشویی بود، استفاده کرده بودند. هنگام پختن غذا ناگهان مشاهده کرده‌اند که در اثر حرارت اجاق ، قطعه‌های سود با شنهای دور خود ترکیب شده و به شیشه تبدیل شده‌اند. البته ما دلیلی بر درستی یا نادرستی این داستان نداریم.

سیر تحولی و رشد

در تاریخ می‌خوانیم که احتمالاً، ده هزار سال پیش از میلاد مسیح در کشور مصر یا سوریه، یک نوع شیشه ابتدایی ساخته شده است. ولی مدارکی دال بر صحت این موضوع در دست نیست، ولی یقین داریم که در ۳۰۰ سال پیش از میلاد، در مصر کارگاه های کوچک شیشه‌گری وجود داشته است و شیشه را از ماسه و سود می‌ساختند. می‌توان گفت در آن تاریخ ، وسایل شیشه‌ای جزو اشیاء تجملی مورد استفاده درباریان و توانگران قرار گرفته است.

اکنون در موزه بریتانیا ، قدیمی‌ترین ظرف شیشه‌ای را می‌توان دید که ۷۰ سال پیش از میلاد در رم ساخته و پرداخته شده است. بعدها در سده‌های ۱۱ و ۱۲ میلادی ، مسلمانان در تکمیل هنر شیشه‌گری کوشیده‌اند.

در سده سیزدهم میلادی ، اروپائیان ، شیشه رنگی را ساختند و از آن ، جهت تزئین کلیساها استفاده کردند. اما در آن زمان ، یک وسیله شیشه‌ای ، حاصل مدت‌ها تلاش و کوشش یک هنرمند بود و این کار دستی قیمت سرسام‌آوری داشت. تنها از اوایل سده نوزدهم است که ماشین شیشه‌سازی به روش فشردن ماده مذاب آن اختراع شد و وسایل گوناگون و ارزان‌قیمت شیشه‌ای متداول گردید.

در سال ۲۹۰ میلادی، شیشه پنجره ساخته شد.

در طی قرون وسطی ، ونیز به مرکز انحصاری صنعت شیشه بدل شده بود.

در سال ۱۶۸۸ شیشه جام در فرانسه به شکل فراورده نو عرضه گردید.

در سال ۱۶۰۸ میلادی، در ایالات متحده، در "جیمزتاون" در ویرجینیا ، صنعت شیشه پایه گذاری شد.

در سال ۱۹۱۴، فرایند فورکالت در بلژیک برای کشش مداوم ورق شیشه بوجود آمد.

تاریخ شیشه سازی در ایران:

نخستین اشیاء و ظروف شیشه ای ساخته شده توسط ایرانیان را نیز به اقوام عیلامی نسبت می‌دهند. گفته شده است که عیلامی ها ۳۵ قرن پیش، برای انتقال نور از روزنه ها از شیشه سود جسته اند. کشف یک گردن بند شیشه ای با مهره های آبی رنگ متعلق به ۲۲۵۰ سال پیش از میلاد در ناحیه شمال غربی ایران دلیل دیگری بر پیشینه شیشه گری در این منطقه از جهان باستان است. وسایل شیشه ای یافت شده در کاوش های باستانشناسی از نقاط مختلف ایران نشان می دهد که ساخت و استفاده از شیشه در میهن ما تاریخی بسیار کهن دارد و گاه به بیش از ۳۰۰۰ سال می رسد. این فن و هنر به تدریج از آسیا به اروپا منتقل شده است (ابتدا ونیز و از آنجا به سایر نقاط اروپا) و عمدتاً در آنجا مسیر تکاملی خود را از یک هنر و حرفه دستی به تکنولوژی بسیار پیشرفته و دقیق طی نمود.

۳-۲- ترکیب شیشه

شیشه ، محصولی کاملاً «شیشه‌ای شده» یا دست کم فراورده‌ای است که مقدار مواد معلق غیرشیشه‌ای موجود در آن نسبتاً کم است. با وجود هزاران فرمول جدید شیشه که طی ۳۰ سال گذشته بوجود آمده، درخور توجه است که هنوز مانند ۲۰۰۰ سال پیش ، ۹۰ درصد تمام شیشه‌های جهان از آهک، سیلیس و کربنات سدیم تشکیل یافته‌اند. اما نباید چنین استنتاج کرد که در طی این مدت، هیچ تحول مهمی در ترکیب شیشه صورت نگرفته است. بلکه در واقع تغییرات جزئی در اجزای اصلی ترکیب و تغییرات مهم در اجزای فرعی ترکیب، پدید آمده است.

اجزای اصلی عبارتند از: ماسه ، آهک و کربنات سدیم.

هر ماده خام دیگر، جزء فرعی تلقی می‌شود، هرچند که بر اثر استفاده از آن، نتایج مهمی بدست آید. مهمترین عامل در ساخت شیشه ، گرانیروی اکسیدهای مذاب و ارتباط میان این گرانیروی و ترکیب شیشه است.

مواد اولیه صنعت شیشه

از مهم ترین مواد اولیه صنعت شیشه سازی می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- اکسید سیلیسیم که از کوارتز و ماسه یا ترکیبات غنی از اکسید سیلیسیم تامین می شود.

۲- بورات که از اسید بوریک، $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ یا $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ تامین می شود.

۳- اکسید سدیم که از Na_2CO_3 تامین می شود.

۴- اکسید پتاسیم که از K_2CO_3 یا KNO_3 تامین می شود.

۵- اکسید کلسیم که از کربنات کلسیم، دولومیت یا فلدسپات تامین می شود.

۶- اکسید آلومینیوم که از Al_2O_3 ، $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ یا فلدسپات تامین می شود.

جدول ۲-۱ ترکیب ماسه‌های سیلیسی مورد نیاز برای انواع شیشه‌ها

نوع شیشه	حداقل $\% \text{SiO}_2$	حداکثر $\% \text{Fe}_2\text{O}_3$	حداکثر $\% \text{Cr}_2\text{O}_3$
اپتیکی، کریستال	۹۹/۷	۰/۰۱۳	۰/۰۰۰۱۵
شیشه‌های بردار	۹۹/۶	۰/۰۱۰	۰/۰۰۰۰۲
بطریهای بدون رنگ	۹۸/۸	۰/۲۵	۰/۰۰۰۰۵
بطریهای رنگی	۹۷/۰	۰/۲۵	—
شیشه جام	۹۹	۰/۱۰	۰/۰۰۰۰۱

نقش مواد مختلف در ساختمان شیشه‌ها

نوع ترکیب	تغییرات ایجادشده یا موارد مصرف
اکسیدهای آهن	رنگ سبز و ایجاد خاصیت جذب اشعه فرابنفش
بوراتها	افزایش مقاومت حرارتی، شیمیایی و الکتریکی و شوکهای حرارتی
اکسید باریم	معمولاً به منظور کاهش جابجایی موجود در ماده مذاب
اکسید لیتیم	تهیه شیشه‌های مخصوص، از جمله لامپ تلویزیون
اکسید آرسنیک (As_2O_3)	به عنوان احیاء کننده در محیط سولفور، کربن و آهن و بی‌رنگ کردن شیشه‌ها
ترکیبات فسفات	در تولید شیشه‌های سفید استفاده می‌شود
اکسیدهای کلمیم و تانتالیم	در تولید شیشه‌های با ضریب شکست بالا
اکسید آنتیموان	حباب زدایی، احیاء کننده در مقابل مواد رنگی نظیر کرومات سازی
اکسید پتاسیم	حباب زدایی و کاهش نقطه ذوب
اکسید سرب	افزایش ضریب شکست و کاهش پرتوهای راديوکتیو
فلونور	تهیه شیشه‌های اوپالین و به عنوان کمک ذوب
اکسید روی	افزایش مقاومت شیمیایی و افزایش دمای ذوب شیشه
اکسید تیتان	ایجاد رنگ مات و میناهایی که به منظور تزیین استفاده می‌شوند

کاربردهای امروزی شیشه



امروزه، شیشه همه جا در خدمت انسان است. این ماده، نه تنها ظرفهای خوراکی ما را تشکیل می‌دهند، بلکه از اتومبیل و هواپیما گرفته تا سفینه‌هایی که راه کره‌های دیگر را در پیش می‌گیرند، بیمارستانها... بطور قطع شیشه دارند. بویژه این که همین شیشه بود که به صورت عدسی در آمد و چشم انسان کنجکاو را به سوی آسمانها باز کرد و به صورت وسیله‌ای برای دیدن نادیدنی‌ها در آمد. امروزه نیز در آزمایشهای علمی بیشمار، وسایل شیشه‌ای، مورد نیاز پژوهشگران جهان است

مصارف و کاربردهای شیشه بسیار متعدد است. در مجموع شیشه سازی در ایران در سال حدود ۲.۵ میلیون تن در شکل های معمولی و سکوریت و ... تولید می شود و در ایالات متحده، سالانه یک صنعت ۷ میلیارد دلاری را تشکیل می‌دهد و در آن میان، شیشه خودرو، سالانه نیمی از مقدار تولید شیشه تخت را به خود اختصاص می‌دهد.

در معماری، گرایش بیشتری به استفاده از شیشه در ساختمانهای تجاری و بویژه مصرف شیشه‌های رنگی، پدید آمده است.

برخی از تکنولوژی‌هایی که امروزه در صنعت شیشه توسعه یافتند به شرح زیر می‌باشند.

- ۱- شیشه‌های فتوکرومیک: با برخورد نور UV تیره شده، هوشمند محسوب نمی‌شوند و کنترل آن در دست ما نمی‌باشد.
 - ۲- شیشه‌های ترموکرومیک: شیشه‌هایی که رنگشان با گرما تغییر می‌کند و برای محدوده دمائی خاص تنظیم می‌گردد. شیشه‌های ترموکرومیک، بدون جریان الکتریکی و بدون فرمان USER استفاده می‌شوند و حاوی مواد پلیمری خاص می‌باشد که در دمای پائین به هم ادغام شده و در دمای بالا منبسط و پراکنده می‌شوند که این خود باعث پراکندگی بیشتر نور می‌گردد
 - ۳- شیشه‌های گس کرومیک: شیشه‌های چند جداره (حداقل دو جداره) که پوشش‌های معینی بر روی آنها اندوده شده و بین لایه‌ها
 - ۴- شیشه‌های لیکوئیدی: با عبور نور از میان لایه‌های مختلف آن وضعیت‌های زیر برقرار می‌باشد از گازهای مختلف استفاده شده است.
 - ۵- شیشه‌های SPD: مکانیزم عملکرد آن بدین صورت می‌باشد که در ولتاژ حدود 100 V کار می‌کنند و در سقف اتومبیل استفاده می‌شوند. نمونه آن در شرکت‌های کره‌ای مورد استفاده قرار گرفته است.
 - ۶- شیشه‌های الکتروکرومیک: شیشه‌هایی که با جریان الکتریکی رنگشان تغییر می‌نماید. فقط وضعیت ON یا OFF دارند و حالت وسطی برای آنها باقی نمی‌ماند. اما در مورد این شیشه‌ها حالت دلخواه میانی وجود دارد که از مزایای آن می‌توان به:
 - الف- حافظه دار بودن آنها، مثلاً وقتی شیشه را به رنگ آبی در آوریم و ناگهان برق قطع شود، حدود ۲ روز طول می‌کشد تا رنگ آن تغییر کند.
 - ب- ولتاژهای مصرفی مورد نیاز آن پایین می‌باشد. اینها شیشه‌های چند لایه‌ای هستند که هر لایه نقش ویژه‌ای ایفا می‌کنند
- در اینجا ۲_ مشکل عمده در تجاری شدن این نوع شیشه‌ها وجود دارد: ۱- هزینه مالی: چون دارای قیمت تولید و آزمایشات بسیار بالایی می‌باشد. (هر مترمربع ۱۰۰۰ دلار) ۲- بحث تکنولوژی: به علت دارا بودن فن آوری بسیار پیشرفته و پیچیده (HIGH TECH) در اختیار قرار گرفتن آن بسیار دشوار می‌نماید.

۷- شیشه سربی:

با جانشین شدن اکسید سرب به جای اکسید کلسیم در شیشه مذاب ، شیشه سربی بدست می‌آید. این شیشه‌ها بدلیل برخورداری از ضریب شکست بالا و پراکندگی نور زیاد ، در کارهای نوری از اهمیت بسزایی برخوردارند. تاکنون میزان سرب موجود در شیشه را به ۹۲٪ نیز رسانده‌اند.

درخشندگی یک بلور تراش داده شده خوب بدلیل مقدار زیاد سرب در ترکیب آن است. مقدار زیادی از این شیشه برای ساخت حباب لامپهای برق ، لامپهای نئون و رادیوترونها بدلیل مقاومت الکتریکی بالای آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد. این شیشه برای ایجاد حفاظ در برابر پرتوهای اتمی نیز مفید است.

۸- شیشه بوروسیلیکاتی:

شیشه بوروسیلیکاتی ، معمولا حاوی حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد B_2O_2 ، حدود ۸۰ تا ۸۵ درصد سیلیس و کمتر از ۱۰ درصد Na_2O است. این نوع شیشه دارای ضریب انبساط کم ، مقاومت فوق‌العاده زیاد در برابر ضربه ، پایداری عالی در برابر مواد شیمیایی و مقاومت الکتریکی بالاست.

ظروف آزمایشگاهی ساخته شده از این شیشه ، تحت نام تجاری پیرکس فروخته می‌شود. با این حال ، در سالهای اخیر نام پیرکس برای اجناس شیشه‌ای بسیاری که ترکیب شیمیایی دیگری دارند (مانند شیشه آلومین - سیلیکات در ظروف شیشه‌ای مناسب برای پخت و پز) نیز بکار می‌رود. مصارف دیگر شیشه‌های بوروسیلیکاتی علاوه بر ظروف آزمایشگاهی عبارت است از واشرها و عایقهای فشار قوی ، خطوط لوله و عدسی تلسکوپها.

۹- شیشه‌های ویژه:

شیشه‌های رنگی و پوشش‌دار ، کدر ، شفاف ، ایمنی ، شیشه اپتیکی ، شیشه فوتوکرومیکی و سرامیکهای شیشه‌ای ، همه شیشه‌های ویژه هستند. ترکیب تمامی این شیشه‌ها بر طبق مشخصات محصول نهایی موردنظر تغییر می‌کند.

۱۰- الیاف شیشه‌ای:

الیاف شیشه‌ای از ترکیبات ویژه‌ای که در برابر شرایط جوی مقاوم هستند، ساخته می‌شوند. سطح بسیار زیاد این الیاف سبب می‌شود تا آنها نسبت به همه رطوبت موجود در هوا آسیب پذیر باشند. مقدار سیلیس (حدود ۵۵٪) و قلیایی موجود در این شیشه پایین است.

۱۱- شیشه‌های هوشمند یا شیشه‌های مات شونده (smart switchable glass):

اولین بار توسط شرکت polytronix آمریکا ساخته و توسعه داده شد. این شیشه‌ها به گونه‌ای است که می‌توان با فشردن تنها یک کلید آن را از حالت شفاف به مات و یا برعکس تبدیل کنید. این شیشه می‌تواند طراحی و معماری ساختمان را دچار تحولی عظیم کرده و در عرصه بهینه سازی مصرف انرژی و ایجاد حریم خصوصی روندی تازه ایجاد نماید.

از جمله قابلیت های ویژه این شیشه، امکان پخش تصویر از پشت (Back Projection) است. بدین معنا که می‌توان از یک ویدئو پروژکتور برای پخش تصویر استفاده نمود با این تفاوت که دیگر نیازی به پخش تصویر از روبرو نبوده و می‌توان تصویر را از پشت روی شیشه (چه در حالت مات و چه در حالت شفاف) ایجاد کرد که این موضوع می‌تواند قابلیت‌های تبلیغاتی یک نما را به مقدار قابل توجهی افزایش دهد.

