

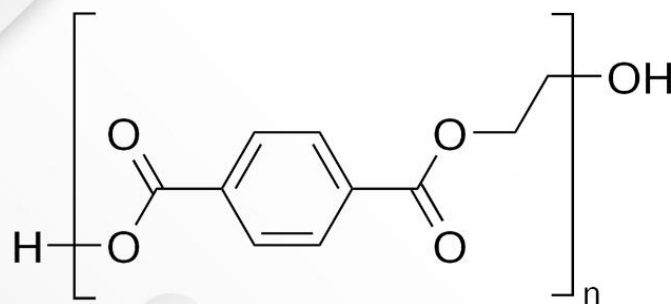


واحد مطالعات آماری و راهبردی دبیرخانه
انجمن صنایع نساجی ایران

مروری بر تجارت بین‌المللی در حوزه صنعت پلی‌استر

۶۲

تهیه، تنظیم و گردآوری: سپیده کاظمی

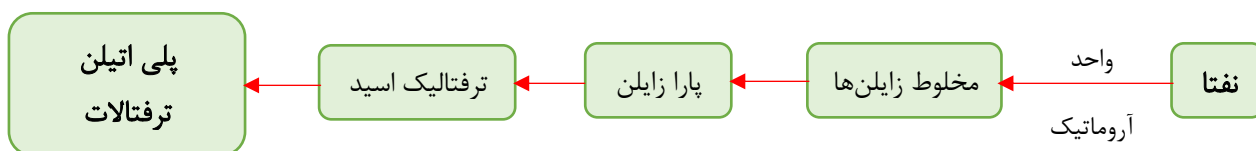


- @aiti.org.ir
- 09129583657
- t.me/aiti1395
- www.aiti.org.ir
- 26200196
- info@aiti.org.ir

پاییز ۱۴۰۲

۱- فرآیند تولید پلی اتیلن ترفتالات در پتروشیمی

پلی اتیلن ترفتالات یا همان PET یک پلیمر مصنوعی است که از نفتا تولید می‌شود، نفتا طبقه‌ای از سوخت‌های مایع هیدروکربنی با فراریت و اشتعال پذیری بالا است که در برج تقطیر پالایش نفت خام بین گازهای سبک (مثل ال پی جی) و نفت سفید قرار می‌گیرد. در واحد آروماتیک پتروشیمی از نفتا، مخلوطی از زایلن‌ها تولید می‌شود و در ادامه طی فرآیندهای شیمیایی پارازیلن و سپس ترفتالیک اسید حاصل می‌شود که در نهایت پلی اتیلن ترفتالات تولید می‌شود.



شکل ۱. زنجیره محصولات پتروشیمی حاصل از نفت خام

پلی اتیلن ترفتالات بصورت گسترده از پلیمریزاسیون کندانسونی مرحله‌ای در حالت مذاب با پلی اتیلن گلایکول و ترفتالیک اسید در دو یا سه مرحله تولید می‌شود. این مراحل عبارتند از: ۱. ترانس اتیلن ترفتالاتیفیکاسیون دی متیل ترفتالات با پلی اتیلن گلایکول و بوتان دی ال بوسیله کاتالیست تترا بوتیل تیتانات. ۲. تولید پلی اتیلن ترفتالات بوسیله پلی‌کندانسیون ترفتالیک اسید. ۳. پلی کندانسیون و پست پلی کندانسیون (وقتی که یک پلیمر با وزن مولکولی بالا احتیاج باشد) [۱].

۱-۱ کاربرد پلی اتیلن ترفتالات

حضور حلقه آروماتیک در واحد تکرارشونده PET به پلیمر استحکام قابل توجهی می‌بخشد به ویژه زمانی که زنجیره‌های پلیمری در زمان کشش در راستای یکدیگر آرایش یافتگی پیدا می‌کنند. سختی الیاف PET، آنها را در برابر تغییر شکل بسیار مقاوم می‌کند، بنابراین مقاومت بسیار خوبی در برابر چروک شدن پارچه‌ها ایجاد می‌کند. این الیاف اغلب در ترکیبات با الیاف دیگر مانند ابریشم مصنوعی، پشم و پنبه استفاده می‌شوند و خواص ذاتی آن الیاف را تقویت می‌کنند و در عین حال به توانایی پارچه برای بازیابی از چروک شدن کمک می‌کنند.

این الیاف به دلیل سختی و دوام بالا، اغلب به عنوان تن‌پوش و لباس، انواع منسوجات و کالاهای خواب مورد استفاده قرار می‌گیرد. پلی اتیلن ترفتالات، لیفی مستحکم است که در برابر حرکت‌های سنگین و مستمر، مقاومت می‌کند. خاصیت آب‌گریز آن باعث می‌شود تا به عنوان ماده‌ای ایده‌آل در محیط‌های خیس یا نم‌دار مورد استفاده قرار گیرد. همچنین این محصول به دلیل باریک بودن لیف‌های آن (دنیر پایین) در سیستم‌های تولید نخ و نساجی با الیاف مصنوعی پنبه مخلوط می‌شود. در مراحل تولید به دلیل عبور از روغن‌های خاص آنتی باکتریال و طی مراحل مختلف دارای خاصیت آنتی باکتریال می‌شود که جهت تولید البسه قابلیت مهمی محسوب می‌شود.

PET به عنوان پرکننده برای لباس‌های عایق، مبلمان و بالش نیز استفاده می‌شود. هنگامی که به صورت رشته‌های بسیار ظریف ساخته می‌شود، در ابریشم مصنوعی استفاده می‌شود و به صورت رشته‌های با قطر بزرگ در فرش. از جمله کاربردهای صنعتی PET می‌توان به نخ لاستیک خودرو، تسمه نقاله و تسمه محرک، تقویت شیلنگ آتش نشانی و شیلنگ باغ، کمربند ایمنی (کاربردی که در آن تا حد زیادی جایگزین نایلون شده است)، پارچه‌های بی بافت برای تثبیت زهکشی در گودال‌ها، آبچکان‌ها، بستر راه آهن، منسوجات بی بافت به عنوان لایه رویی پوشک و لباس‌های پزشکی یکبار مصرف اشاره کرد. PET مهمترین الیاف مصنوعی از نظر وزن و ارزش است.

با کمی افزایش وزن مولکولی، PET به یک پلاستیک با استحکام بالا تبدیل می‌شود که با تمام روش‌های متداول به کار گرفته شده برای سایر ترموپلاستیک‌ها می‌توان آن را شکل داد. PET مذاب را می‌توان قالب‌گیری کرد و از آن برای تولید بطری‌های نوشابه‌های گازدار و

بسته بندی مواد غذایی فرآوری شده استفاده کرد. دمای نرم شدن PET تقریباً ۷۰ درجه سانتیگراد (۱۶۰ درجه فارنهایت) است که استفاده از آن به عنوان ظرف برای غذاهای گرم را غیر ممکن میسازد.

PET نسبت به سایر پلاستیک‌ها بیشترین نرخ بازیافت را دارد. با این حال، در ایالات متحده، تنها حدود ۲۰ درصد از مواد PET بازیافت می‌شود. بطری‌ها و ظروف PET معمولاً ذوب می‌شوند و از آن به عنوان پرکننده و یا برای تهیه کفپوش استفاده می‌شود [۲].

ویسکوزیته ذاتی پلی اتیلن ترفتالات یک عامل مهم در تعریف کاربرد محصول نهایی است. در جدول زیر کاربردهای چپس پلی اتیلن ترفتالات بر اساس ویسکوزیته ذاتی ارائه شده است.

جدول ۱. انواع کاربرد چپس پلی اتیلن ترفتالات بر اساس ویسکوزیته ذاتی [۵].

کاربرد	ویسکوزیته ذاتی	گرید
بطری آب و محفظه غذا	۰/۸	بطری
ورق، بطری روغن خوراکی، بطری شراب سفید و برخی ظروف برای اهداف پزشکی و کشاورزی	۰/۸۳	
به طور ویژه برای بطری های حاوی مایع گرم مانند چای، آب میوه و سایر نوشیدنی‌هایی که برای مصرف باید داغ شوند.	۰/۷۸	
بسته بندی بطری برای نوشابه گازدار مانند کولا	۰/۸۵	
نساجی	۰/۷ - ۰/۴	الیاف
منسوجات فنی، نخ تایر	۰/۹۸ - ۰/۷۲	
ترموفرمینگ	۰/۷ - ۰/۶	فیلم
ترموفرمینگ	۱ - ۰/۷	

۲- دسته بندی‌های پلی اتیلن ترفتالات

دسته بندی‌های متنوعی برای چیپس پلی اتیلن ترفتالات و الیاف پلی استر بر اساس کاربرد و شکل ظاهری آن وجود دارد که در ادامه ذکر شده‌اند.