مشخصات یک نوع از این شیشه:

رنگ: شفاف، برنز، توسی، سبز مات، صورتی، آبی و ...

نوع شیشه: انواع شیشه می‌تواند برای این محصول مورد استفاده قرار گیرد (آنیل، تمپر، فوق شفاف (کریستال) و ...)

ضخامت: ۷ میلیمتر تا ۴۰ میلیمتر (بسته به نوع شیشه انتخابی)

ابعاد: عرض‌های ۱,۲۰، ۱,۵۰ و ۱,۸۰ با حداکثر طول ۳ (متر)

دمای کاری: ۱۰- تا ۷۰ درجه سانتیگراد

میزان شفافیت در حالت روشن: ۷۵٪

زاویه دید: درجه ۱۵۰

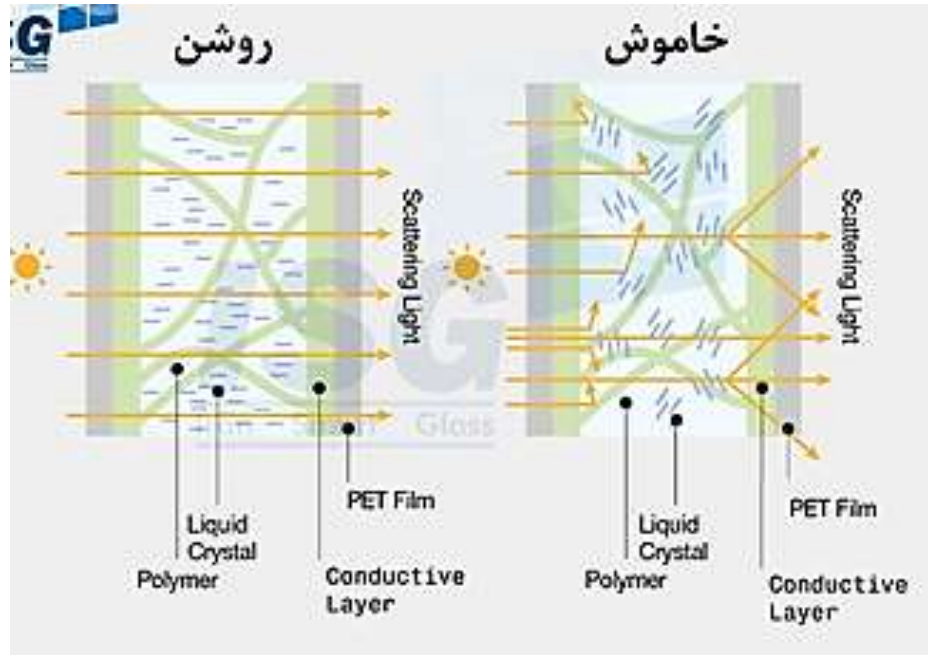
عمر مفید: بیش از ۱۰ سال در صورت استفاده داخلی

قابلیت پخش تصویر از پشت

مصرف برق: ۵ وات بر متر مربع

نحوه عملکرد شیشه های هوشمند (مات شونده)

فیلم هوشمند - مات شونده، از چندلایه مواد پیشرفته تشکیل شده است. لایه های رویین از ورق های پلیمری PET ساخته شده که روی آن با لایه بسیار نازکی از یک ماده شفاف که هادی جریان الکتریسیته است، پوشانده شده است. بین دو لایه از این ورق های پلیمری، ماده ای قرار گرفته که به اختصار PDLC نامیده می شود. مواد تشکیل دهنده این لایه در حقیقت کریستال های مایع هستند که به صورت کاملاً نامنظم در یک زمینه پلیمری پخش شده اند و این پخش نامنظم موجب شکست پرتوهای نور و مات شدن فیلم می شود. با عبور جریان برق از دو لایه هادی الکتریسیته، یک میدان الکتریکی تشکیل می شود که سبب می گردد کریستال های نامنظم، به صورت هم جهت قرار گیرند که عبور پرتوهای نور را بدون شکست و به صورت مستقیم امکان پذیر می سازد. بدین ترتیب شیشه شفاف دیده می شود.

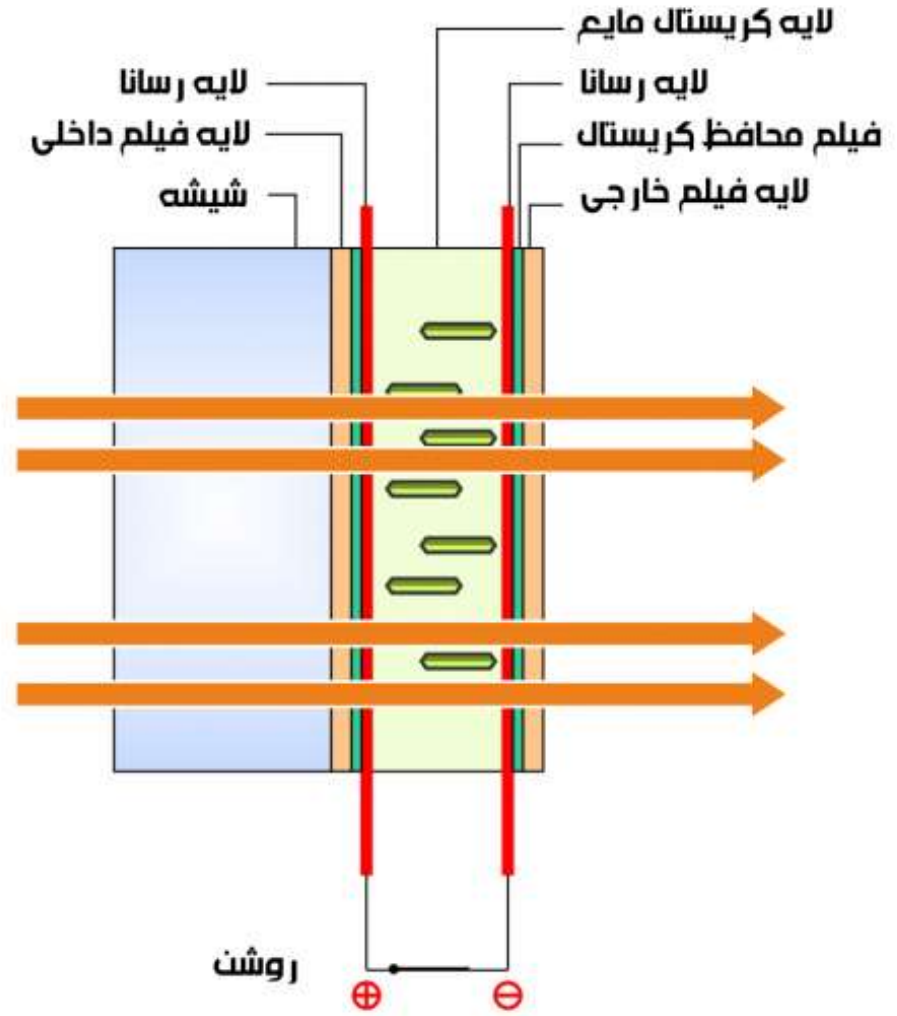
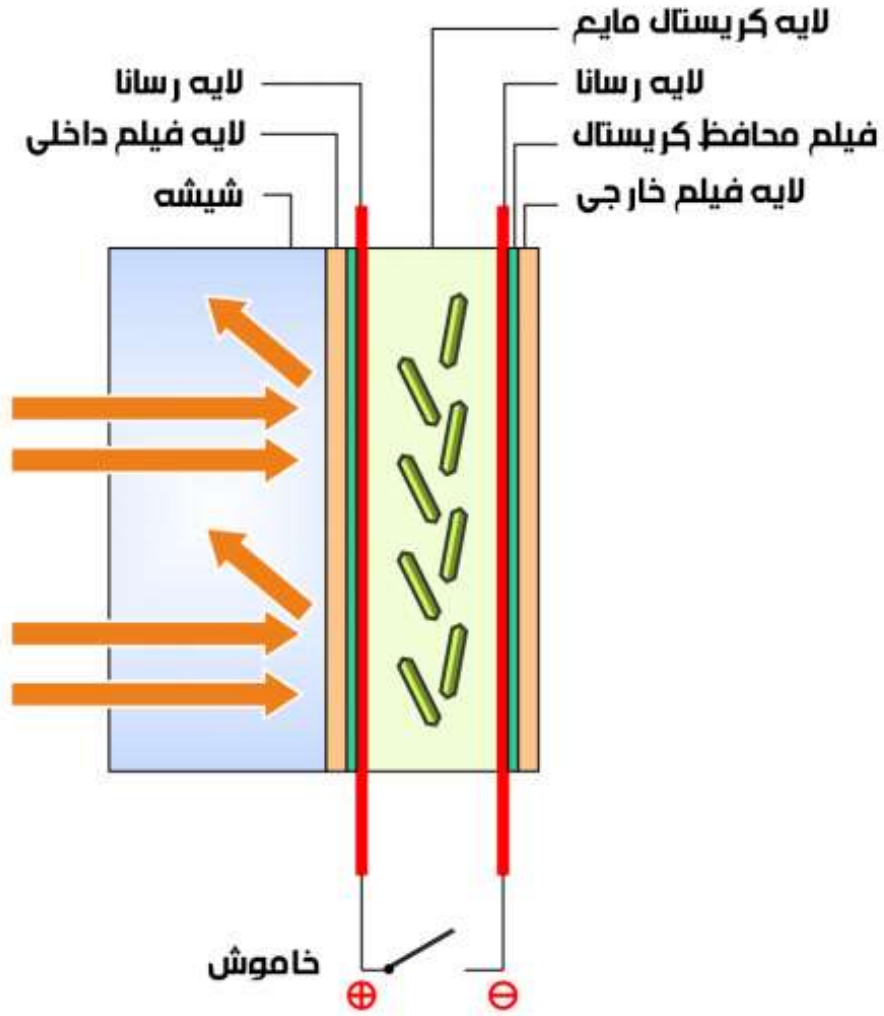


شیشه های هوشمند کریستال مایع PDLC

۱- شیشه های هوشمند کریستال مایع (Polymer Dispersed liquid Crystal) یکی از روش های ساخت شیشه های هوشمند تکنولوژی کریستال مایع می باشد. در این نوع شیشه هوشمند، شیشه نور مستقیم خورشید را پراکنده نموده و تا ۹۸ درصد اشعه ماورای بنفش و مادون قرمز را حذف می نماید. این تکنولوژی بر اساس پخش کنترل شده نور از طریق نیروی الکتریکی عمل می نماید. تکنولوژی تولید شیشه های هوشمند همچون تکنولوژی تولید تلویزیون های LED و مانیتور های کامپیوتر های شخصی بوده و این شیشه های هوشمند متشکل از کریستال مایع احاطه شده توسط یک زمینه پلیمری، ساندویچ شده بین دو عدد لایه هادی می باشد. هنگامی که نیروی الکتریکی وجود ندارد مولکولهای کریستال مایع دارای وضعیت تصادفی و رندوم می باشند که بدلیل پراکندگی نور شیشه حالت مات دارد و با برقراری جریان الکتریکی مولکول ها هم جهت شده و شیشه شفاف می گردد.

سابقه شیشه های هوشمند کریستال مایع و فیلم آن به ۱۹۹۴-۱۹۹۰ باز می گردد و کاربرد تجاری و امروزی آن از سال ۲۰۰۱ صورت پذیرفت. مشخصات فیزیکی، عایق صوتی و قابلیت محیطی مناسب این نوع شیشه ها (ضخامتهای ۴-۲۵ دهم میلیمتر) سبب کاربرد زیاد در صنایع ساختمانی و سالنهای اجتماعات گردیده است. امروزه شاهد استفاده از این شیشه ها در خودروهای سواری و اتوبوس های بین شهری نیز هستیم. امروزه شیشه های هوشمند دارای کاربرد متنوعی در صنایع ساختمانی، بیمارستانی، لوازم خانگی، تزئینات و خودرو بوده که نباید آنرا با شیشه های محدود کننده اشعه های خورشیدی (IR Cut, UV Cut) اشتباه گرفت. اساس کار PDLC استفاده از هم جهت سازی کریستال های مایع و جلوگیری از پراکندگی نور می باشد که تا ۸۰ درصد دارای عبور نور مرئی می باشند. با این سیستم می توان میلیون ها دلار در گرمایش و سرمایش و نور پردازی فضاها صرفه جویی کرد. در حال حاضر پنجره های هوشمند در بسیاری از ساختمان ها به کار گرفته می شوند. این پنجره ها مصرف انرژی را کاهش می دهند؛ برای این کار، پنجره ها سرمای درون خانه را حفظ کرده و مقدار نور ورودی به داخل را کنترل می کنند. یکی از موارد مصرف این پنجره ها در موزه ها است؛ جایی که ورود بیش از حد نور خورشید می تواند موجب آسیب دیدن اشیاء قیمتی شود.

شیشه هوشمند شده با تکنولوژی PDLC



Standard sizes

Film type	Standard Sizes (Meter)
Self Adhesive PDLC Film	In sheet 1.2*4.5 meter
	In roll 1.2*50 meter

Film thickness

Film Type	Thickness
Self adhesive PDLC Film	0.47mm+/-2%

PDLC Film Technical Data

Performance	Test Item	Data
Operation	Power on	Clear
	Power off	Opaque
Electrical	Operative voltage	AC50V
	Response time	on-off 100ms
		off-on 2ms
	Power consumption	5W/m ²
	Current	70mA/m ²
	Frequency	50~60HZ
Optical	Parallel Light	on 78+2%
		off 2%
	Visible light	on 80%
		off 60%
	Haze	on 8%
		off 95%
Visible angel	140	
UV block	98%	
Environment	Operate temperature	-5 to +60c
	Storage temperature	-5 to +50c

۱۲- شیشه های هولوگرافیک

این نوع شیشه با طرح های خاص هولوگرافیک زیبایی خاصی به نمای داخلی و خارجی ساختمان می دهد. علاوه بر این از این نوع شیشه می توان در میزهای آشپزخانه، کانتر و سایر اجزای دکوراسیون استفاده کرد. این شیشه دارای انواع طرح های رنگارنگ و زیباست که در نگاه اول چشمها را به خود خیره می کند.

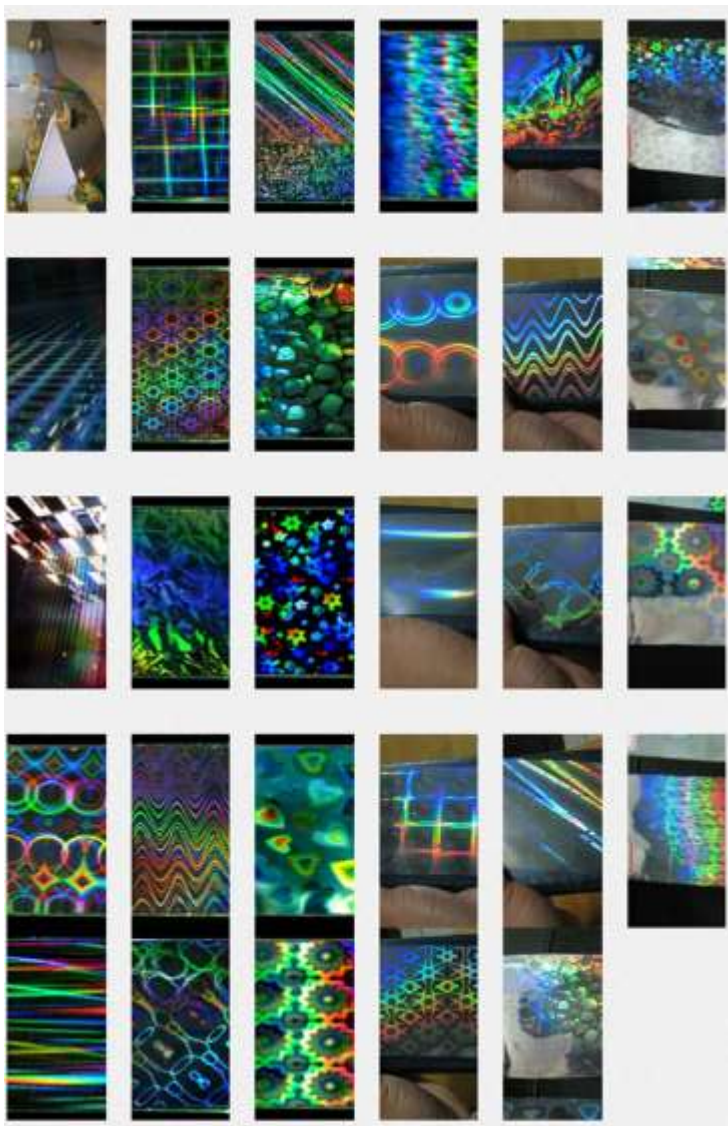
مشخصات:

نوع شیشه: انواع شیشه می تواند برای این محصول مورد استفاده قرار گیرد (آنیل، تمپر و ...)

شفافیت: بالای ۸۰٪

ضخامت: ۷ میلی متر تا ۴۰ میلی متر (بسته به نوع شیشه استفاده شده)

ابعاد: عرض: ۱ متر - طول: حداکثر ۴ متر





۱۳- شیشه های شب تاب

شیشه PolyGlow با درخشش در تاریکی، می تواند در شرایط اضطراری قطع برق، به عنوان تابلوی راهنما در مراکز تجاری و یا ساختمان ها مورد استفاده قرار گیرد. این شیشه ها در طول روز، نور را به خود جذب کرده و در تاریکی آن را باز نشر می دهند. از این خاصیت ویژه می توان برای پوشش نمای ساختمان و همچنین مشخص کردن مسیر خروج اضطراری در هتل ها و سینما نیز استفاده کرد.

از دیگر ویژگی های این محصول، استفاده در دکوراسیون داخلی و یا میزهای کانتر مراکز خرید است که می تواند در شب با جلب توجه مشتریان، شرایط بسیار ویژه ای را فراهم سازد.

کاربردها:

تابلو های راهنمای ساختمان (خروج، پله اضطراری و ...)

نمای ساختمان

مشخصات

طول عمر: بالای ۲۰ سال

ابعاد: عرض: ۱ متر - طول: حداکثر ۴ متر

رنگ: سبز شب‌رنگ

۱۴- شیشه های polylite

این محصول در واقع از تلفیق صفحات شیشه ای یا پلکسی گلاس و نوارهای LED تشکیل شده که می تواند نور را به صورت کاملا یکنواخت در یک سطح وسیع پخش کرده و در واقع یک پنل نورانی با نور یکدست را در اختیار قرار دهد. همچنین می توان روی این صفحات لوگو و یا طرح مورد نظر را طوری ایجاد کرد که تنها آن بخش نورانی دیده شود و باقی فضای صفحه به صورت شفاف دیده شود. این محصول جایگزین بسیار مناسبی برای پرژکتور و نوارهای LED به کار رفته در بیل بوردهای تبلیغاتی بوده چرا که علاوه بر کاهش مصرف انرژی نور یکنواخت تری را به صفحه مورد نظر تابانده و همچنین به صورت مخفی پشت صفحه تبلیغاتی نصب شده و نمای آن بدون تغییر باقی خواهد ماند.

کاربردها: فرودگاه ها ، فروشگاه ها ، ایستگاه های اتوبوس، بنرهای تبلیغاتی ، آسمان های مجازی نمای ساختمان ، کف و

مشخصات:

رنگ: شفاف یا هر رنگ دلخواه

ضخامت: ۴ تا ۲۰ میلیمتر

ابعاد: عرض ۶۰ cm با حداکثر طول ۳ (متر)

دمای کاری: ۲۰- تا ۸۰ درجه سانتیگراد

عمر مفید : بیش از ۱۰ سال در صورت استفاده داخلی

مصرف برق: ۲۰ وات به ازای هر متر مربع



۱۵- شیشه های polydigit

همانند محصول Polymagic، این محصول تلفیقی از شیشه و نور را به همراه می آورد که از هر دو طرف قابل مشاهده است، با این تفاوت که در این محصول امکان پخش تصاویر متحرک، لوگو و یا هر تصویر از پیش تعریف شده دیگر که توسط کامپیوتر به کنترلر مرکزی شیشه وصل میشود وجود خواهد داشت. این محصول در فرودگاه ها، پله های برقی و آسانسورها قابلیت کاربرد وسیع دارد.

شایان ذکر است، این محصول جایزه ویژه بخش طراحی و تولید مسابقات d&i Computex را در سال ۲۰۱۵ به خود اختصاص داد.

کاربردها: فرودگاه ها، ایستگاه های اتوبوس، بنرهای تبلیغاتی، آسمان های مجازی و

ویژگی ها:

رنگ: شفاف و خیلی شفاف

نوع شیشه: انواع شیشه می تواند برای این محصول مورد استفاده قرار گیرد (آنیل، تمپر، بدون آهن (کریستال) و ...)

ضخامت: ۵/۸ میلیمتر تا ۴۰ میلیمتر (بسته به نوع شیشه انتخابی)

ابعاد: عرض ۲۰/۱ با حداکثر طول ۳ (متر)

دمای کاری: ۲۰- تا ۸۰ درجه سانتیگراد

میزان شفافیت در حالت روشن: ۷۵٪

زاویه دید: ۱۶۰ درجه، عمر مفید: بیش از ۱۰ سال در صورت استفاده داخلی

۹۹٪ قابلیت جلوگیری از اشعه UV، مصرف برق: ۲۰ وات به ازای هر LED



۱۶- شیشه های polymagic حاوی LED

این محصول با بکارگیری از تکنولوژی انحصاری خود، قابلیت نصب لامپ های LED بسیار کوچک را در درون شیشه ایجاد کرده که می تواند انواع طرح ها و لوگو های مختلف را درون انواع شیشه به ارمغان آورد. درون این شیشه ها بدون اینکه اثری از سیم های برقی باشد، LED های با خروجی بالا طراحی شده که می تواند هم در شیشه های تخت و هم در شیشه های خم، روشنایی خیره کننده ای را ایجاد کند.

این محصول به طراحان داخلی کمک می کند تا با ارائه طرح های خلاقانه، فضای منحصر بفردی را برای کاربران خاص ارائه دهد.

این تکنولوژی قابلیت های زیر را دارد:

* قابلیت اتصال به دستگاه کنترل برای تنظیم نحوه روشن شدن لامپ ها، قابلیت ارائه با انواع شیشه،

* قابلیت ارائه انواع طرح با LED های قوی که از هر دو طرف شیشه قابل رؤیت هستند،

* محافظت از اشعه ماورا بنفش تا ۹۹.۸٪،

* قابلیت استفاده در دمای -۲۰ تا ۸۰ درجه سانتی گراد

* طول عمر بالای ۱۰ سال



۱۷- شیشه های رنگین کمان Polyflush

به این محصول استثنایی وقتی از زوایای مختلف نگاه شود، به رنگ های مختلف دیده خواهد شد. اگرچه به نظر می رسد این شیشه ها حاوی ذرات فلزی بسیار کوچکی است، ولی تنها از یک لایه ورق بسیار خاص در ساخت این شیشه استفاده شده است.

این شیشه جذاب و چشم نواز، بدون نگرانی از مشکلات خوردگی و با قابلیت محافظت از اشعه فرابنفش تا ۹۹ درصد، می تواند به عنوان ارتقا سطح کیفی طراحی های داخلی و خارجی و به عنوان یک محصول منحصر بفرد مورد استفاده قرار گیرد.

در طول روز، با بازتاب نور خورشید از زوایای مختلف، این شیشه به رنگ های مختلف دیده می شود، در حالیکه از داخل تنها یک رنگ آبی کمرنگ در شیشه دیده خواهد شد.

کاربردها:

هتل ها، ویلا، ادارات، سالن کنفرانس، کابین های دوش، خانه های با معماری مدرن، مراکز تجاری، سالن ها، معماری داخلی ساختمان مانند مانند کابینت، کمد و ...

مشخصات:

نوع شیشه: انواع شیشه می تواند برای این محصول مورد استفاده قرار گیرد (آنیل، تمپر و ...)

ضخامت: ۷ میلی متر تا ۴۰ میلی متر (بسته به نوع شیشه استفاده شده)

ابعاد: عرض: ۱/۳ متر - طول: حداکثر ۴ متر



۱۸- الیاف نوری (Fibreoptic)



تار نوری یا فیبر نوری رشته باریک و بلندی از یک ماده شفاف مثل شیشه (سیلیکا) یا پلاستیک است که می‌تواند نوری را که از یک سرش به آن وارد شده، از سر دیگر خارج کند.

فیبر نوری داری پهنای باند بسیار بالاتر از کابل‌های معمولی می‌باشد، با فیبر نوری می‌توان داده‌های تصویر، صوت و داده‌های دیگر را به راحتی با پهنای باند بالا تا ۱۰ گیگابیت بر ثانیه و بالاتر انتقال داد.

امروزه در مخابرات فیبر نوری، به دلیل پهنای باند وسیع تر در مقایسه با کابل های مسی، و تأخیر کمتر در مقایسه با مخابرات ماهواره‌ای از مهم ترین ابزار انتقال اطلاعات محسوب می‌شود.

شیشه مذاب می‌تواند در داخل لوله های بی نهایت باریکی به نام فیبر نوری کشیده شود. یک پرتو نور به لوله منعکس می‌شود و حتی به گوشه های لوله نیز خم می‌شود. فیبرهای نوری در کابل های تلفن استفاده می‌شوند. پالس های نور به پایین لوله حرکت می‌کنند و اطلاعات را منتقل می‌کنند.

فیبرهای نوری همچنین در آندوسکوپی مورد استفاده قرار می‌گیرند و به پزشکان اجازه می‌دهند داخل بدن را ببینند.



- به دنبال مشخص شدن ضعف های الیاف نوری شیشه ای در انتقال امواج الکترومغناطیسی به دلیل ساختار شیمیایی خاص آن، از جمله ناحیه محدود قابل استفاده از این امواج، دانشمندان با توجه به توسعه و رشد شگرف پلیمرها به فکر استفاده از الیاف پلیمری برای انتقال امواج الکترومغناطیسی برآمدند و اکنون نزدیک به یک دهه از کاربرد الیاف نوری پلیمری در صنایع می گذرد.
- الیاف نوری پلیمری تحولی عمیق در طیف سنجی بوجود آورده اند. از الیاف نوری پلیمری با توجه به تنوع آنها می توان در نواحی مختلف امواج نوری به ویژه ناحیه مرئی استفاده کرد. امروزه، یکی از جدیدترین روشهای تجزیه طیف سنجی زیر قرمز نزدیک از راه دور استفاده از الیاف نوری پلیمری است. با استفاده از الیاف نوری پلیمری می توان میان محل وقوع واکنش های شیمیایی و طیف سنج صدها متر فاصله ایجاد کرد. به این ترتیب، کنترل واکنش های خطرناک شیمیایی از قبیل واکنشهای سمی از راه دور میسر شده است.
- عرض یک فیبر نوری به اندازه یک تار مو است و از جنس شیشه ساخته می شود. این الیاف بر اساس چهار پارامتر شدت، فاز، قطبیت و طول موج نور را انتقال می دهند. این پارامترها در هنگام کشیده شدن فیبر نوری یا تغییر دمای محیط تغییر می کند. این امر باعث می شود که فیبر نوری مانند یک سنسور عمل کند و بتواند شکاف های موجود در یک ساختار را شناسایی کند یا تغییرات دمای محیط را تشخیص دهد؛ اما تا به امروز غیرممکن بود که دریابیم در اطراف فیبر نوری چه اتفاقی در حال افتادن است؛ مگر این که نور از فیبر خارج می شد که باعث ایجاد اختلال می شد.
- هم اکنون دانشمندان از امواج صوتی استفاده می کنند که داخل فیبر تولید می شود. این موج صوتی فرکانس بالایی دارد که به طور منظم از دیواره های فیبر به بیرون فرستاده می شود، به محیط و مواد اطراف برخورد می کند و مجدداً بازتاب می شود. در نتیجه این کار اکویی تولید می شود که در مکان های مختلف و بسته به ماده اطراف فیبر نوری، متفاوت خواهد بود. این اکو اثری روی نور دارد که قابل خواندن است، بدین ترتیب می توان نقشه ای از محیط اطراف فیبر نوری به دست آورد.

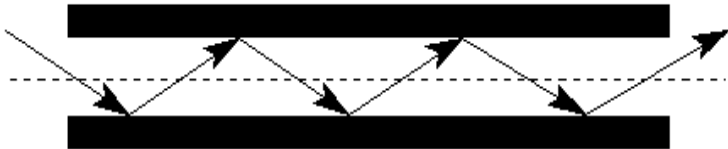
تاریخچه الیاف نوری



در سال‌های ۱۸۷۰، یک دانشمند انگلیسی به نام جان تیندال فارغ التحصیل دانشگاه ماربورگ نشان داد که با استفاده از جریان منحنی آب از یک مخزن نورانی می‌توان نور را هدایت کرد.

بین سال‌های ۱۹۰۰ و ۱۹۳۰ آزمایشات زیادی به دنبال آزمایش تیندال انجام شد و این نتیجه به دست آمد که میله‌های نازک شیشه‌ای خم شده، نه تنها نور را منتقل می‌کنند، بلکه با استفاده از یک دسته میله‌ی شیشه‌ای (یا همان طور که بعدها فیبرهای نوری نامیده شدند)، تصویر کامل نیز می‌تواند منتقل شود.

در این یافته‌ها تنها پدیده‌ی حاکم بر این ماجرا، بازتاب بود، بازتاب داخلی کلی، یعنی دیواره لیف نازک، مانند آینه عمل می‌کرد و باعث جلو و عقب رفتن نور برخوردی در طول لیف می‌شد.



در زندگی روزمره، نمونه‌های بسیار زیادی از این بازتاب داخلی کلی نور را می‌بینید. مثلاً در روزهای آفتابی و گرم، می‌توان انعکاس نور را روی آسفالت جاده دید، انگار که سطح جاده آینه شده است. خوب، این ناشی از خاصیتی است که باعث ایجاد انعکاس داخلی می‌شود: اگر نور با زاویه کمی به سطح برخورد کند، نمی‌تواند در سطح نفوذ کند و فقط بر می‌گردد. این انعکاس نور، که با قانون اسنل بیان می‌شود، به دلیل تفاوت ضریب شکست شیشه و هوا است، هوا ضریب شکس

به هر حال تا سال ۱۹۵۰ فایده هدایت نوری کاملاً درک نشد، یعنی زمانی که دانشمندان به فکر استفاده از کاربردهای بالقوه‌ی این پدیده افتادند.

آن دانشمندان آن قدر باهوش بودند که متوجه شدند محدوده‌ی این کاربردها بسیار گسترده است: از پزشکی، فراهم کردن امکان مشاهده‌ی قسمت‌های غیر قابل دسترسی از بدن انسان، تا شبکه‌های ارتباطی، به جای سیم‌های فلزیت کمتری از شیشه دارد.

اما در ابتدای کار، مشکلاتی وجود داشت، مثلاً اینکه نور نمی توانست به فاصله‌های خیلی دور منتقل شود و تصاویر منتقل شده با این روش از کیفیت ضعیفی برخوردار بودند. این بدین دلیل بود که الیاف هیچ پوششی نداشتند تا اختلاف در ضریب شکست آن را افزایش دهد. به همین دلیل، مثلاً اگر این الیاف خیس می شدند، سطح مشترک شیشه و هوا ثابت باقی نمی ماند و چگونگی بازتاب نور در داخل، تغییر می کرد.