جدول ۲. انواع دسته بندی

انواع	اساس دسته بندی
ویرجین (Virgin PET)	چیپس
بازیافتی (Recycled PET)	
ترکیب شده (Blended PET)	
الیاف کوتاه (staple)	شکل الیاف
الیاف بلند (filament)	
پر کننده (fiberfill)	
دسته الیاف (TOW)	نوع نخ
نخ POY	
نخ FDY	
نخ DTY	
نخ ATY	نوع پارچه
بافته شده	
بی بافت	
حلقوی	کاربرد
پوشاک	
منسوجات خانگی	
صنعتی	
فرش و موکت	
غیره	

بر اساس شکل ظاهری چیپس پلی اتیلن ترفتالات و الیاف پلی استر نیز می‌توان آن را به چهار گروه چیپس، الیاف، نخ، و پارچه طبقه بندی کرد.

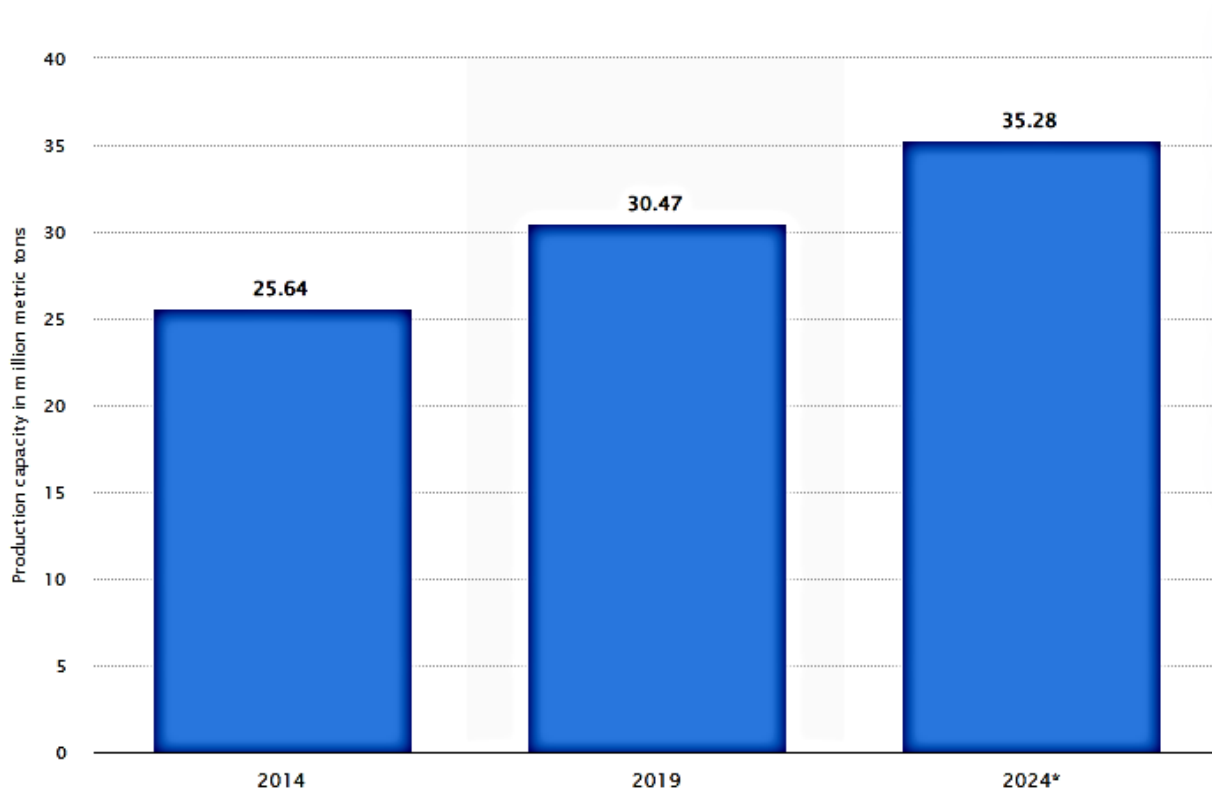
۳- بررسی تجارت جهانی در صنعت چیپس پلی اتیلن ترفتالات

چیپس پلی اتیلن ترفتالات در دو نوع گرید بطری و گرید نساجی تولید می‌شود. به گزارش سامانه صبا (صنایع بالا دستی ایران)، در حال حاضر در کشور ما پتروشیمی شهید تندگویان در ۷ واحد تولید خود با ظرفیت اسمی مجموعاً ۸۸۷ هزار تن چیپس پلی اتیلن ترفتالات تولید می‌کند. تعداد ۴ واحد تولید پتروشیمی با ظرفیت اسمی مجموعاً ۵۵۱ هزار تن، چیپس پلی اتیلن ترفتالات تولیدی خود را با گرید بطری وارد بازار می‌کنند که عمدتاً در تولید ظروف پلاستیکی مصرف می‌شوند. ۳ واحد تولید دیگر با ظرفیت اسمی مجموعاً ۳۳۶ هزار تن، چیپس پلی اتیلن ترفتالات با گرید نساجی تولید می‌کنند که بخشی از چیپس پلی اتیلن ترفتالات تولید شده در این واحد، مستقیماً در واحد ذوب ریسی پتروشیمی شهید تندگویان مصرف شده و به الیاف پلی استر poy و الیاف Staple تبدیل می‌شوند (مشخصات فنی چیپس و الیاف تولیدی پتروشیمی شهید تندگویان در پیوست ارائه شده است) [۳].

بر اساس گزارش statista، همانطور که در نمودار زیر قابل مشاهده است، تا سال ۲۰۱۹ ظرفیت تولید چیپس پلی اتیلن ترفتالات در جهان در حدود ۳۰ میلیون تن بوده است که تا سال ۲۰۲۴ این مقدار به ۳۵ میلیون تن نیز خواهد رسید. از طرفی ظرفیت تولید چیپس

پلی اتیلن ترفتالات در چین در سال ۲۰۲۱، به ۸.۶۷۵ میلیون تن رسیده است (که نسبت به سال گذشته خود ۳/۷۴ درصد رشد تولید داشته است). به عبارتی در حدود ۲۴ درصد از کل بازار چیپس پلی اتیلن ترفتالات در جهان متعلق به کشور چین است.

نمودار ۱. ظرفیت تولید جهانی چیپس پلی اتیلن ترفتالات از سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۴ [۹].



بر اساس گزارش oecon در خصوص بازار چین در سال ۲۰۲۱، این کشور با نرخ رشد ۶/۷ درصدی ۶۸۱۰۰۰ تن افزایش ظرفیت تولید چیپس پلی اتیلن ترفتالات داشته است.

به طور خاص، در پنج سال گذشته (۲۰۱۶-۲۰۲۱)، ظرفیت تولید چیپس پلی اتیلن ترفتالات چین یک دوره توسعه سریع داشته است. در سال های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶، بازار پلی اتیلن ترفتالات نسبتاً ضعیف بود، که عمدتاً به دلیل فشار زیاد و تقاضای پایین بود. از سال ۲۰۱۹، رونق صنعت به طور قابل توجهی افزایش یافته است. در سال ۲۰۲۰، ظرفیت تولید چیپس پلی اتیلن ترفتالات در چین ۷۷۵۰۰۰ تن افزایش داشته است.

علاوه بر افزایش مستمر ظرفیت تولید، تقاضای نسبتاً با ثبات بازار، حامی توسعه تولید در این حوزه است. ثانیاً، اخیراً محصولات متمایز به تدریج به محصولات مورد علاقه تولید کنندگان چیپس تبدیل شده‌اند، اگرچه چیپس‌های تخصصی نمی‌توانند با چیپس‌های معمولی رقابت کنند. با اجرای سیاست ممنوعیت واردات زباله جامد در سال ۲۰۱۸، محصولات بازیافتی وارد بازار شدند و مقدار چیپس‌های خریداری شده توسط سازندگان نیز به میزان قابل توجهی افزایش یافته است که باعث افزایش تقاضا در بازار شده است.

به طور خاص، از ژانویه تا فوریه سال ۲۰۲۱، کارخانه‌های بافندگی برای تعطیلات یکی پس از دیگری متوقف می‌شوند. تحت تأثیر این امر، خروجی چیپس‌های پلی اتیلن ترفتالات کمترین میزان در طول سال است. از مارس تا می، تولید و تقاضا پس از تعطیلات به حالت عادی باز می‌گردد، به خصوص از مارس تا مه، که فصل سنتی اوج صنعت است.

انتظار می‌رود تقاضا برای چیپس‌های پلی اتیلن ترفتالات مناسب فیلم‌های پلی اتیلن ترفتالات و نخ‌های صنعتی بیش از ۵۰٪ باشد. از منظر مصرف چیپس‌های پلی اتیلن ترفتالات، چین در سال‌های اخیر، جزو مناطق اصلی در زمینه‌های فیلامنت غیرنظامی، الیاف کوتاه بازیافتی، فیلم پلی اتیلن ترفتالات، نخ صنعتی و غیره بوده است. در دو سال گذشته، ظرفیت تولید و مصرف ژئوتکستایل، فیلم‌های پلی اتیلن ترفتالات و نخ‌های صنعتی رو به افزایش بوده است [۴].

۳-۱ پرک

بازیافت در واقع تبدیل مواد استفاده شده و ضایعاتی به محصولات جدید است. مسئله بازیافت در سال‌های گذشته در کشورهای مختلف دنیا اهمیت زیادی پیدا کرده است چراکه پایداری زیست محیطی و پایداری مالی برای کشورها حائز اهمیت شده است. استفاده مجدد از مواد، از هدر رفتن مواد اولیه جلوگیری میکند و در نتیجه استفاده از مواد خام اولیه را کاهش می‌دهد، علاوه بر این محصولات تولید شده از مواد بازیافتی قیمت کمتری نیز دارند که به چرخه مالی شرکت‌ها کمک می‌کند. از این رو یکی از کاربردهای اصلی فرآیند بازیافت، استفاده از ضایعات پلیمری به ویژه پلی اتیلن ترفتالات است.

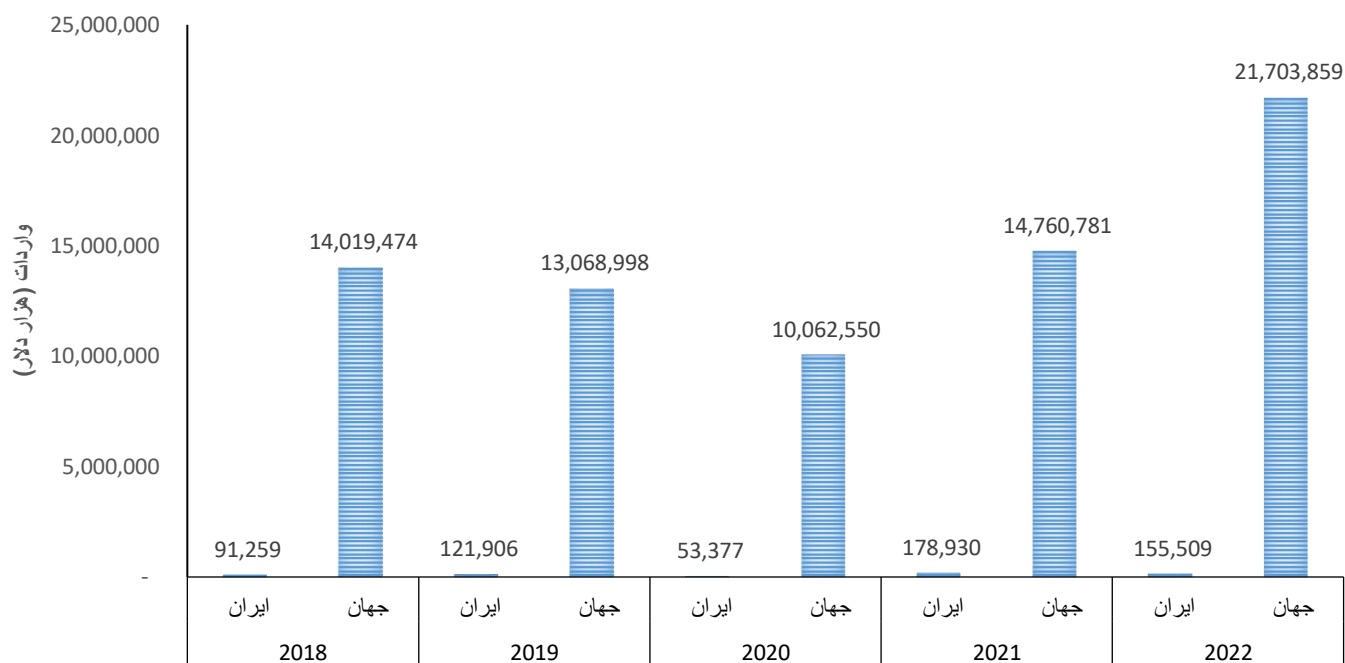
پرک بازیافتی که در واقع از خرد کردن و شستشوی انواع بطری و ... از جنس PET تهیه می‌شود. در حال حاضر به لحاظ صرفه اقتصادی و قدرت رقابت پذیری، تولید اغلب الیاف پلی استر بخصوص الیاف مورد استفاده در صنایع فرش، موکت، پارچه‌های نبافته، پرکن‌های کالای خواب، لایه‌های ایزوگام و ... از مواد بازیافتی حاصل از انواع بطری نوشابه، آب معدنی و غیره انجام می‌پذیرد.

در حال حاضر ارزش بازار پرک‌های پلی اتیلن ترفتالات بازیافتی در جهان معادل ۱۰۲۴۰ میلیون دلار است و پیش بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰ ارزش این بازار با رشد ۵/۴ درصدی به ۱۴۰۴۰ میلیون دلار تا سال ۲۰۳۰ برسد [۵].

۳-۲ بازار جهانی چیپس پلی اتیلن ترفتالات

در زیر گزارشات آماری واردات و صادرات چیپس پلی اتیلن ترفتالات در ایران و جهان (در پنج سال اخیر) ارائه شده است. (آمار ارائه شده در خصوص چیپس پلی اتیلن ترفتالات با کد تعرفه‌های ۳۹۰۷۶۱ و ۳۹۰۷۶۹ مربوط به مجموع انواع گریدهای مختلف چیپس پلی اتیلن ترفتالات می‌باشد)