در اواسط دهه‌ی ۵۰، آبراهام وَن هیل آلمانی، لایه‌ای از جنس شیشه طراحی کرد که اطراف لیف را می پوشاند و دارای ضریب شکست کمتری نسبت به شیشه داخلی بود. به این ترتیب، انعکاس کلی توسط آب، گرد و غبار و سایر آلودگی‌ها تحت تأثیر قرار نمی گرفت.

نهایتاً، یک لایه سومی هم اضافه شد تا لیف شیشه‌ای را در برابر صدمات احتمالی محافظت کند و کار با آن را آسان تر نماید.

معلوم می شود که این الیاف را تنها می توان از شیشه، شیشه همراه پلیمر یا فقط از پلیمر («فیبرهای نوری پلاستیکی» POF) ساخت.

ساده‌ترین الیاف نوری شامل قسمت‌های زیر هستند:

-استوانه داخلی با ضریب شکست بالا به نام هسته.

-استوانه میانی با ضریب شکست کمتر به نام روکش.

-لایه‌ی خارجی و محافظ پلیمری (معمولاً از جنس پلی یورتان یا پی وی سی) به نام ژاکت.

برای فیبرهای نوری شیشه‌ای، قطر هسته بین ۱۰۰ تا ۶۰۰ میکرون است. لایه میانی دارای ضخامت ۱۲۵ تا ۶۳۰ میکرون و ضخامت لایه‌ی محافظ خارجی بین ۲۵۰ تا ۱۰۲۴ میکرون تغییر می کند. برای POFها، تمامی قطرهای بین محدوده ۷۵۰ تا ۲۰۰۰ میکرون است.

همان طور که دیده می شود یکی از تفاوت های اصلی در فیبرهای نوری شیشه‌ای و پلاستیکی، در قطر آنهاست. به همین علت کار کردن با POFها آسان تر است.

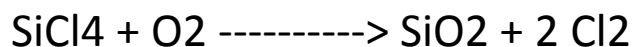
مواد استفاده شده در الیاف تجاری فعلی (هسته و لایه ی میانی) شامل شیشه خالص (SiO₂) ، پلاستیک یا ترکیب این دو است.

میزان استفاده از هر کدام از این مواد بستگی به عواملی مانند کیفیت مطلوب محصول و ملاحظات اقتصادی دارد. فیبرهای نوری پلاستیکی (POF) نسبت به فیبرهای شیشه ای از این مزیت برخوردارند که از مواد ارزان تری ساخته می شوند و می توانند در ناحیه طیف مرئی کار کنند.

با این حال، این الیاف اتلاف زیادی نشان می دهند و به همین دلیل تنها در مسافت های کوتاه می توان از آنها استفاده کرد. علی رغم این امر، POFها در وسایل و تجهیزات صنعتی و دارویی کاربرد گسترده ای دارند و تحقیقاتی در زمینه جایگزینی سیم های مسی توسط POF برای انتقال داده ها در اتومبیل، در حال انجام است. اگر در هسته از شیشه سیلیکا استفاده کنید، این ماده باید بسیار خالص باشد تا بتواند نور را با کمترین اتلاف در طول هسته عبور دهد.

چگونه می توان شیشه بسیار خالص به دست آورد در حالی که اکثر شیشه ها از شن ساخته می شوند؟

برای پاسخ به این سؤال، یک واکنش شیمیایی وجود دارد که می تواند به جای ذوب شن برای تولید شیشه استفاده شود. شما با SiCl₄ و O₂ گازی شروع می کنید و از حرارت یا کاتالیست برای انجام واکنش استفاده می نمایید:



چگونه می توانیم ضریب شکست هسته و لایه ی میانی را به نحوی تغییر دهیم تا بهترین عملکرد را بگیریم؟

برای پاسخ به این سؤال، می دانیم که ضریب شکست شیشه لایه داخلی (هسته) باید بالاتر از لایه میانی باشد. معمولاً با اضافه کردن یک ماده اضافی به موادی که داریم می توانیم باعث بهبود خواص آنها شویم.

در این مورد ما مقدار کمی ژرمانیوم (به صورت گاز تتراکلرید ژرمانیوم) به شیشه ی سیلیکای خالص اضافه می کنیم. ژرمانیوم با داشتن ۱۸ الکترون بیشتر از سیلیکون به عنوان دوپه کننده عمل می کند. در نتیجه، ضریب شکست شیشه ی هسته افزایش می یابد، هر چند که میرایی فیبر تحت تأثیر قرار نمی گیرد. به همین ترتیب، می توانید با اضافه کردن مقدار کمی بور یا فلئور ضریب شکست لایه میانی را کاهش داد. این دو عمل هر دو باعث افزایش اختلاف ضریب شکست می شود و این از ملزومات انتقال مناسب نور است.

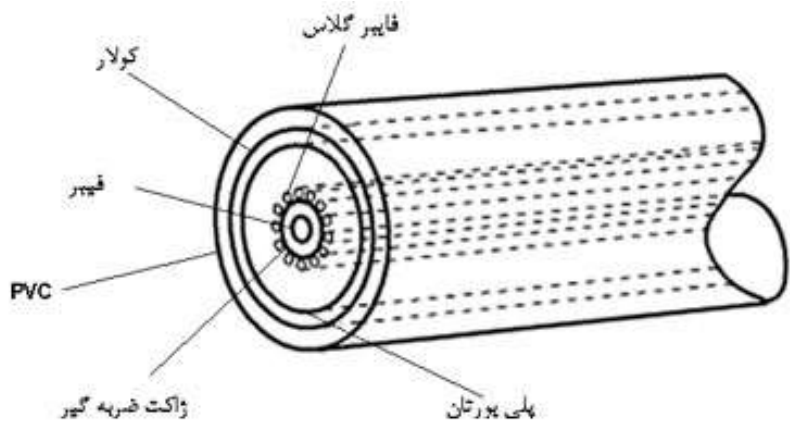
فیبرهای نوری در بازار

انواع مختلفی از فیبرها بر اساس حالت‌های عبور نور و چگونگی توزیع ضریب شکست وجود دارند. اما مهم است که بدانید طراحی یک فیبر نوری وابسته به خواصی است که ما از آن انتظار داریم. پارامترهای کلیدی مانند میرایی، پهنای باند، پخش نور و مقاومت کششی بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرند.

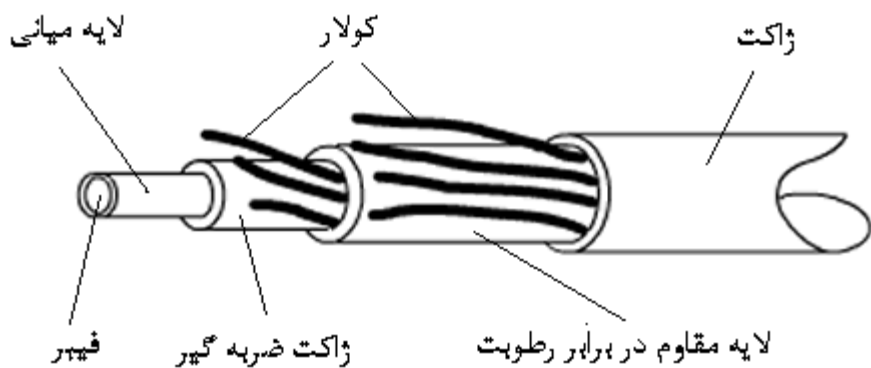
هم چنین محافظت از فیبرها در برابر عوامل خارجی مانند رطوبت، گرما، سرما و آب، می‌بایست در نظر گرفته شود. به همین دلیل الیاف با غلافی از جنس پلاستیک استفاده می‌شوند. کل مواد سازنده‌ی یک تک فیبر یا دسته فیبرها، پوشش‌ها و ژاکت‌ها را با نام کابل فیبری می‌خوانند.

واضح است که این کابل‌ها باید از انعطاف پذیری بالا، مقاومت بالا در برابر تاب برداشتن و شکستن و وزن پایین برخوردار باشند.

اگر علاقه دارید بدانید که چه نوع پلیمرهایی و به چه میزان در تولید کابل‌های لیفی کاربرد دارند، مثال‌های مقابل را نگاه کنید:



شکل ۱



شکل ۲

در شکل ۱ بالا، ما یک سیستم چند لایه را داریم که فیبر در مرحله اول با یک لوله ضربه گیر پوشیده شده است. این لوله‌ی ضربه گیر، معمولاً از جنس سیلیکون یا رزین اپوکسی است و از لایه‌ی خارجی، نرم‌تر است و هیچ عامل فعال نوری ندارد. این لوله، فیبر را از خم شدن‌های در مقیاس میکرو که ناشی از تماس فیزیکی با سایر اجزاء کابل است محافظت می‌کند.

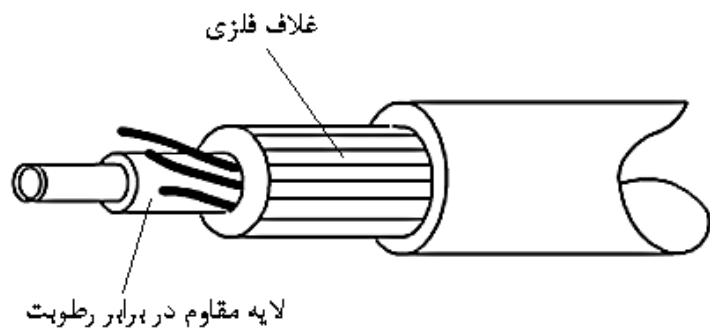
مانند مواد نسبتاً شکننده، الیاف نیز به تقویت کردن مکانیکی نیاز دارند. بسیاری از مواد به شکل رشته یا فیلامنت، می‌توانند این نقش را بازی کنند. یکی از این مواد فایبرگلاس است. در این شکل ۱ ما دسته‌ای از رشته‌های فایبرگلاس را می‌بینیم که لوله‌ی ضربه گیر را دور تا دور در بر گرفته‌اند. البته از آن جایی که فایبرگلاس ماده‌ای نسبتاً سخت است، یک لایه‌ی دیگر از پلی یورتان به آن اضافه می‌شود تا باعث نرم شدن آن شود.

اگر کابل لیفی علاوه بر عایق الکتریکی بودن به مقاومت کششی بالا نیز نیاز دارد، می‌توان یک لایه از الیاف کولار روی آن قرار داد. معمولاً کولار به شکل فیلامنت در این نوع کابل‌ها آرایش می‌یابد.

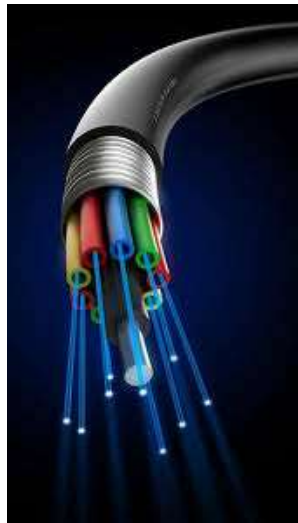
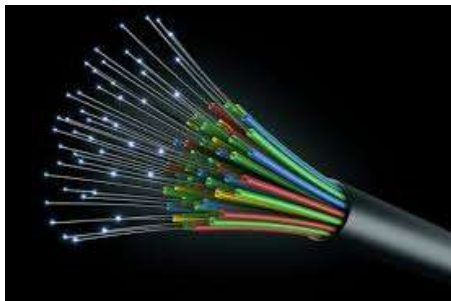
نهایتاً کابل ممکن است در محیط‌های مختلفی به کار رود: در هوا، در آب یا زیرزمین. بنابراین یک لایه خارجی محافظ نیز الزامی است. پی‌وی‌سی و پلی یورتان پر کاربردترین مواد برای این منظور هستند.

در شکل ۲، ما یک کابل فیبری خارجی با ژاکت ضربه گیر داریم که از دو پوشش ساخته شده است: یکی از جنس سیلیکون و دیگری از هایترل که روی سیلیکون اکسترود شده است. هایترل یک کوپلیمر قطعه‌ای از جنس پلی اتر - استر (یک الاستومر گرمانرم) است که در برابر آب مقاومت بهینه‌ای دارد و توسط شرکت دوپونت به فروش می‌رسد.

بین دو لایه از الیاف کولار، یک ماده مقاوم در برابر رطوبت قرار داده می‌شود. این ماده‌ی مانع رطوبت می‌تواند از پلاستیک (اغلب پلی اتیلن)، فلز (به ویژه آلومینیوم) یا از هر دو ساخته شود. در نهایت، یک پوشش PVC، مفید بودن این کابل را در هوای آزاد تضمین می‌کند.



شکل ۳



در شکل ۳، همان شکل ۲ است با کمی اصلاحات. فقط در این جا، کابلی نشان داده می‌شود که در زیر زمین می‌خواهیم از آن استفاده کنیم. از آن جایی که این کابل به محافظت قوی‌تر در برابر رطوبت نیاز دارد، دو غلاف، بین لایه‌های کولار قرار داده شده‌اند: یک لایه مقاوم در برابر رطوبت و دیگری یک پوشش فلزی.

فایبر اپتیک (FO) یک علم است که توسط آن انرژی الکتریکی به نور (یا انرژی نوری) تبدیل می‌شود؛ این نور از طریق فیبرهای نوری به جاهای دیگر منتقل می‌شود و در آخر دوباره به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

جالب به نظر می‌رسد که امواج از طریق خطوط تلفن یا کابل تلویزیون به شکل نوری منتقل می‌شوند که بسیاری از اوقات در محدوده‌ی طیف فرکانس نور مرئی قرار می‌گیرد. مزایای قابل توجه ارتباط از راه دور به وسیله‌ی فیبرهای نوری در مقایسه با سیم‌های فلزی یا انتقال هم محور می‌تواند به شرح زیر خلاصه شود:

- پهنای باند بزرگ، کاملاً مستقل از اندازه‌ی کابل.
- میرایی کم، یعنی اتلاف نوری به حداقل می‌رسد.
- کاهش القاء الکترومغناطیسی، صدای القا شده، و مکالمه‌ی متقابل تا حد زیاد.
- امکان داشتن کابل‌های طولانی با وزن کم.
- هزینه‌ی پایین نصب و نگهداری.

۱۹- شیشه رنگی

شیشه های رنگی از حل کردن ترکیبات فلزی در ماسه مذاب درست می شوند. ترکیبات مختلف فلزی رنگ های مختلف به وجود می آورند. برای مثال: از سولفید سلنیوم برای تولید شیشه قرمز و از آهن و ترکیبات فلز کروم برای تولید شیشه به رنگ سبز تیره استفاده می شود.

۲۰- شیشه ریفلکس

شیشه ریفلکس را در واقع می توان نوعی شیشه رنگی در نظر گرفت که در جهت استفاده هر چه بهتر از نور آفتاب و روشنایی حاصل از آن در ساختمان های (پنجره ها و نمای ساختمان) مختلف مورد استفاده قرار می گیرد. شیشه ریفلکس به خاطر تنوع رنگی بالایی که در بازار دارد، طرفداران ویژه و خاص خود را دارد. بکار بردن شیشه ریفلکس در نمای ساختمان می تواند زیبایی خاصی به معماری ساختمان بدهد

ویژگیها و موارد کاربرد شیشه ریفلکس در مکان ها و با اهداف مختلف

۱. اولین ویژگی شیشه ریفلکس این هست که ناظر، خارج از منزل قادر نیست داخل ساختمان را مشاهده کند . بدین معنی که حتی در صورت کنار زدن پرده کسی نمی تواند فضای داخل و افراد را ببیند (هر چند در شب این مسئله معکوس بوده و پرده ها حتماً بایستی کشیده شوند) . این امر به تفاوت میزان نور داخل و خارج مربوط می شود .