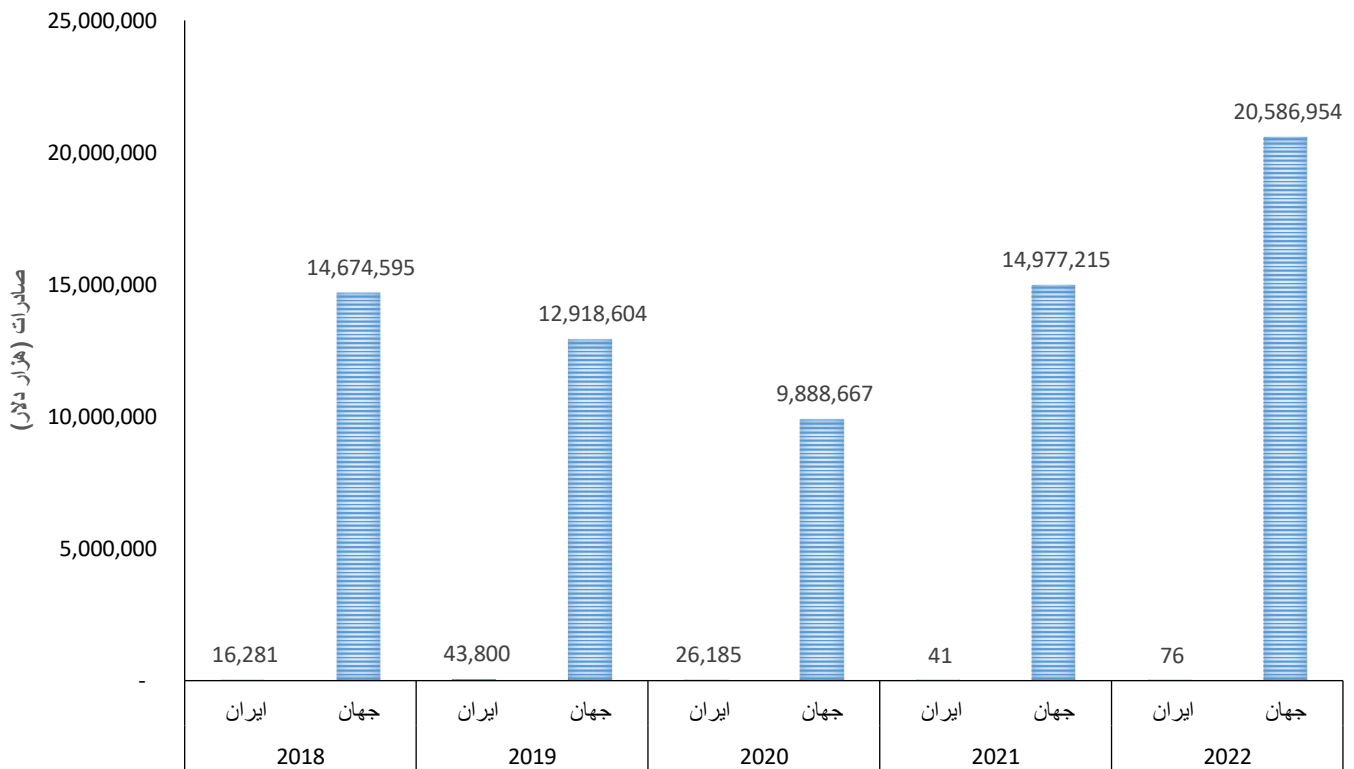
نمودار ۲. واردات چیپس پلی اتیلن ترفتالات (کد تعرفه ۳۹۰۷۶۱ و ۳۹۰۷۶۹) در جهان و ایران بر حسب هزار دلار



*آمار واردات ایران بر اساس گزارش اداره گمرک و آمار واردات جهان بر اساس گزارش سازمان تجارت جهانی ثبت شده است

همانطور که در نمودار بالا مشخص است، در سال‌های اخیر میزان واردات چیپس پلی اتیلن ترفتالات در جهان روند افزایشی داشته است. در واقع میزان واردات چیپس پلی اتیلن ترفتالات در جهان در سال ۲۰۲۲ نسبت به سال ۲۰۱۸ در حدود ۵۴ درصد افزایش داشته است. کشورهای آمریکا، ژاپن، ایتالیا، فرانسه و آلمان در سال ۲۰۲۲ بیشترین میزان واردات چیپس پلی اتیلن ترفتالات در جهان داشته‌اند. ایران میزان واردات مجموع انواع چیپس پلی اتیلن ترفتالات خود را افزایش داده است به گونه‌ای که میزان واردات چیپس پلی اتیلن ترفتالات در ایران در سال ۲۰۱۹ و قبل از شیوع پاندمی کرونا در حدود ۱۲۱ میلیون دلار بوده است و در سال ۲۰۲۲ به حدود ۱۵۵ میلیون دلار در سال رسیده است.

نمودار ۳. صادرات چپیس پلی اتیلن ترفتالات ترفتالات (کد تعرفه ۳۹۰۷۶۱ و ۳۹۰۷۶۹) در جهان و ایران بر حسب هزار دلار

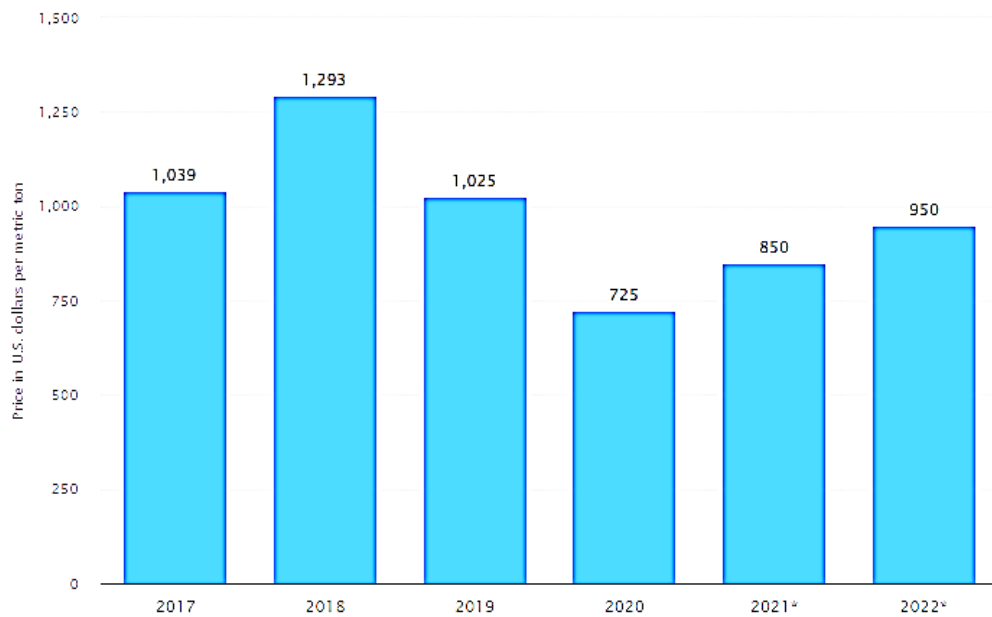


*آمار صادرات ایران بر اساس گزارش اداره گمرک و آمار صادرات جهان بر اساس گزارش سازمان تجارت جهانی ثبت شده است

صادرات چپیس پلی اتیلن ترفتالات در جهان نیز همچون واردات آن، روند افزایشی در جهان دارد، از حدود ۱۴/۶ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۸ به حدود ۲۰/۵ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۲ رسیده است یعنی میزان صادرات در ۵ سال اخیر در حدود ۴۰ درصد افزایش یافته است. صادرات چپیس پلی اتیلن ترفتالات در کشور ما نیز روند کاهشی داشته است و از حدود ۱۶ میلیون دلار در سال ۲۰۱۸ به حدود ۷۶ هزار دلار در سال ۲۰۲۲ رسیده است. چین، هلند، ویتنام، لیتوانی و هند پنج کشور برتر صادر کننده چپیس پلی اتیلن ترفتالات در سال ۲۰۲۲ در جهان هستند. چین با حدود ۴/۸ میلیارد صادرات چپیس پلی اتیلن ترفتالات در سال ۲۰۲۲ در حدود ۳۲ درصد از کل بازار صادرات چپیس پلی اتیلن ترفتالات را به خود اختصاص داده است.

بر اساس گزارش شرکت پتروشیمی شهید تندگویان در سال گذشته در کشور در حدود ۳۷۹ هزار تن چپیس پلی اتیلن ترفتالات در سال ۱۴۰۱ تولید کرده است و با توجه به ممنوعیت صادرات این گروه کالایی از سال ۱۴۰۰ به منظور تامین بازار داخل؛ تمام این حجم تولید در داخل مصرف می‌شود [۱۱].

نمودار ۴. قیمت چیپس پلی اتیلن ترفتالات (PET) در جهان از سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲ (دلار آمریکا به ازاء هر تن) [۹].