۲. ایجاد ظاهر زیبا برای ساختمان را می‌توان دومین خصوصیت شیشه‌های رفلکس برشمرد ، با توجه به این که رنگ‌بندی متنوعی دارند.

۳. ویژگی دیگر شیشه رفلکس همان‌طور که از نام آن هم مشخص است ، بازتاب نور مستقیم آفتاب و کاستن از میزان گرمای ورودی به فضای داخلی ساختمان‌ها در تابستان است . این نوع شیشه‌ها طیف‌های مختلفی از نور را بازتابش می‌کنند و از این طریق در میزان نور و انرژی مورد نیاز برای یک مکان خاص تأثیر می‌گذارند ، در واقع همچون آینه عمل می‌کنند. بخشی از نور که از شیشه عبور می‌کند باعث می‌شود که فرد بیرون را به آسانی ببیند . از طرفی چون نور داخل نسبت به نور خارج بسیار کم‌تر است و نور بسیار کمی می‌تواند به بیرون از پنجره برسد فردی که در بیرون هست نمی‌تواند داخل ساختمان را ببیند .

۴. شیشه‌های رفلکس میزان ورود اشعه رادیواکتیو و حرارت را کاهش می‌دهند . این نوع شیشه‌ها با ویژگی تنظیم و کنترل دمایی مناسبی که دارا می‌باشند تأثیر بخاری و کولر را بیشتر می‌کنند . در واقع برای اتاق‌های رو به آفتاب بسیار مناسب‌اند .

شیشه‌های رفلکس ایراداتی هم دارند که مهم‌ترین آن‌ها یکی کاهش نور ورودی به محیط داخل با توجه به رنگ این شیشه‌ها و دیگری تغییر دادن دید افراد داخل ساختمان نسبت به بیرون (View) می‌باشد . این ایرادات ضرورت دقت در انتخاب این نوع شیشه‌ها را برای منازل و آپارتمان‌ها را گوشزد می‌کند

تفاوت و تشابه‌های شیشه رفلکس و شیشه رنگی

ویژگی‌های شیشه‌های رفلکس را می‌توان با شیشه‌های رنگی مقایسه کرد. شیشه‌های رفلکس همانند شیشه‌های رنگی انواع ۴+۴ و ۴+۶ دارند و در رنگ‌های مختلف اعم از سبز، آبی، برنزی ، نقره‌ای و طلائی تولید و در بازار عرضه می‌شوند . تفاوت این شیشه‌ها با شیشه‌های رنگی به میزان رفلکس نور و تفاوت در دید داشتن محیط داخل ساختمان در طول روز و شب مربوط می‌شود.

نوعی از شیشه رفلکس با نام شیشه رفلکس سوپرسیلور (فقط رنگ نقره‌ای) موجود می‌باشد که مشخصه منحصر به فردی دارد . این مشخصه به مناسب بودن آن برای فضاهای کم‌نور مربوط می‌شود . چون این نوع شیشه نور خورشید را تا میزان ۱۰۰ درصد به فضای داخل هدایت می‌کند و از این که نور به داخل منزل نرسد جلوگیری می‌کند .

۲۱- شیشه سکوریت

هنگام ساخت این محصول، ابتدا شیشه فلوت تولید میشود. فلوت وقتی می شکند همچون خنجر میتواند خطرناک باشد، از این رو استفاده از آن در بسیاری از موارد میتواند خطرآفرین باشد. قبل از اینکه قطعات محکم و مقاوم شوند باید به اندازه های دلخواه برش داده شوند. هر نوع جاسازی باید قبل از تولید صورت گیرد.

در فرآیند سخت شدن، سطوح داخل کوره گرم میشود. معمولاً دمای سطوح متفاوت است اما دمایی بیش از ۶۰۰ درجه سانتیگراد را تجربه خواهد کرد. در این حالت کاملاً داغ است، سپس به سرعت توسط یک انفجار هوای سرد در طی محدوده ی زمانی ۳ الی ۱۰ ثانیه ای خنک می شود. در این حالت سطوح آن خنک می گردد و سبب ایجاد تنش هایی در سطح می گردد. در این حالت بخش درونی شروع به خنک شدن می کند.

در این مرحله سطوح مختلف سفت شده اند و سطوح داخلی با ایجاد تنش های فشار سطحی، سعی میکنند تاسرما را از سطح به سوی خود بکشند و خنک شوند. منطقه تنش در هسته تا حدود ۶۰ درصد از مساحت سطح مقطع را در برمی گیرد. این تنش های داخلی باعث بهبود قدرت و مقاومت آن می شود.

پس از فرآیند تولید، محصول به دست آمده در برابر تنش ها و شوک حرارتی، اثرات خمشی و از لحاظ استحکام کششی بسیار بهبود یافته است. با این وجود بسیاری از ویژگی های آن بدون تغییر باقی می ماند از قبیل: رنگ، وضوح و ترکیب، خواص شیمیایی، وزن، ضریب انبساط گرمایی، انتقال نور خورشید، رسانایی گرمایی و جنس محکم آن.

هرچه ضریب انبساط گرمایی و رسانایی گرمایی آن پایین تر باشد، سطح تنش های باقیمانده افزایش یافته و در نتیجه قوی تر می گردد. عملیات سفت شدن در زمانی کوتاه صورت می گیرد و می توان از آن برای بسیاری از عین کها استفاده نمود.

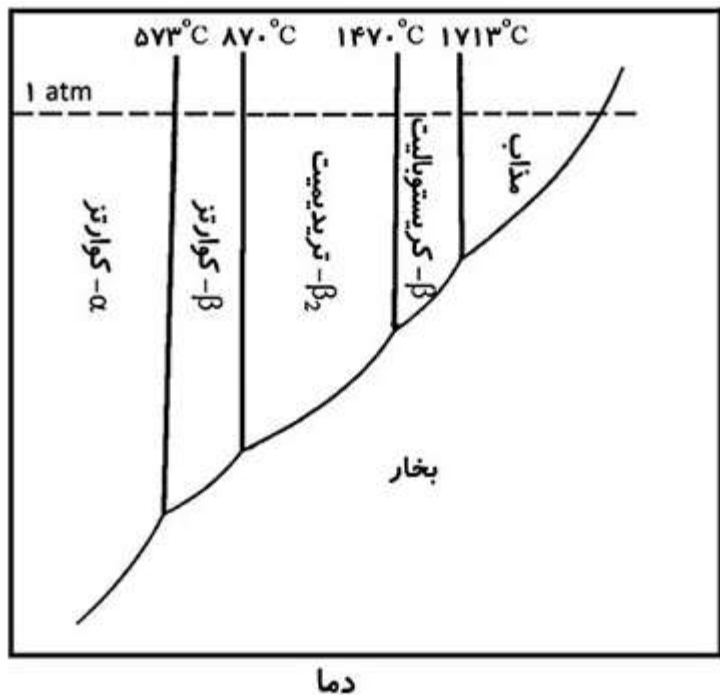
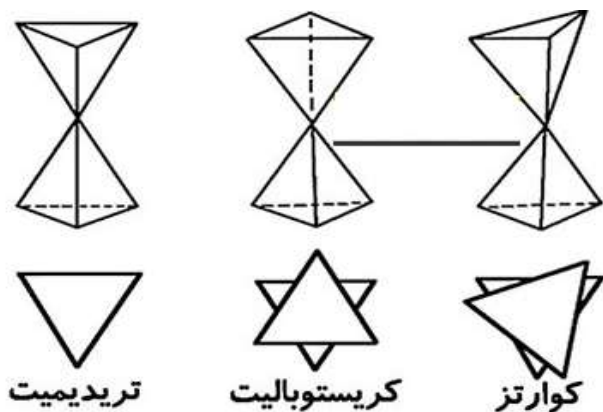
۲۲- شیشه لمینیت شده (Laminated Glass)

شیشه لمینیت نسبت به شیشه‌های معمولی از ضریب ایمنی بیشتری برخوردار است. شیشه معمولی در اثر شکست به قطعات درشت و برنده خرد شده که می‌توانند منجر به خسارات جانی و مالی عظیم گردد. شیشه‌های سکوریت در مقایسه با شیشه‌های معمولی وضعیت بهتری دارند. این شیشه‌ها در اثر شکست به قطعات ریز و غیر برنده خرد می‌شوند که هیچ‌گونه خطر جانی ندارند اما به هر حال شیشه فرو می‌ریزد. فلسفه پیدایش شیشه‌های لمینیت مرتفع نمودن این مشکل شیشه بود. در فرایند لمینیت میان دو یا چند لایه شیشه، میان لایه‌های پلیمری قرار گرفته و کل مجموعه تحت فشار و حرارت به صورت دائمی یکپارچه می‌گردند. مهم‌ترین مشخصه شیشه‌های لمینیت الگوی شکست آنهاست. شیشه‌ها در اثر ضربه می‌شکنند اما تکه‌های شکسته به میان لایه چسبیده و شیشه یکپارچگی خود را حفظ می‌نماید



تئوری و تکنولوژی شیشه

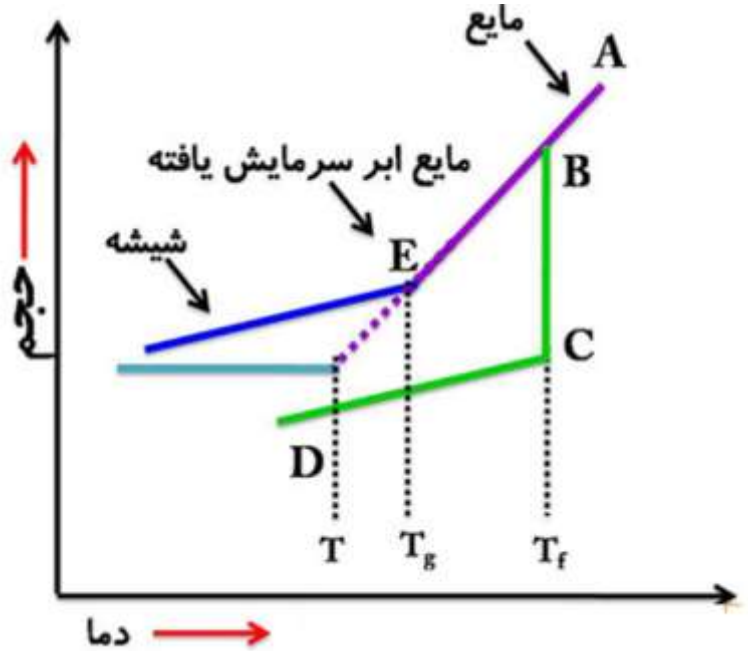
شیشه (Glass) ماده ای است که تحت آزمایش پراش پرتو ایکس، آمورف یا بی شکل است و از خود رفتار ویژه انتقال به حالت شیشه ای را بروز می دهد. این پدیده رفتاری است که یک فاز آمورف جامد هنگام حرارت دادن به نمایش گذاشته و در آن تغییرات کم و بیش ناگهانی برخی خواص (مانند ظرفیت گرمایی و ضریب انبساط حرارتی) از مقادیر خاص جامدات بلوری به مقادیر مخصوص به مایعات دیده می شود. دمای این تغییرات ناگهانی به دمای انتقال به شیشه یا T_g موسوم است. سیلیس آزاد بلورین به چند شکل یا پلی مورف در طبیعت یافت می شود که مهم ترین آن ها عبارتند از: کوارتز (Quartz) تریدیمیت (Tridymite) و کریستوبالیت (Cristobalite). **وزن مخصوص** کوارتز ۲.۶۵، تریدیمیت ۲.۲۸ و کریستوبالیت ۲.۳۲ است.



تحولات فازی سیلیس

کوارتز، تریدیمیت، کریستوبالیت و سیلیس مایع چهار فاز پایدار سیلیس در شرایط تعادل هستند. کوارتز فاز پایدار در شرایط معمولی محیط است. فاز کوارتز تا درجه حرارت ۸۷۰ درجه سانتی گراد هم چنان به صورت پایدار باقی مانده و سپس طبق منحنی تعادلی به تریدیمیت تبدیل می شود. تریدیمیت نیز به صورت پایدار بین درجه حرارت های ۸۷۰ تا ۱۴۷۰ درجه سانتی گراد وجود داشته و پس از آن کریستوبالیت در درجه حرارت ۱۴۷۰ به وجود می آید و در نهایت کریستوبالیت در ۱۷۱۳ درجه سانتی گراد ذوب شده و فاز سیلیس مایع ایجاد می شود.

انتقال به شیشه



ارتباط بین بلور، مایع و شیشه را می توان به وسیله یک نمودار نشان داد. با سرد کردن مایع از حالت اولیه A ، حجم به صورت تدریجی و یکنواخت در امتداد خط AB کاهش می یابد. اگر سرعت سرد کردن آهسته باشد، در دمای انجماد T_f تبلور صورت می گیرد. در این دما حجم معمولاً به صورت ناگهانی از نقطه B تا C کاهش می یابد. پس از آن با کاهش دما، حجم در امتداد خط CD کاهش خواهد یافت. اگر سرعت سرد کردن به اندازه کافی بالا باشد، عمل تبلور در دمای T_f انجام نخواهد شد، در این حالت حجم مایع ابر سرمایش یافته و در امتداد خط BE در ادامه خط AB به کاهش خود ادامه می دهد. مایع ابر سرمایش یافته، مایعی است که به زیر دمای انجماد رسیده ولی هنوز منجمد نشده و در نتیجه از نظر ترمودینامیکی در حالت فراپایدار قرار دارد. در دمای معینی که با T_g نشان داده می شود منحنی حجم - دما به صورتی محسوس تغییر شیب داده و تقریباً به موازات خط CD که مربوط به جامدات بلوری است، ادامه می یابد. T_g به دمای استحاله یا انتقال به شیشه موسوم است. در واقع شیشه حالتی از ماده است که در آن انرژی، حجم و آرایش اتمی حالت مایع حفظ می شود در حالی که نرخ تغییرات انرژی و حجم آن با دما و فشار، مشابه جامدات است.

دمای انتقال به شیشه (Glass transition temperature (T_g)) دمایی است که در آن هنگام گرم کردن، رفتار شیشه از حالت الاستیک به حالت ویسکوالاستیک تبدیل می شود. این دما با تغییر ناگهانی در ضریب انبساط حرارتی ماده مشخص می شود. این دما فقط منحصر به شیشه نیست و در مواد بسیار زیادی بررسی می شود از جمله صنایع پلیمری و نساجی که با تهیه پلیمر مورد نظر می توان الیاف مورد نظر را نیز تهیه کرد.

نمونه ای از مراحل ساخت محصول شیشه ی

شیشه مذاب

ماسه، شیشه های شکسته (خرده شیشه)، کربنات سدیم (سودا) و سنگ آهک در کوره با دمای حدود ۱۵۰۰ درجه سانتی گراد گرم می شوند. این مخلوط ذوب می شود و به شکل شیشه مذاب (حالت مایع) درمی آید بعد به شکل گلوله هایی از شیشه به نام لقمه (gobs) بریده می شود.

شکل دادن

لقمه ها در قالب های بطری ریخته می شوند. هوای فشرده به شیشه دمیده می شود تا شیشه ها به دیواره ها برسند و به شکل قالب در آیند. بعد بطری ها از قالب ها برداشته می شوند و دوباره کمی گرم می شوند تا عیب هایشان نیز برطرف شود.

خنک کردن

شیشه های گرم روی یک تسمه در حال حرکت قرار می گیرند تا به آهستگی، دقیق و تحت شرایط کنترل شده خنک شوند. با این شرایط تضمین می شود که گرد و غباری در آنها وارد نمی شود و شیشه شکسته نمی شود.