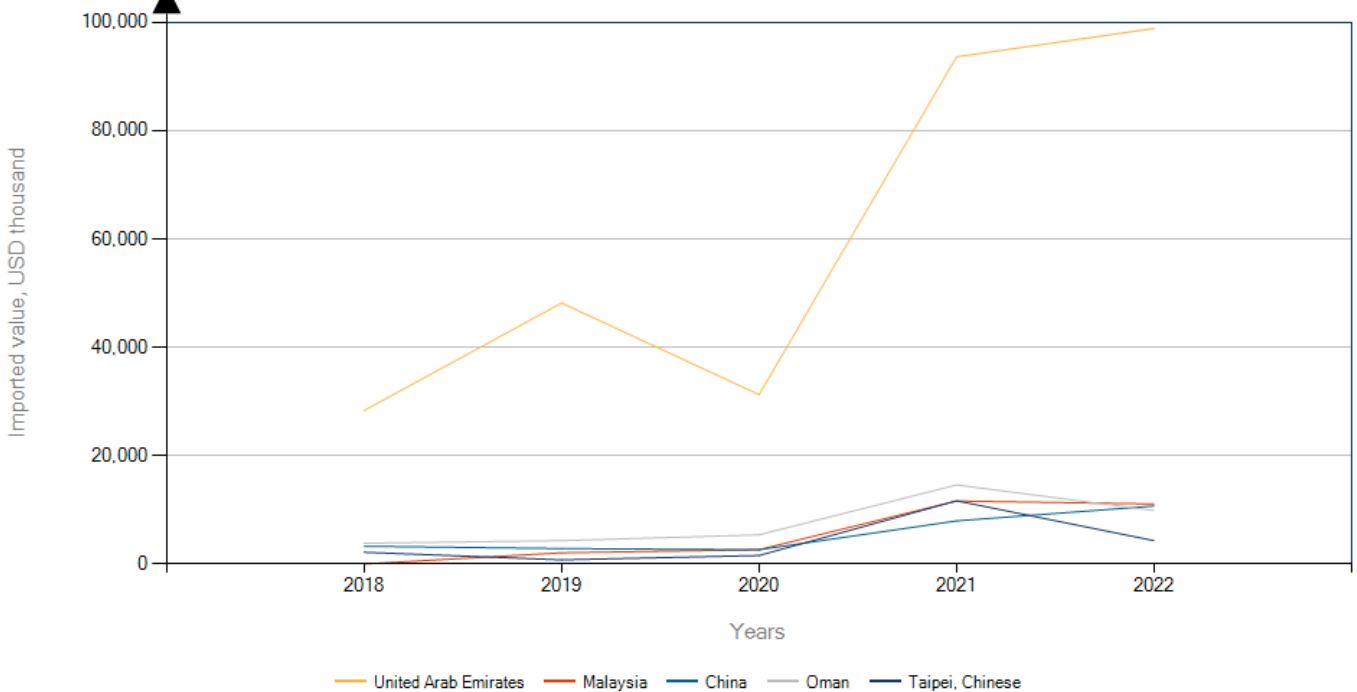


همانطور که در نمودار بالا مشخص است، چیپس پلی اتیلن ترفتالات در سال ۲۰۲۰ به پایینترین میزان ارزش خود در مقایسه با سالهای اخیر رسیده است، که ظهور پاندمی کرونا در جهان، نقش به سزایی در وقوع این اتفاق داشته است. از طرفی همانطور که در دو نمودار قبل مشخص است، میزان عرضه و تقاضای این ماده در سالهای گذشته روند کاهشی داشته است که این موضوع نیز موجب افت قیمت چیپس پلی اتیلن ترفتالات شده است و این موضوع می تواند گویای این مسئله باشد که کشورها به دنبال تولید ارزش افزوده بیشتر از این محصول هستند و با بررسی روند صادرات و واردات سایر محصولات پلی اتیلن ترفتالات نظیر الیاف و پارچه پلی استری، می توان صحت و یا خلاف این امر را تایید کرد.

۳-۳ تامین کنندگان شاخص چیپس پلی اتیلن ترفتالات مورد نیاز کشور ایران

در نمودار زیر کشورهای صادرکننده چیپس پلی اتیلن ترفتالات (PET) به ایران از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۱ و ارزش واردات ایران از هر کشور بنا به گزارش سازمان تجارت جهانی ارائه شده است.

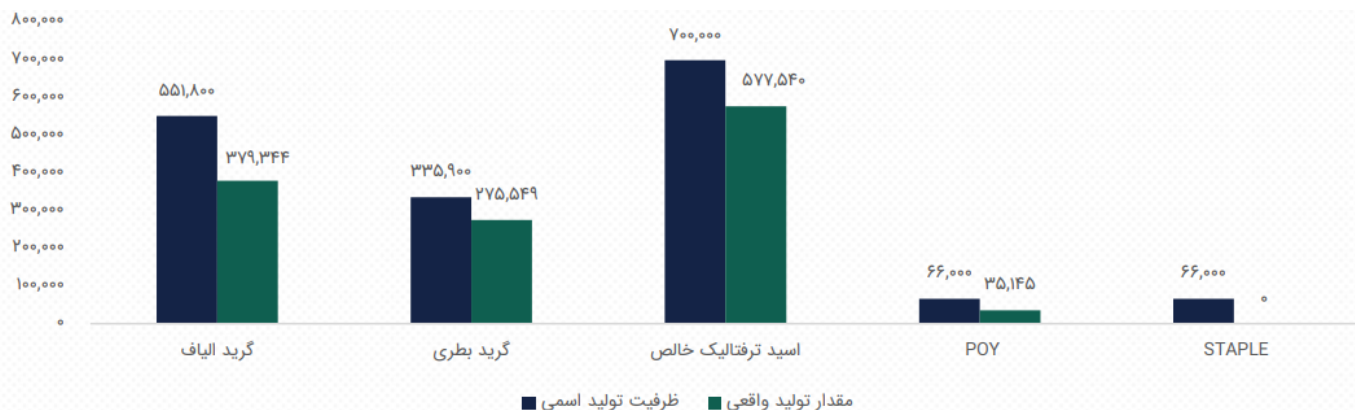
نمودار ۵. کشورهای صادرکننده چیپس پلی اتیلن ترفتالات (PET) با کد تعرفه ۳۹۰۷۶۱ به ایران از سال ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۲ (هزار دلار آمریکا) [۱۰].



با توجه به اینکه از سال ۲۰۱۸ کد تعرفه تجارت چیپس پلی اتیلن ترفتالات از ۳۹۰۷۶۰ به ۳۹۰۷۶۱ و ۳۹۰۷۶۹ تغییر کرده است، در بالا نمودار مبداهای واردات چیپس پلی اتیلن ترفتالات به کشور ایران ارائه شده است (بخش بیشتری از واردات چیپس پلی اتیلن ترفتالات به کشور با کد تعرفه ۳۹۰۷۶۱ انجام می‌شود). همانطور که در نمودار بالا مشخص است، کشور امارات برترین صادرکننده چیپس به کشور به حساب می‌آید. البته لازم به ذکر است که با توجه به تحریم‌های بین‌المللی ایران، کشور امارت به عنوان کشور ثالث در روابط تجاری ایران و سایر کشورها به حساب می‌آید و در نتیجه کشور تولیدکننده اصلی چیپس ممکن است متفاوت باشد. مالزی، چین، عمان و چین تایپه با اختلاف کمی نسبت به هم در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

بر اساس داده‌های موجود از سال ۲۰۱۷ به قبل و قبل از آغاز تحریم‌ها کشورهای نظیر کره جنوبی و آلمان برترین صادرکنندگان چیپس به ایران بوده‌اند.

نمودار ۶. ظرفیت تولید اسمی و واقعی پتروشیمی شهید تندگویان در سال ۱۴۰۱ (تن) [۱۱].



در سال ۱۴۰۱ ظرفیت تولید چیپس پلی اتیلن ترفتالات در پتروشیمی شهید تندگویان در مجموعاً ۸۸۷ هزار تن اعلام شده است (۵۵۱ هزار تن گرید الیاف و ۳۳۶ هزار تن گرید بطری) در حالی که میزان تولید چیپس توسط این مجموعه در این سال ۶۵۵ هزار تن بوده است [۱۱] و حجم واردات انواع چیپس در این سال در کشور ۱۱۴ هزار تن بوده است.

از طرفی ظرفیت تولید اسید ترفتالیک در این پتروشیمی در سال گذشته معادل ۷۰۰ هزار تن بوده است و میزان تولید این پیش ماده تولید چیپس پلی استر، ۵۷۷ هزار تن گزارش شده است. بنابراین به نظر می‌رسد از آنجایی که ظرفیت تولید چیپس پلی اتیلن ترفتالات در این پتروشیمی موود است، با افزایش تولید چیپس می‌توان وابستگی به واردات این گروه کالایی را از بین برد و نیاز بازار داخل را به طور کامل تامین کرد.

در سال ۱۴۰۱ در حدود ۳۷ هزار تن چیپس پلی اتیلن ترفتالات گرید نساجی به ارزش ۴۷ میلیون دلار وارد کشور شده است، و پتروشیمی شهید تندگویان در حدود ۳۷۹ هزار تن چیپس پلی اتیلن ترفتالات گرید نساجی تولید کرده است. در مجموع بر اساس گزارشات، نیاز کشور به چیپس پلی اتیلن ترفتالات گرید نساجی در حدود ۴۱۶ هزار تن در سال ۱۴۰۱ تخمین زده می‌شود. البته با توجه به رشد صنعت در حوزه پلی استر انتظار می‌رود در سال آینده این حجم نیاز به چیپس پلی اتیلن ترفتالات گرید نساجی افزایش یابد.

۴- الیاف پلی استر

الیاف پلی استر در دسته الیاف مصنوعی قرار می‌گیرد. الیاف مصنوعی به گروهی از الیاف گفته می‌شود که بصورت صنعتی توسط انسان تولید می‌گردد. این الیاف در طبیعت وجود ندارند، اما می‌توانند ریشه طبیعی داشته باشند.

الیاف مصنوعی انواع مختلفی دارد. اما هم‌اکنون بیش از ۸۰ درصد بازار مصرف الیاف مصنوعی به الیاف پلی استر اختصاص یافته و روز به روز مصرف آن در حال افزایش است. الیاف پلی استر از نظر خواص، جایگزین مناسبی برای الیاف طبیعی مانند پنبه محسوب می‌شود.

روش تولید الیاف پلی استر به این صورت است که مذاب پلیمر با فشار زیاد از داخل صفحات رشته ساز عبور داده می‌شود. سپس تحت تاثیر هوای سرد به شکل لیف تبدیل و در مجموع به صورت دسته‌ای از الیاف در می‌آید. در مراحل بعدی با کشش و چین زنی و عملیات حرارتی، ضمن آرایش یافتگی مولکولی و تثبیت حرارتی، به صورت الیاف کوتاه (استیپل) در اندازه‌های دلخواه برش داده شده و عدل بندی می‌شوند. یک خاصیت بسیار مهم پلی اتیلن ترفتالات، قابلیت بازیافت چندین باره آن است. از این رو مواد اولیه مورد استفاده برای تولید الیاف پلی استر از دو منبع تهیه می‌شود: گرانول نو پالایشگاهی، پرک.

۴-۱ ویژگی‌های الیاف پلی استر

به طور کلی الیاف پلی استر دارای ویژگی‌های زیر می‌باشند:

- ❖ استحکام
- ❖ مقاومت به اکثر مواد شیمیایی
- ❖ مقاوم در برابر چین خوردن
- ❖ مقاوم در برابر سایش
- ❖ شست و شوی آسان
- ❖ مقاومت در برابر کشیدگی و انقباض
- ❖ خشک شدن سریع
- ❖ مقاوم در برابر کپک زدن
- ❖ قابلیت خوب در شکل گرفتن با حرارت و اتو

۴-۲ روش‌های تولید الیاف پلی استر

امروزه الیاف فیلامنتی پلی استر معمولاً به دو روش تک مرحله‌ای و دو مرحله‌ای تولید می‌شوند.

۴-۲-۱ تکنولوژی تک مرحله‌ای تولید الیاف پلی استر

این روش معمولاً برای تولید الیاف ضخیم‌تر، که از حساسیت کمتری برخوردار هستند بکار می‌روند. در این روش حجم تجهیزات و نهایتاً هزینه انرژی مصرفی نیز کمتر است چنانچه قبلاً نیز اشاره شد در تولید انواع محصولات ضخیم، امکان استفاده از پلی اتیلن ترفتالات بازیافتی با نسبت مناسب با چپیس پلی اتیلن ترفتالات به منظور کاهش هزینه مواد وجود دارد و میزان مصرف پلی اتیلن ترفتالات بازیافتی تابع نوع محصول تولیدی بوده و هر چه محصول ضخیم‌تر باشد، نسبت مصرف پلی اتیلن ترفتالات بازیافتی بیشتر می‌باشد.

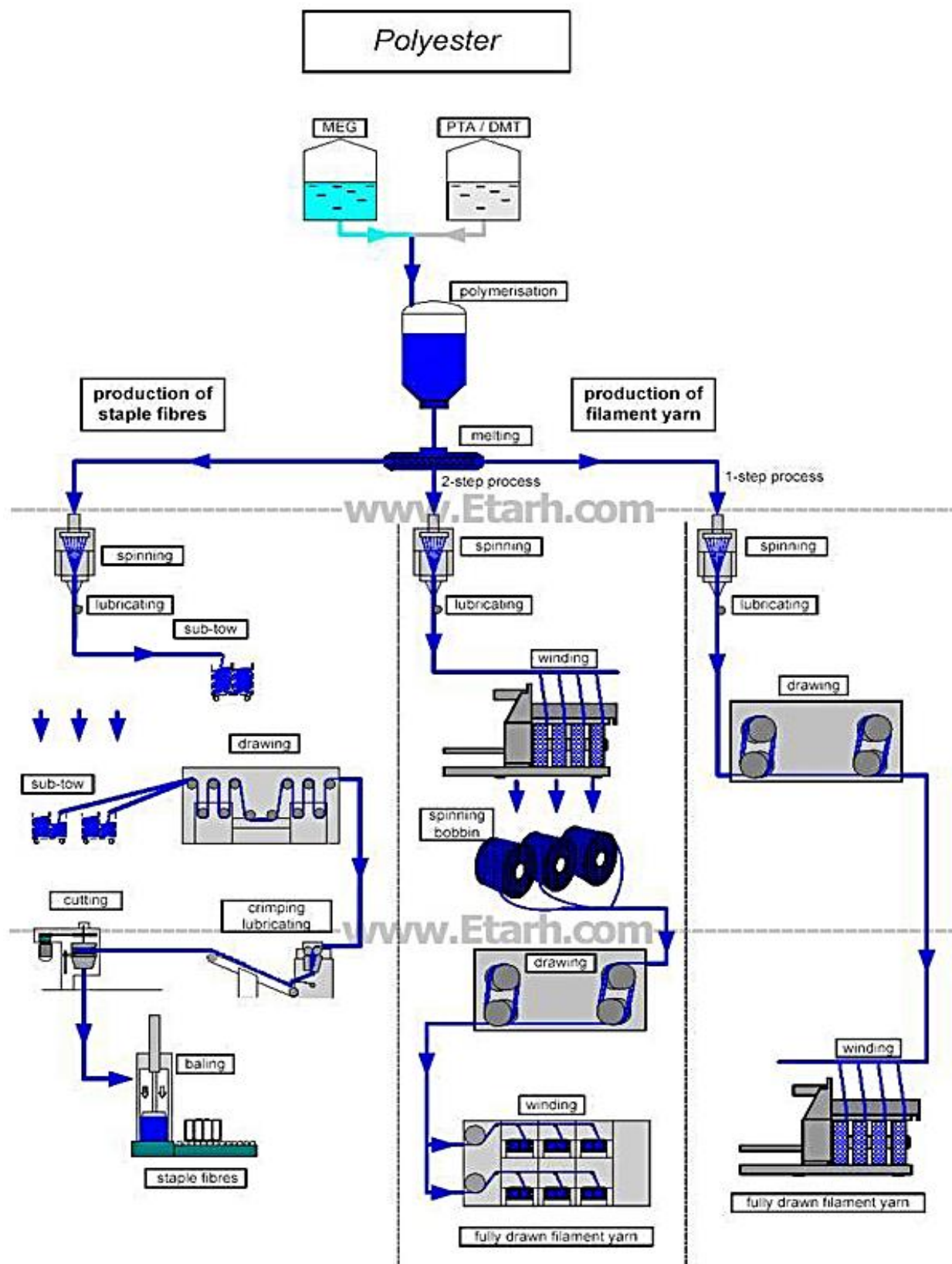
در فرآیند تولید الیاف با توجه به حساسیت پلی اتیلن ترفتالات به رطوبت، ابتدا فرآیند بلوری شدن و سپس خشک کردن انجام می‌پذیرد. رطوبت چپیس خام معمولاً بین ۵۰۰-۶۰۰ ppm می‌باشد و جهت مصرف بایستی به کمتر از ۳۵ ppm رسانده شود. در غیر اینصورت در جریان ذوب کردن در اکسترودر باعث هیدرولیز شدن پلی اتیلن ترفتالات و نهایتاً باعث قطع فیلامنت می‌شود و این امر تاثیر شدید منفی بر راندمان ریسندگی دارد. پس از خشک کردن چپیس پلی اتیلن ترفتالات به صورت وزنی به اکسترودر تغذیه می‌گردد. تا ضمن ذوب کردن، فشار لازم جهت فیلتراسیون و انتقال در خط انتقال را تامین نماید. در انتهای شاخه‌های خط انتقال پلیمر از طریق میتیرینگ پمپ‌های ریسندگی (پمپ‌های حجمی) به پک‌های ریسندگی یا همان Spin pack پمپ می‌گردد. وظیفه پک‌های ریسندگی یکنواخت کردن پلیمر، فیلتر کردن آن و نهایتاً در قسمت Spinneret تبدیل پلیمر مذاب به الیاف می‌باشد. الیاف خروجی از پک به صورت مذاب می‌باشند، لذا به وسیله هوای سرد (Queneh Air) الیاف در حین کشش سرد شده و به حالت جامد در می‌آیند. نیروی لازم جهت کشش الیاف در قسمت ریسندگی توسط Take up section تامین می‌گردند. الیاف پس از سرد و جامد شدن توسط جت‌های فینیش به محلول آب و روغن آغشته می‌شوند. این عمل جهت کاهش اصطکاک میان الیاف و سطوح فلزی و سرامیکی، کاهش تاثیرات الکتریسیته ساکن و به هم چسبیدن الیاف انجام می‌شود و سپس الیاف به صورت یک باند به ناحیه کشش یا drawing ارسال می‌گردد. در نهایت پس از انجام فرآیند کشش، الیاف بر روی وایندر جمع می‌شوند.