تکنولوژی شیشه



کوره های ذوب شیشه برای ذوب مواد اولیه و تبدیل آن ها به شیشه مورد استفاده قرار می گیرند. برای تهیه انواع مختلف شیشه از کوره های متفاوتی استفاده می شود. کوره های ذوب شیشه را می توان به کوره های **الکتریکی** و **احتراقی** تقسیم بندی کرد. کوره های **الکتریکی** به طور گسترده در صنایع کوچک، و فایبرگلاس مورد استفاده قرار می گیرد. شکل روبرو نمایی از یک کوره ذوب شیشه را نشان می دهد. روش های متفاوتی برای شکل دهی انواع مختلف شیشه وجود دارد که در ادامه برخی از آن ها معرفی خواهد شد.

۱- روش فلوت:

امروزه شیشه های تخت به روش فلوت تهیه می شوند. این روش در سال ۱۹۵۰ معرفی شد. در ابتدا مواد اولیه، به صورت پیوسته به داخل کوره در دمای ۱۵۰۰ درجه سانتی گراد ریخته می شوند، ترکیب آن ها یکنواخت شده و برای حذف حباب ها تحت عملیات تصفیه قرار می گیرند. معمولا کوره حاوی ۲۰۰۰ تن شیشه مذاب است و در هر ساعت، ۵۰۰ تن شیشه تولید می کند.

مذاب ویسکوز در دمای ۱۱۰۰ درجه سانتی گراد و تحت اتمسفر نیتروژن بر روی حمام قلع مذاب شناور می شود. در این شرایط ضخامت شیشه بدست آمده تقریبا ۶ میلی متر است. برای تهیه شیشه های نازک تر یا ضخیم تر از غلتک استفاده می شود.

تئوری سینتیکی شیشه سازی

امروزه تئوری سینتیکی شیشه سازی بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. تئوری سینتیکی شیشه سازی به این نکته اشاره می کند که تبلور یا عدم تبلور مایع در هنگام سرد شدن پیش از رسیدن به دمای T_g یک مسئله سینتیکی است که به سرعت جوانه زنی و رشد و سرعت خارج کردن انرژی حرارتی از سیستم بستگی دارد. تورنبال در مقاله مشهور خود اشاره می کند که می توان در هر دسته ای از مواد، اعم از کووالانسی، یونی، فلزی، واندوالس و هیدروژنی موادی با قابلیت شیشه سازی یافت.

سرعت سرد کردن، میزان تمرکز جوانه ها و برخی از خواص ماده مانند کشش سطحی سطح مشترک بلور - مایع، {انتروپی} ذوب و غیره به عنوان عوامل موثر و مهمی هستند که توانایی مایعات مختلف را از نظر شیشه سازی تحت تاثیر قرار می دهند. در واقع در این نظریه این پرسش مطرح می شود که یک مایع باید با چه سرعتی سرد شود تا تبدیل به شیشه شود. در نتیجه، از نظر تئوری سینتیکی شیشه سازی، هر ماده ای می تواند تبدیل به شیشه شود به شرط این که با سرعت کافی سرد گردد.

برای این که مایعی در زیر دمای حالت مایعش به صورت جامد بلوری در نیاید یا به عبارت دیگر منظم نشود، باید سرعت تشکیل جوانه ها به قدری پایین باشد که در زمان داده شده فرصت منظم شدن یا تبلور به ماده داده نشود. ابتدا توجه محققان به سرعت {رشد} معطوف شد، در جدول زیر سرعت های تبلور برای مواد مختلف نشان داده شده است. این سرعت برای موادی که به آسانی شیشه ای می شوند، باید پایین ترین مقدار ممکن را داشته باشد. یکی از موارد قابل توجه در این جدول میزان گرانیروی در نقطه ذوب است. بر اساس روابط موجود در مورد سرعت رشد و گرانیروی، در مایعی که در نقطه ذوب گرانیروی بالایی دارد، سرعت رشد بلور کم بوده و این ماده با سهولت بیشتری به صورت شیشه در می آید. سرعت سرد کردن مواد جدول زیر، بیش از حد بالاست و آن ها می توانند در عمل با سرعت سرد کردن بسیار کمتری به صورت شیشه در آیند، زیرا سرعت جوانه زنی این مواد اندک است. بنابراین آهسته بودن {جوانه زنی} یا رشد هر دو به شیشه سازی کمک می کنند.

سرعت تبلور و گرانیروی مایعات شیشه ساز			
ماده	نقطه ذوب (cm/s)	ماکزیمم سرعت تبلور (cm/s)	لگاریتم گرانیروی در نقطه ذوب
SiO ₂	1734	2.2×10^{-7}	7.36
GeO ₂	1116	4.2×10^{-6}	5.5
P ₂ O ₅	580	1.5×10^{-7}	6.7

شیشه مایع غلیظی است که به طور کامل سخت نمی شود و به همین دلیل پایین ورقه شیشه ای پنجره های قدیمی ضخیم تر از بالای شان است. شیشه به دلیل شفافیت، استحکام، قابلیت ذوب و بازیافت مجدد، هنوز هم به طور گسترده ای مورد استفاده قرار می گیرد.

شیشه مذاب را می توان به روش های زیادی شکل داد به عنوان مثال به شکل ورقه های مسطح برای پنجره ها و یا به شکل رشته ای برای الیاف نوری درآورد. فناوری شیشه به حدی پیشرفت کرده که شیشه ها می توانند به شکل نسوز و نشکن ساخته شوند.

تاریخچه ی ساخت شیشه فلوت

در سال ۱۹۵۹ فردی به نام پیلکینگتون نوعی از شیشه را معرفی نمود که " شیشه فلوت " نام گرفت. از آن زمان تا به حال فرآیند فلوت به آهستگی گسترده شد و جایگزین فرآیند شیشه تخت شد.

امروزه چیزی در حدود ۱۸۰ طرح از فلوت، با ظرفیت های تولیدی، حدود ۴۰ میلیون تن در سال موجود است این آمار یعنی حدود ۳۵٪ از کل تولید شیشه سکوریت در جهان است!

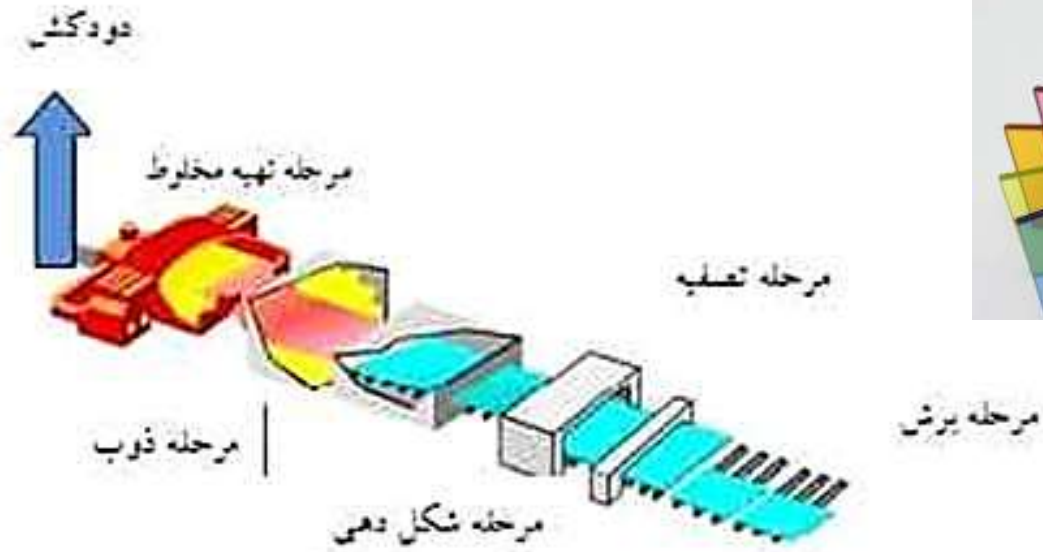
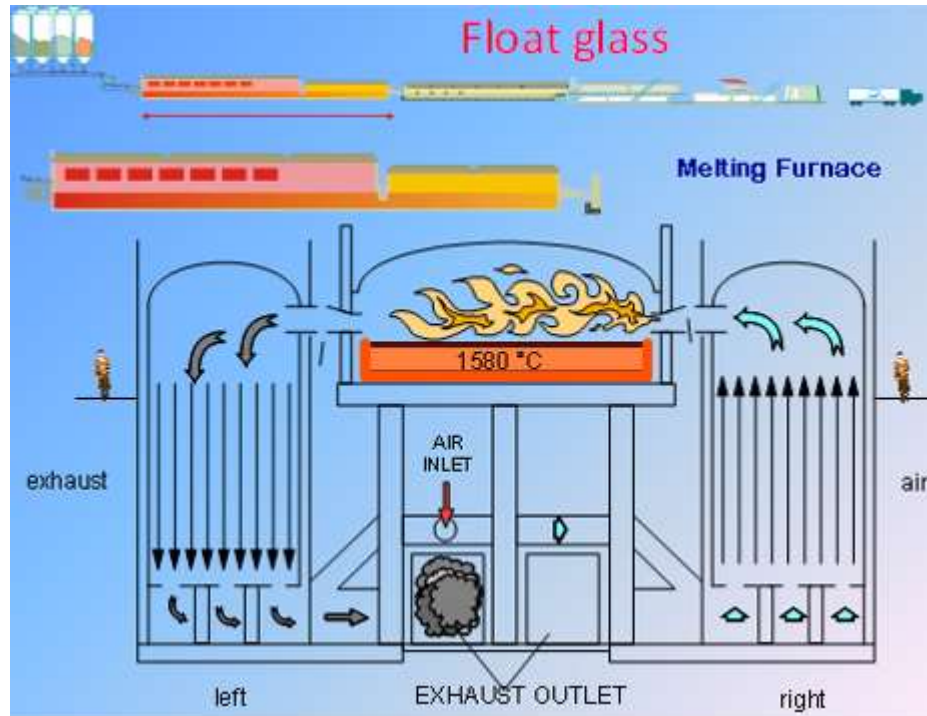
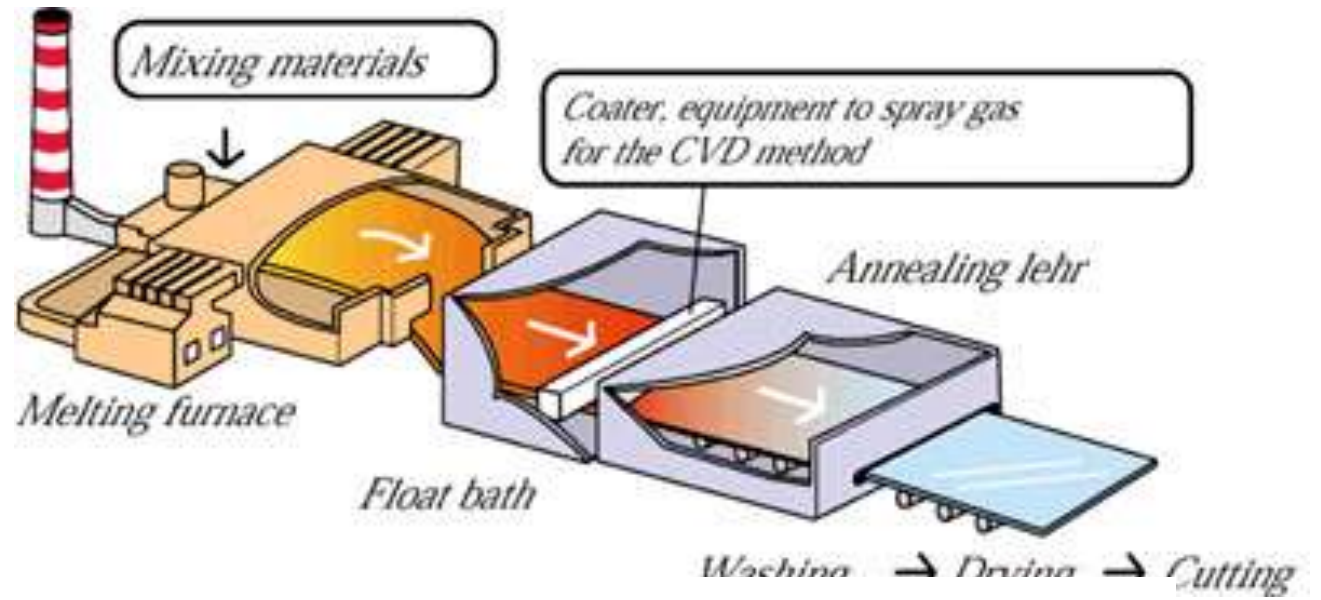
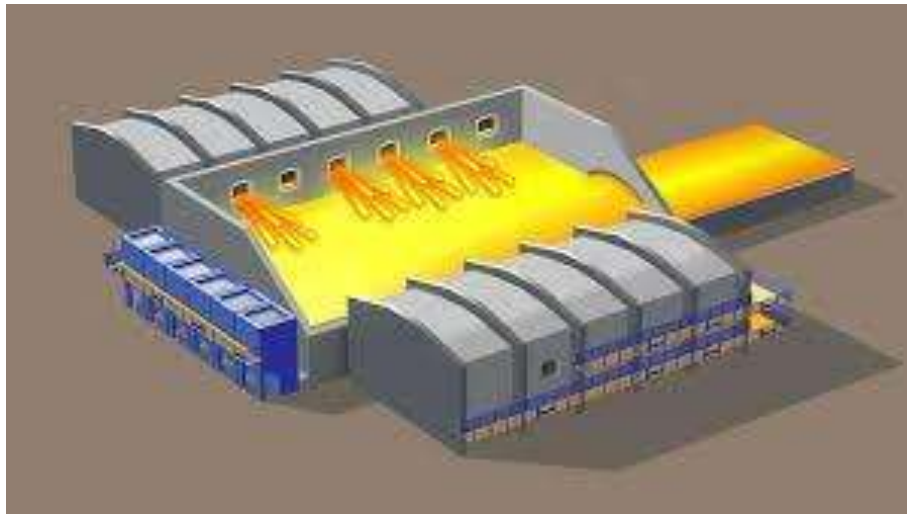
معرفی شیشه فلوت و چگونگی ساخت آن

شیشه های فلوت شبیه به شیشه های تخت، اما با کیفیت بالاتر و بهتر می باشند.

فرآیند شیشه فلوت و شرح آن

در این فرآیند ابتدا شیشه را در کوره های ذوب و در دمای ۱۵۵۰ درجه سانتی گراد بدون داگ هاوس ذوب می کنند. به همین دلیل حرکات دورانی و همچنین گردابی نوار شیشه رخ نمی دهد. همین موضوع ، عامل مطلوب بودن خواص نوری شیشه های فلوت می شود.

سپس بوسیله ی کانالی ، شیشه ی مذاب را به قسمت فلوت می ریزند. در این مرحله میزان ریزش بوسیله بلوکی آجری ، که عمودی است کنترل می گردد. شیشه با داشتن دمایی در حدود ۱۰۵۰ درجه ی سانتی گراد از روی سنگی که جنس لبه ی آن فیوزکست است ، به روی حمام قلع ذوب شده می ریزد و با ضخامتی ثابت گسترده می شود. این مواد در جهت طولی گسترده می شوند و عرض آن ها به بیش از ۳ متر میرسد. با کنترل دما ، این مواد را از ۱۰۵۰ درجه ، به ۶۰۰ درجه سانتی گراد می رسانند و سرد می کنند. حال در این دما نوار های شیشه ای دارای سفتی و همچنین پیوستگی لازم می باشند و می توان آن ها را از حمام قلع بیرون آورد و به کانال تنش زدایی منتقل کرد. در طول ۱۵۰ متری مسیر کوره که عمل تنش زدایی و سخت شدن شیشه رخ می دهد ، نوار های شیشه ای با کنترل سرد می شوند تا از ایجاد تنش های باقی مانده جلوگیری بعمل آید. پس از خروج از کوره ی تنش زدایی ، نوار های شیشه ای از بازرسی اپتیکی به صورت پیوسته می گذرند تا کیفیت و معایب شیشه ها بررسی و شناسایی شود و در نهایت شیشه ها را برش می زنند.