با توجه به اینکه الیاف تولید شده در ناحیه ریسندگی عمدتاً تحت تاثیر نیروی کشش در شرایط مذاب و خمیری قرار داشته‌اند، فاقد آرایش یافتگی لازم جهت خواص فیزیکی مناسب می‌باشند، به همین خاطر به قسمت کشش هدایت می‌شوند و در این ناحیه تحت تاثیر حرارت و نیروی مکانیکی اعمالی توسط غلطک‌های کشش کشیده شده و آرایش یافتگی لازم در الیاف ایجاد می‌گردد.

۴-۲-۲ تکنولوژی دو مرحله‌ای تولید الیاف پلی استر

در تولید الیاف ظریف و با خواص فیزیکی بسیار کنترل شده و کیفیت بالا امکان تولید در فرآیند یک مرحله‌ای وجود ندارد و همچنین استفاده از پلی اتیلن ترفتالات بازیافتی نیز میسر نیست. لذا این نوع الیاف به روش دو مرحله‌ای تولید می‌گردند. فرآیند دو مرحله‌ای در قسمت ریسندگی مشابه با فرآیند قبلی می‌باشد با این تفاوت که الیاف پس از رسیدن بر روی بوبین‌های ریسندگی ذخیره می‌شوند. سپس تعدادی از بوبین‌ها در محوطه ناحیه کشش قرار گرفته و کشیده می‌شوند. این روش به منظور کنترل پارامترهای ریسندگی انجام می‌گیرد تا در صورت بروز هر نوع اشکال امکان اصلاح آن در مرحله بعد برای تولید محصول قابل اطمینان و درجه یک میسر باشد [۶].

در شکل زیر شماتیک فرآیند الیاف پلی استر به صورت فیلامنتی و استیپل ارائه شده است.



شکل ۲. شماتیک فرآیند تولید الیاف پلی استر [۶].

۵- بررسی تجارت جهانی در حوزه صنعت الیاف پلی استری

۵-۱ بازار جهانی الیاف پلی استر

در جدول زیر آمار واردات الیاف پلی استر ایران و جهان ارائه شده است. (شرح کد تعرفه‌های استفاده شده در جدول ۲ پیوست ارائه شده است)

جدول ۳. آمار واردات الیاف پلی استر ایران و جهان

واردات الیاف					
درصد سهم ایران از بازار واردات الیاف جهان	درصد تغییرات نسبت به سال گذشته	جهان (دلار آمریکا)	درصد تغییرات نسبت به سال گذشته	ایران (دلار آمریکا)	
۰/۴۳	-	۴,۶۹۳,۲۶۲,۰۰۰	-	۲۰,۰۳۴,۰۲۸	۲۰۱۷
۰/۳۲	۱۸ ↑	۵,۵۲۸,۳۴۴,۰۰۰	۱۱ ↓	۱۷,۸۹۵,۰۹۱	۲۰۱۸
۰/۳۶	۹ ↓	۵,۰۱۴,۶۳۳,۰۰۰	۲ ↑	۱۸,۲۱۳,۸۸۳	۲۰۱۹
۰/۱۷	۲۲ ↓	۳,۹۱۳,۷۴۹,۰۰۰	۶۴ ↓	۶,۵۰۶,۵۷۳	۲۰۲۰
۰/۳۰	۳۳ ↑	۵,۱۹۸,۶۳۷,۰۰۰	۱۳۸ ↑	۱۵,۵۰۶,۰۶۱	۲۰۲۱

*آمار واردات ایران بر اساس گزارش اداره گمرک و آمار واردات جهان بر اساس گزارش سازمان تجارت جهانی ثبت شده است

همانطور که در جدول بالا مشخص است، سهم ایران در واردات الیاف جهان کمتر از ۵٪ درصد است. از طرفی روند واردات الیاف در جهان را می‌توان به گونه‌ای ثابت دانست چراکه واردات در پنج سال گذشته تغییرات معنی داری نداشته است و افت واردات در سال‌های ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ را می‌توان ناشی از همه گیری کرونا دانست.

در خصوص ایران نیز به طور کلی واردات الیاف نسبت به پنج سال گذشته کاهش داشته است که می‌توان ناشی از تشدید تحریم‌های بین المللی و افزایش روند تولید الیاف پلی استر در ایران باشد.

جدول ۴. آمار صادرات الیاف پلی استر ایران و جهان

صادرات الیاف					
درصد سهم ایران از بازار صادرات الیاف جهان	درصد تغییرات نسبت به سال گذشته	جهان (دلار آمریکا)	درصد تغییرات نسبت به سال گذشته	ایران (دلار آمریکا)	
۱/۱۲	-	۴,۳۰۶,۸۴۱,۰۰۰	-	۴۸,۱۰۱,۲۷۲	۲۰۱۷
۰/۹۲	۲۰ ↑	۵,۱۵۱,۵۵۴,۰۰۰	۱ ↓	۴۷,۶۳۸,۹۵۰	۲۰۱۸
۰/۷۶	۱۳ ↓	۴,۴۷۷,۲۰۵,۰۰۰	۲۸ ↓	۳۴,۱۷۳,۷۲۰	۲۰۱۹
۰/۹۱	۲۰ ↓	۳,۵۷۰,۰۹۸,۰۰۰	۵ ↓	۳۲,۵۵۲,۱۴۹	۲۰۲۰
۱/۱۳	۳۲ ↑	۴,۷۱۲,۶۰۷,۰۰۰	۶۳ ↑	۵۳,۲۷۷,۷۶۵	۲۰۲۱

*آمار صادرات ایران بر اساس گزارش اداره گمرک و آمار صادرات جهان بر اساس گزارش سازمان تجارت جهانی ثبت شده است