نمونه ای نحوه سوخت و احتراق در کوره شیشه فلوت-شیشه سایدپورت

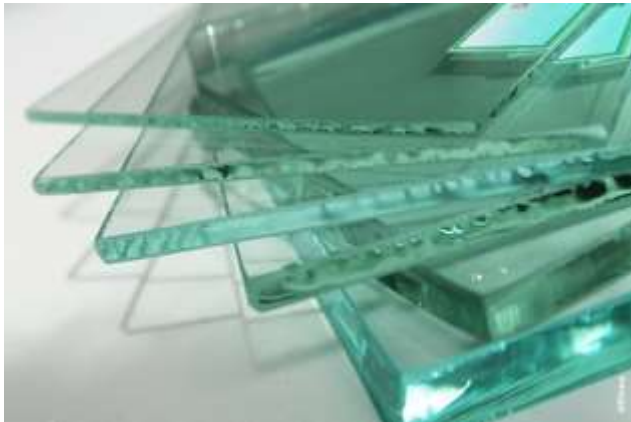
مزایای شیشه های فلوت

شیشه ی تختی که با استفاده از فرآیند فلوت به دست می آید، نسبت به شیشه تخت های گذشته دارای مزیت می باشد. این مزیت ها عبارتند از :

- این فرآیند می تواند ظرفیت تولید بالایی را بر خلاف فرآیند های گذشته داشته باشد.
- فرآیند شیشه فلوت می تواند شیشه های تخت را با کیفیت بالا با ضخامت ۰.۵ تا ۲۵ میلیمتر تولید نماید. عرض نواری این شیشه ها بیشتر از ۳متر می باشد.
- فرآیند فلوت به صورت پیوسته است و امکان اتوماسیون را تا حد زیادی ممکن می کند.
- سطح شیشه های فلوت، در مقایسه با شیشه پلیت سایش خورده پولیش شده، از لحاظ کیفیت نوری، قابل مقایسه و بهتر می باشد.
- در این ۳۵ سال گذشته ، فرآیند فلوت پیشرفت های بسیاری داشته و روز به روز بیشتر بهبود یافته است. لذا این فرآیند با وجود این پیشرفت های فراوان ، یکی از بی دردسرتترین و ایمن ترین نوع فرآیند در تولید شیشه شناخته شده است.

مشکلات ساختن شیشه فلوت چه بوده ؟

از مشکلات این روش ، می توان به این مورد اشاره کرد که لبه ی دیوار معلق، درون مواد مذاب قرار می گیرد و همین امر باعث پیدا شدن ناخالصی و آلودگی مذاب می گردد. این مشکل با گذشت زمان حل شد. با پوشاندن لبه ی دیوار معلق به وسیله ی پلاتین ، توانستند لبه را از مواد مذاب خارج نمایند. همچنین در آن زمان یکی دیگر از مشکلات بزرگ آنها ، روش پیچیده ی تولید شیشه های نازک بود.



فرایند تولید شیشه سکوریت

شیشه‌های سکوریت و یا شیشه‌های مستحکمی که در برابر حرارت و ضربه از مقاومت زیادی برخوردار هستند، فرایند تولید راحتی ندارند و یک شیشه معمولی باید طبق اصول و حتی زمان بندی دقیق فرایند سکوریت کردن را بگذراند تا از استاندارد کافی برخوردار باشد.

فرایند تولید شیشه سکوریت چگونه است ؟

اولین قدم در شروع این فرایند انتخاب ابعاد مد نظر برای ساخت شیشه سکوریت است و دلیل این امر این است که انجام هر گونه عملیات از قبیل برش دادن، سوراخ کردن و ... باعث به خطر افتادن و شکستن شیشه میشود. پس از برش به ۴ لبه شیشه مورد نظر، سنگ دیاموند زده میشود و در مرحله بعد پس از برش و زدن سنگ دیاموند شیشه‌ها در کوره ای مخصوص با دمای ۶۲۵ درجه حرارت داده میشوند.

مراحل تولید شیشه سکوریت

در مرحله بعدی تولید شیشه سکوریت، شیشه‌های حرارت داده شده وارد بخش مخصوصی جهت خنک شدن میشوند که طی فرایندی بخصوص شیشه‌ها خیلی سریع سرد میشوند که باعث میشود در سطح شیشه تنش فشاری و در بخش مرکزی شیشه تنش کششی رخ دهد و البته باید ذکر شود که اگر فرایند سرد شدن آرام صورت بگیرد باعث تولید شیشه‌های نیمه سکوریت میشود.

در ادامه باید گفت که این تنش‌های سطحی 100 Mpa و تنش‌های کششی حدود 50 Mpa هستند و همین طور افزایش این نسبت خطر شکستن شیشه را به دنبال دارد و همچنین شیشه‌هایی که از این راه مقاوم میشوند در برابر بارهای مکانیکی، حرارت، باد، سنگینی برف و ضربه‌های گوناگون ۴ تا ۵ برابر از شیشه‌های معمولی با همان ابعاد و ضخامت مقاومتر هستند ولی باقی مشخصات مانند رنگ، ترکیب شیمیائی، درصد عبور نور، خصوصیات فیزیکی، نقطه ذوب و ضریب انبساط و ... تغییری نمیکنند

فرآیندهای ساخت شیشه نشکن

در عملیات حرارتی، از آنجا که گرمای زیادی میبینند، اظفا سریع هوا پس از خروج از کوره بسیار حائز اهمیت است. اظفا هوا باید به سرعت بر روی سطوح آن صورت گیرد.

این جریان هوا باید بصورت یکنواخت بر روی تمام سطوح اعمال شود، در غیر این صورت ممکن است باعث پیچ و تاب خوردن شود. با وجود اظفا هوا در سطوح، هسته همچنان گرم است.

زمانی که تا دمای ۴۰۰ الی ۶۰۰ درجه فارنهایت کاهش میابد، به حالت پایدار خود نزدیک میشود.

شیشه نشکن را میتوان به دو روش گرم نمود. میتوان بصورت افقی در کوره قرار داد یا آنکه آن را با استفاده از انبرک بصورت عمودی در کوره قرار داد تا به دمای مورد نظر برسد.

ایجاد استحکام بالا پس از ساخت

محصول تولید شده تحت فشار باد، حدود چهار برابر محکمتر از شیشه معمولی میباشد. و همچنین در برابر اختلاف دمای ۲۰۰ الی ۳۰۰ درجه فارنهایت قادر به مقاومت میباشد.



عملیات حرارتی برای سکوریت کردن

عملیات حرارتی از گرم کردن یکنواخت جام شیشه تا دمای نرمی شیشه (بالای ۷۰۰ درجه سانتی گراد) می‌باشد. شیشه گرم شده بوسیله دمیدن هوای سرد به هر دو سطح شیشه سریعاً سرد می‌گردد.

در این فرایند شیشه را تا مرحله نرم شدن در بالای ۷۰۰ درجه سانتی گراد حرارت داده، سپس سریعاً به دو سمت شیشه هوای بسیار خنک وزیده می‌شود.

در مرحله سرد سازی شیشه، لایه‌های بیرونی آن سریع تر از لایه‌های داخلی خنک می‌گردند که این امر موجب استحکام شیشه می‌گردد. در خلال سرد شدن، سطوح شیشه سریع تر از مرکز آن سرد شده که موجب ایجاد تنش‌های دائمی و در نتیجه استحکام شیشه می‌گردد.

کوره‌های حرارتی نیز به دو صورت **Elemental** و **Convection** می‌باشند.

کوره‌های المنتال کوره‌های هستند که گرما با المنت به شیشه القا می‌گردد.

کوره‌های کانوکشن به نسبت گرانتتر از المنتال بوده ولی به دلیل القای گرما به وسیله گرمای هوای درون کوره سکوریت یکدست‌تر و بهتری به دست خواهد آمد.

مزایای استفاده از شیشه سکوریت

در مقایسه با شیشه خام با ضخامت‌های یکسان، شیشه سکوریت در مقابل شکستگی مقاومت بیشتری دارد، به صورتی که می‌توان گفت مقاومت مکانیکی آن بیش از ۵ برابر می‌گردد.

در صورت شکست شیشه، شیشه سکوریت به قطعات کوچک با لبه‌های صیقلی تبدیل می‌شود که قدرت برش ندارند. این امر خطر صدمه را کاهش می‌دهد.

موارد استفاده

شیشه سکوریت در جایی که استحکام، مقاومت در مقابل حرارت و ایمنی مورد نظر باشد قابل استفاده می‌باشد. عموماً شیشه سکوریت در صنعت خودرو سازی برای مقابله از خرد شدن شیشه به قطعات بزرگ از شیشه سکوریت در سمت‌ها و عقب خودرو استفاده می‌گردد.

در جلو از شیشه لمینیت استفاده می‌گردد چرا که در هنگام ضربه نمی‌شکند.

هنگامی که پارامترهایی نظیر مقاومت مکانیکی و ایمنی اهمیت قابل ملاحظه پیدا می‌کند، شیشه مقاوم‌سازی شده (سکوریت) مورد استفاده قرار می‌گیرد. معمولترین مورد استفاده این شیشه بدین خاطر که پس از شکست، بصورت قطعات ریز در می‌آید در صنعت اتومبیل برای شیشه‌های جانبی و عقب مورد استفاده قرار می‌گیرد (برای شیشه جلو در عوض از شیشه لمینیت که هنگام شکست جدا نمی‌شود استفاده می‌گردد)

در لوازم خانگی با استفاده از ماشین آلاتی همچون CNC ها و برش‌های تمام اتومات - دستگاه‌های Water jet - دستگاه‌های تراش با قابلیت تنظیم هر نوع برداشت - دستگاه‌های چاپ تمام اتوماتیک - کوره‌هایی از نوع Convection - و غیره می‌تواند انواع شیشه‌های هود طرح دار با هر نوع برش اعم از پنل و بدنه - سینک‌های شیشه‌ای با طرح‌های کار شده بر روی شیشه - اجاق گاز رومیزی و فر توکار و یخچال - شیشه‌های تزئینی را تولید نمود.

در ساختمان‌سازی شیشه سکوریت برای سازه‌های بدون قاب مانند در ورودی یا هر مکانی که احتمال صدمه زدن به انسان را داشته باشد قابل استفاده است.

از دیگر موارد می‌توان به استفاده از شیشه سکوریت در ادارات اشاره کرد. اصولاً در ادارات به دلیل اینکه در سیستم‌های مدرن ترجیح داده می‌شود که فضاها به یکدیگر دید داشته باشند، استفاده از شیشه رایج شده. اما نکته اینجاست که شیشه معمولی دارای خطرات بسیار زیادی است و در صورتی که آسیبی ببیند، خطر جانی زیادی دارد. اما شیشه سکوریت این خطر را تا حد زیادی رفع کرده و در صورت شکستن، به قطعات بسیار ریزی تبدیل می‌شود که خطر جانی ندارند.

جدول مشخصات تولید



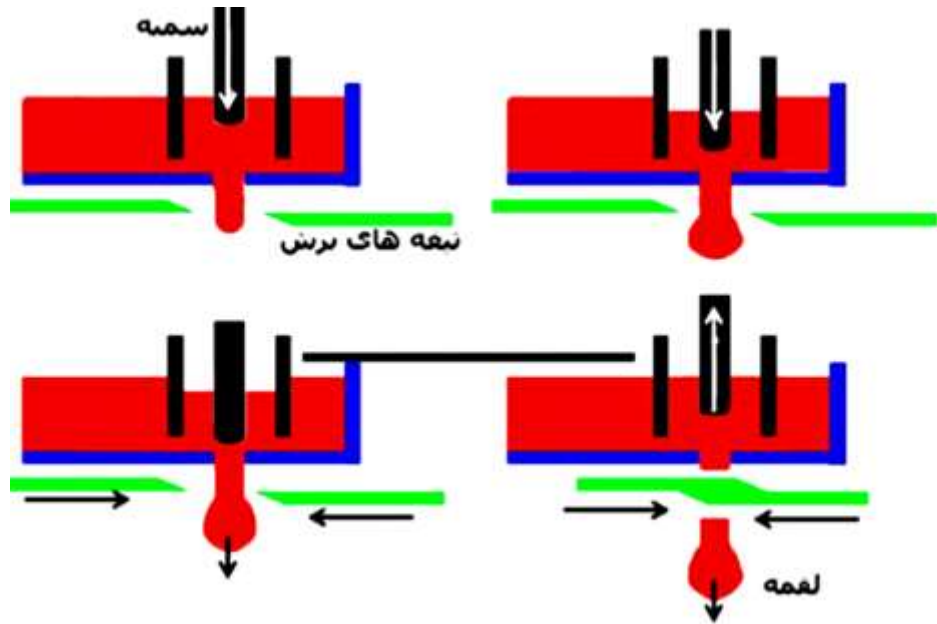
- بیشترین سایز واحد ۸۴۰۰ * ۳۲۰۰ mm
- کمترین سایز واحد ۳۰۰ * ۱۲۰ mm
- بیشترین ضخامت واحد ۱۹ mm
- کمترین ضخامت واحد ۴ mm

روش تهیه ظروف شیشه ای:

ظروف شیشه ای توسط روش هایی که در جدول زیر بیان شده، تولید می شوند.

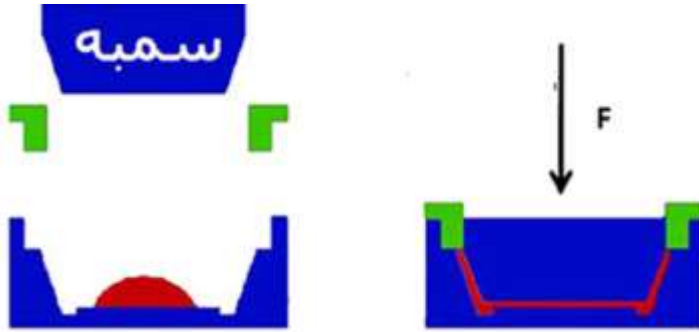
محصول	فرآیند
ظروف آشپزخانه، کتری و گلدان، عدسی و آجرهای شیشه ای	پرس
صفحات شیشه ای و تیوب های کاندی	ریخته گری گریز از مرکز
بطری	دمش
جام های شیشه ای و شیشه لامپ	پرس و دمش
جام های شیشه ای و ابزارهای آزمایشگاهی	پرس-دمش و چرخش

تمامی این فرآیندها با تهیه ترکیب و ذوب آن آغاز می شود و هنگامی که مذاب به دمای مطلوب رسد، یک لقمه داغ از شیشه مذاب به بخش شکل دهی فرستاده می شود. هنگامی که شیشه از کوره به بخش شکل دهی منتقل می شود، رنگی قرمز - نارنجی دارد. فیدر لقمه ها، وزن، دما و شکل لقمه را کنترل می کند. سرعت این فیدر ها می تواند ۳۰۰ لقمه بر دقیقه باشد. تصویری از عملکرد یک فیدر در شکل زیر نمایش داده شده است.



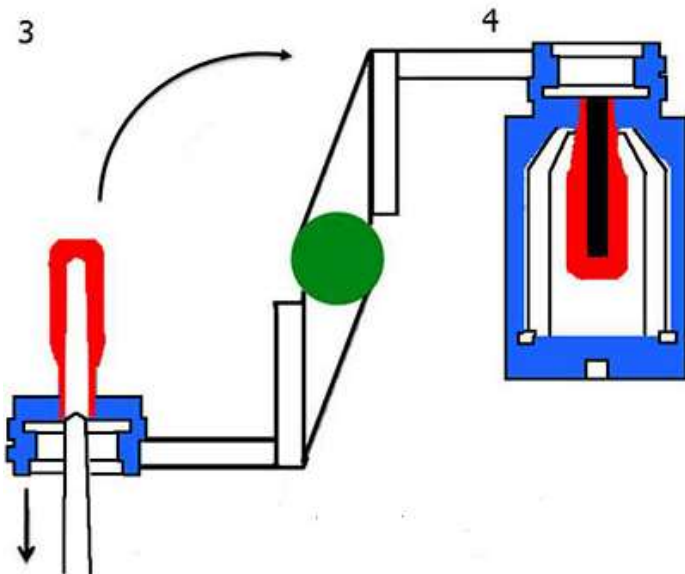
-روش پرس:

در روش پرس، لقمه در داخل قالب قرار گرفته و فشار سمبه، موجب می شود تا شیشه تمام قالب را پر کند.



روش پرس-دمش:

این فرآیند امکان ایجاد گردنه های باریک بطری را ایجاد می کند و در این روش از سه قالب استفاده می شود. در روش پرس و دمش ابتدا لقمه تزریق می شود، سپس به داخل قالب فشرده می شود. سمبه به داخل قالب تزریق فشرده می شود و انحنای گردنه بطری ایجاد می شود، سپس شیشه فرم داده شده به همراه سمبه به قالب دیگری فرستاده می شود و در آن جا با انجام دمش، فرآیند شکل دهی کامل می شود.



رنگ‌های استاندارد:

سفید صدفی	۱۰۱۳
سبز پاستل	۶۰۱۹
خاکستری	۷۰۴۷
کرم	۹۰۰۱
به انتخاب مشتری	

فعالیت، توان و اهداف شرکت:

شرکت تجهیز طب موعود به پشتوانه تجربه و نوآوری خود در ساخت دیوارهای ماژولار، به تکنولوژی نوین و کیفیت برتر در اتاق عمل و بخش‌های مراقبت ویژه دست پیدا کرده و فضاهای کاربردی بیمارستانی ماژولار را که منجر به حداقل رساندن خطر آلودگی و عفونت می‌شود و بخش مهمی از مفهوم بیمارستان اقتصادی (مقرون به صرفه) محسوب می‌گردد را ارائه می‌نماید.

جنس دیوارهای ماژولار ساخت این شرکت هم به روش معمول ماژولار قدیم از ورق گالوانیزه و یا استنلس استیل و هم از شیشه و نیز ترکیبی از شیشه - فلز یا شیشه - پلیمر به شکل طبی با تکنولوژی برتر می‌تواند باشد که از جهت نگهداشت و صرف هزینه‌های تمیزکاری اقتصادی‌تر و کمتر سبب دگرگونی و تمیز تر شدن محیط کار خواهد شد.

تعدادی از رنگ استاندارد دیوارهای طبی ماژولار این شرکت در شکل مقابل ارائه شده است.

فواید محصولات شیشه ای این شرکت در Clean Room ها در یک نگاه

شیشه باعث جذاب شدن اتمسفر و دلپذیر شدن محیط کار می شود.

سیستم دیوار شیشه ای گزینه های مختلف طراحی و نور پس زمینه را ارائه می کند.

عناصر شیشه ای می توانند، به عنوان مثال ، برای چاپ یا نور پس زمینه استفاده شوند.

این جنبه های طراحی تاثیر مثبتی بر سلامت بیماران و کارکنان دارد.

مشتری می تواند تصاویر مختلف را در ابزار طراحی انتخاب کند.

شیشه ماده بسیار محکمی است که زرد نبوده و می تواند از عهده همه عوامل تمیز کننده معمول برآید.

سیستم دیوار شیشه ای حتی به اسیدها و بازها کاملاً مقاوم است.

با توجه به ماهیت ماده و تعداد کم اتصالات، شیشه برای تمیز کردن و تضمین بهترین شرایط بهداشتی مناسب است.

دوازده میلیمتر شیشه ایمنی لامينیت شده، نه قابل اشتعال و نه قابل احتراق است.

شیشه می تواند به طور کامل باز یافت شود و با محیط زیست سازگار باشد.

شیشه را می توان بطور انعطاف پذیر برای تمام سطوح کاربردی استفاده نمود.



مزایای اتاق عمل مازولار شیشه ای و استیل

- ایجاد دیوار یکپارچه و مازولار آنتی باکتریال و مقاوم در برابر مواد ضد عفونی کننده
- استفاده از شیشه های لمینیت شده به منظور افزایش سطح ایمنی و عدم فرو ریزی در صورت شکست
- امکان ارائه ی طراحی های ترکیبی متشکل از شیشه و استیل
- سرعت تولید و اجرای بالا همچنین جذابیت جهت پروژه های باز سازی اتاق های عمل و بخش های مراقبت ویژه
- امکان انتخاب رنگ و طرح مورد نظر بر اساس نظر مشتری
- هزینه تعمیر و نگهداشتی بسیار کمتر از روش های متداول قدیمی
- با عمری طولانی تر از مواد فلزی و مقاوم به مواد اسیدی و بازی
- با قابلیت طرح پذیری بیشتر و بهتر می باشد.
- قابلیت ایجاد تنوع و مدل دهی متنوع
- قابلیت به کارگیری در تمام Clean Room ها چه ضد عفونی و غیر ضد عفونی (فقط تمیز)
- صرف جویی در هزینه در استفاده خیلی کمتر از مواد ضد عفونی و تمیز کننده
- صرفه جویی در هزینه خرید و ارائه خدمات بهتر و سهل الوصول در رقابت با رقبای خارجی
- از نظر کشور و استان و شهری نیز ایجاد اشتغال و درآمد زایی برای کشور، استان، شهر و نیز ارز آوری در صورت صادرات محصول

- صرفه جویی در هزینه مواد ضد عفونی کننده

این امر نیاز به مواد ضد عفونی کننده در فضاهای درمانی و اتاق های عمل را از بین می برد و سبب صرفه جویی اقتصادی در مصرف مواد ضد عفونی کننده، صرفه جویی در زمان مورد نیاز جهت نظافت دیوارها، آلودگی کمتر محیط زیست، کاهش نیاز به نیروی انسانی، حذف مضرات مواد ضد عفونی کننده برای پرسنل درمانی و ... می گردد.

میزان کاهش هزینه در مواد ضد عفونی کننده در مدت زمان ۸ ماه با هزینه ساخت اتاق عمل با دیوارهای ماژولار این شرکت برابری خواهد نمود که به شرح ذیل هزینه های مواد ضد عفونی کننده برای یک اتاق عمل ۴۰ متری در مدت زمان یک سال محاسبه گردیده است:

میزان	شرح
40	مساحت یک اتاق عمل (۷ * ۶ مترمربع)
78	مساحت دیوار (۶+۶+۷+۷) * ۳
35,000	هرلیتر مواد ضد عفونی کننده (تومان)
700	رقیق شده ۲٪ مواد ضد عفونی برای هر یک متر مربع (تومان)
1,400	هزینه ضد عفونی هر متر مربع به ازای دو بار در روز (تومان) ۲ * ۷۰۰
109,200	هزینه ضد عفونی هر اتاق عمل در یک روز (تومان) ۷۸ * ۱,۴۰۰
39,858,000	هزینه ضد عفونی یک اتاق عمل در یک سال (تومان) ۳۶۵ * ۱۰۹,۲۰۰
26,520,000	هزینه ساخت همین اتاق عمل با تکنیک ماژولار و آنتی باکتریال (تومان)

– صرفه جویی در هزینه در رقابت با کمپانی های خارجی

از آنجایی که اجرا و نصب متریکال سنتی مشمول هزینه بالایی می گردد، امروزه در کشورهای پیشرفته استفاده از این سیستم در دیوارهای محیط های درمانی منسوخ گردیده است و این سیستم ها به مرور زمان جای خود را به سیستم های آنتی باکتریال و ماژولار داده است.

این سیستم ها امروزه در ایران نیز به علت توجیه قیمتی و سادگی و کاهش زمان نصب در فضاهای درمانی در حال توسعه هستند و لذا سیستم های سنتی شامل کاشی و کناف در بیمارستان های در حال ساخت و یا بازسازی دیگر مورد تایید شرکت های معتبر مشاوره ای نمی باشند.

با توجه به ضرورت این امر در سال های اخیر، کشورهای خاورمیانه شروع به وارد نمودن این سیستم از کشورهای اروپایی کردند که برای این امر بهای گزافی را به ازای هر مترمربع دیوار شامل ۳۵۰ تا ۴۰۰ یورو پرداخت می کردند.

در حال حاضر با پیشرفت تولید داخل در این زمینه این قیمت ها کاهش یافته است و این شرکت نیز به عنوان یکی از تولید کنندگان اصلی سیستم ماژولار سعی بر این دارد که نقش موثری در کاهش قیمت داشته باشد و قیمت تمام شده برای هر مترمربع دیوار ماژولار را به زیر قیمت وارداتی اروپایی برساند.

– کاهش هزینه نگهداری : (Lower Maintenance)

وجود متریکال استیل لمینیت شده و نیز شیشه لمینیت شده بسیار مقاوم و نوارهای درز بندی از جنس سیلیکون آنتی باکتریال مقاومت بسیار بالاتری نسبت به کاشی و دیگر مصالح بنایی داشته و در طول زمان نیاز به بازسازی و تعمیرات نخواهند داشت.

اقتصاد و مقدار تولید شیشه جهان و ایران

تولید جهانی شیشه در سال ۱۹۷۷ حدود $۶۳ * ۱۰^۶$ تن برآورد شد است که از این مقدار ۲۶٪ در ایالات متحده آمریکا ۹٪ در شوروی (سابق) و ۸٪ در ژاپن تولید گردیده است. این کشورها به همراه کشورهای اروپایی غربی، ۷۰٪ کل تولید شیشه را به خود اختصاص می دهند. محصولات تولیدی را می توان به دو دسته شیشه تخت (مثل شیشه پنجره، شیشه آینه) و شیشه ظروف (مثل بطری، ظروف، حباب، روشنایی، وسایل شیشه ای آشپزخانه) با نسبت حدود ۴ به ۱۰ تقسیم بندی نمود. مقدار تولید شیشه های ویژه با مقایسه با شیشه تخت و ظروف ناچیز است اما ارزش این محصولات بیش از ۱۰٪ کل برگشت سرمایه در صنعت شیشه را به خود اختصاص می دهد. مقدار تولید ایالات متحده آمریکا در سال ۱۹۸۱، $۱۰^۶ * ۲/۳$ تن شیشه تخت و $۱۰^۶ * ۱/۱۲$ تن ظرف شیشه ای بوده است. در سال ۱۹۸۵، آلمان غربی (سابق) $۱۰^۶ * ۱/۱$ تن شیشه تخت و $۱۰^۶ * ۴/۳$ تن ظروف شیشه ای تولید کرده است.

مطابق آنچه در آبان ماه سال ۱۳۹۶ توسط عضو هیئت مدیره و دبیر انجمن صنعت شیشه ایران اعلام گردید ظرفیت تولید صنعت شیشه در ایران از مرز دو میلیون و دویست هزار تن در سال گذشت.

این میزان تولید در بخش شیشه تخت یک میلیون و ۵۰۰ هزار تن، شیشه بطری ۴۰۰ هزار تن، بلور ۳۰۰ هزار تن و سایر صنایع ۱۰۰ هزار تن است.

طبق آمار منتشره از همان منبع در آذر ماه ۱۳۹۷: در حال حاضر دو میلیون و ۵۰۰ هزار تن انواع شیشه در داخل تولید می شود. از این میزان تولید سهم شیشه های تخت بیش از یک میلیون و ۵۰۰ هزار تن، شیشه های بسته بندی ۴۰۰ هزار تن، شیشه بلور و رومیزی بیش از ۳۲۰ هزار تن و سایر صنایع شیشه مثل لوله های شیشه ای، الیاف شیشه، دانه های شیشه ای و غیره بین ۵۰ تا ۱۰۰ هزار تن در سال است.

هم اکنون در مقیاس صنعتی بیش از ۶۰ واحد تولیدی شیشه و همینطور ۱۰۰ واحد کوچک صنعتی (بیشتر صنایع جانبی) در کشور وجود دارد.

کشور ایران با توجه به ذخایر نفت و گاز و معادن غنی در یک منطقه با بازار ۵۰۰ میلیون نفری برای صنایع معدنی مانند تولید شیشه، کاشی و سیمان اقتصادی است.

صنعت شیشه در دهه های اخیر بطور متوسط در مدت ۲۰ سال گذشته سالانه بیش از ۴ تا ۵ درصد رشد داشته است.

مقایسه شیشه با سایر مواد دیوار مدولار اتاق عمل

Comparison of glass with other operating room modular wall materials

Material	Fire Rating	Recyclability	Colors Choice	Color Stability	Long Lasting Printing	Impact Resistance	Scratch Resistance	Repairability	Concentrated Light Reflection	Antibacterial Version
Glass	A2-21, #1	100%	Very High ANSI Standards Available	100% Glass is Printed on the Rear Side Prints will Remain Flat in Touch with Corrosive Agents	Glass is Printed on the Rear Side Prints Will Remain Flat in Touch with Corrosive Agents	Extremely High Tempered Safety Glass	High	High	Very Low (about 4%)	High
powder Coated Stainless Steel Inventer Coated Galvanized Steel	A2-21, #1	90% Recyclable Powdercoat Panel must be Recycled (not Recyclable)	Very High ANSI Standards Available	Unlimited It will Fade Over Time Steel is Painted on the Front Side Prints will Fade in Touch with Corrosive Agents		Subject to Denting	Low	Paint not Repairable Scratch Repairable	Directly Proportional to the Paint Glossiness	Surface Treatment only
304	C-61, #0		Very Low Only 3 colors Available	100%		Subject to Chipping	Low	High	High	High
404	D-42, #0		High 100 Colors Available	100%	The Print is Laminated Underneath a Transparent Resin Film	Extremely High Resistant	High	Low	High	Surface Treatment only

جدول خوانا نیست.



کارهای توسعه ای شرکت با تحولی جدید در تکنولوژی شیشه

با استفاده از آخرین تکنولوژی های روز و همچنین امکانات کشور ایران، شرکت تجهیز طب موعود با تکیه بر واحد R&D خود و توان مهندسی نیرو های متخصص در این واحد موفق به تهیه نوع خاصی از دیوارهای شیشه ای اتاق عمل به نام دیوار شیشه ای پزشکی گردیده است .

این محصول مناسب اتاق عمل و کلیه ی فضا های درمانی با حساسیت ویژه نسبت به کنترل عفونت می باشد. استفاده از مصالح سبک (شیشه) با خصوصیات مقاوم در برابر خش و سایش و مقاومت در برابر خراشیدگی و ضربات نقل و انتقال زیاد ترولی، برانکارد و سایر تجهیزات متحرک و صرفه جویی اقتصادی و ایجاد زیبایی بصری از خصوصیات قابل توجه این محصول می باشد .

از سایر مزایای این دیوار فرا شیشه، می توان موارد زیر را نام برد :

۱- ایمنی

۲- قابلیت ضد عفونی با روش های ساده

۳- تولید در رنگ ها و طرح های متنوع اعم از تصاویر مناظر طبیعی جهت کاهش اضطراب اعصاب بیماران و کادر درمانی

۴- امکان مناظر طبیعی جهت ایجاد محیطی با حداقل اضطراب برای بیمار و کادر درمانی

۵- قابلیت تعویض راحت هر کدام از پنل ها

۶- عدم تولید گرد و خاک و عوارض ناشی از بنایی در حین نصب یا تعویض

۷- قابلیت انطباق با فضاهای موجود اتاق عمل