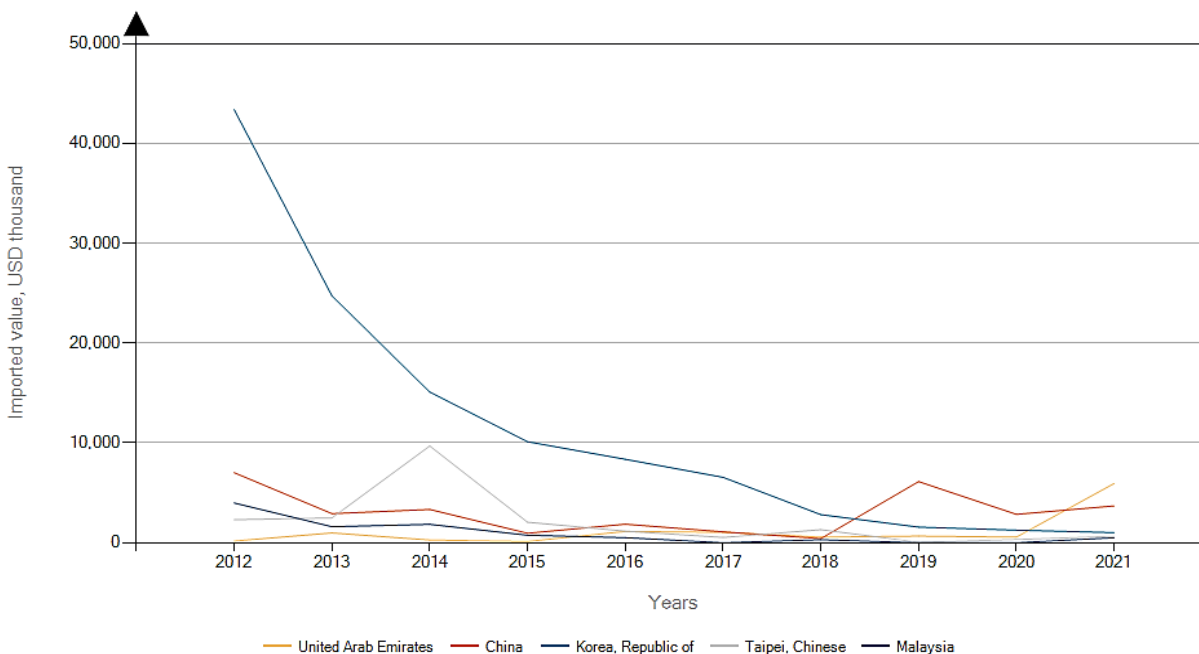
همانطور که در جدول بالا مشخص است صادرات الیاف پلی استر در ایران در سال ۲۰۲۱ علی‌رغم وجود تحریم‌ها به بالاترین میزان خود نسبت به ۵ سال اخیر رسیده است. و حتی نسبت به سال ۲۰۲۰ شاهد رشد ۶۳ درصدی بوده است. و همچنین سهم ایران از بازار صادرات جهانی الیاف نیز شاهد رشد بوده است.

بررسی روند صادرات الیاف در جهان نیز، بیانگر رشد صادرات این گروه کالایی است اگرچه در سال‌های ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ همچون سایر تجارت‌ها، شاهد افت در اثر اپیدمی جهانی در این حوزه نیز بوده‌ایم.

۵-۲ تامین کنندگان شاخص الیاف پلی استر مورد نیاز کشور ایران

آمار واردات و صادرات الیاف پلی استر به صورت مجموعی از انواع الیاف پلی استری تولید شده به صورت فیلامنتی و استیپل می‌باشد که در این بین سهم الیاف استیپل حلاجی نشده در بازار واردات و صادرات جهانی بیشتر است. در ادامه وضعیت بازار وارداتی و صادراتی الیاف پلی استر بر اساس این گروه کالایی در ایران و جهان ارائه شده است.

نمودار ۷. کشورهای صادرکننده الیاف پلی استر غیر یکسره حلاجی نشده به ایران از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۱ (هزار دلار آمریکا) [۱۰].

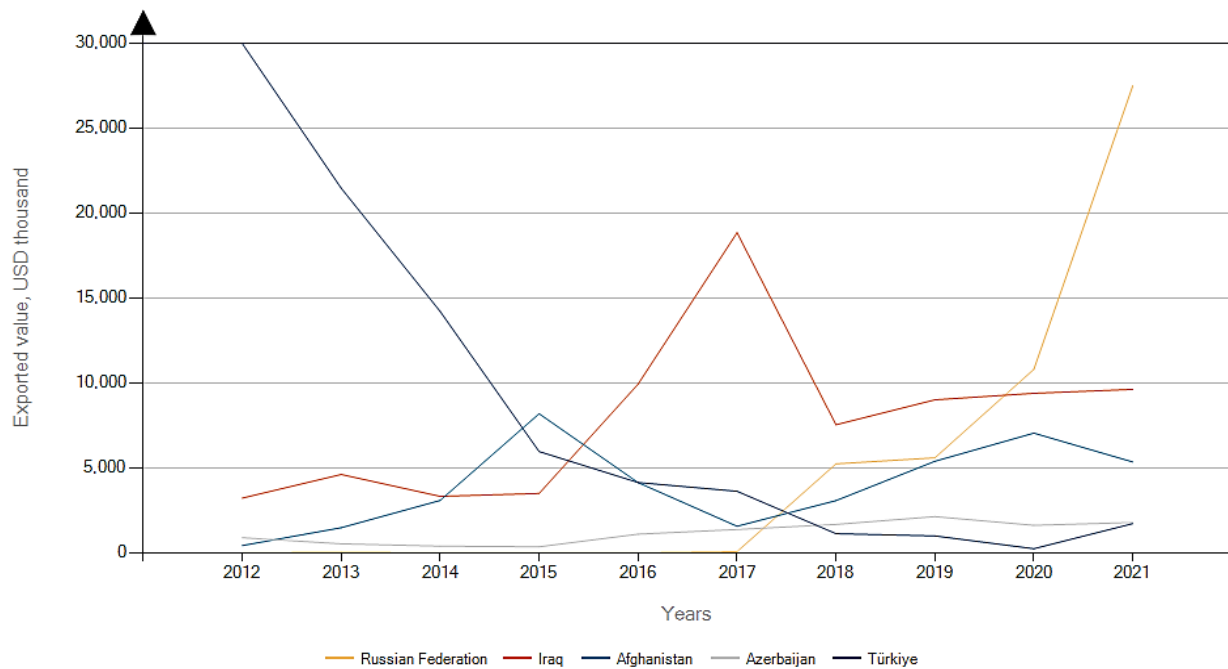


همانطور که از نمودار بالا مشخص است، در ده سال گذشته بیشترین واردات الیاف پلی استر به ایران از کشور کره جنوبی بوده است، که به مرور زمان واردات از این کشور کاهش چشمگیری داشته است. از سایر عمده کشورهای صادرکننده الیاف پلی استر به ایران، می‌توان به چین، امارات، چین تایپه و مالزی اشاره کرد.

لازم به ذکر است کشورهای آمریکا، ویتنام، آلمان و ترکیه چهار کشور برتر وارد کننده الیاف پلی استر در جهان در ۵ سال اخیر بوده‌اند.

۳-۵ مقاصد صادراتی الیاف پلی استر تولید ایران

نمودار ۸. کشورهای مقاصد صادراتی الیاف پلی استر غیر یکسره حلاجی نشده ایران از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۱ (هزار دلار آمریکا) [۱۰].



همانطور که در نمودار بالا مشخص است، عمده مقاصد صادراتی الیاف پلی استر تولیدی ایران در ده سال گذشته روسیه، عراق، افغانستان، آذربایجان و ترکیه بوده‌اند. در حالی که ترکیه تا سال ۲۰۱۵ برترین مقصد صادراتی الیاف پلی استر ایران بوده است، از این سال، روند واردات الیاف پلی استر مورد نیاز خود را از ایران کاهش داده است و از طرفی، عراق واردات الیاف پلی استر خود را از ۲۰۱۵ افزایش داده است. همچنین کشور روسیه که تا سال ۲۰۱۷ واردات الیاف پلی استر از ایران نداشته است، از سال ۲۰۱۷ به یکی از مهمترین مشتریان الیاف ایران تبدیل شده است که در سال ۲۰۲۱ برترین مقصد صادراتی الیاف پلی استر کشور ما بوده است.

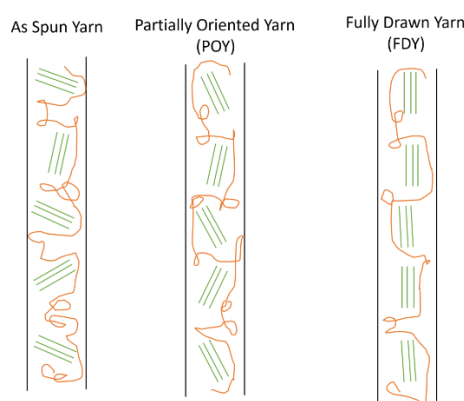
در خصوص الیاف کوتاه پلی استر، کشور چین، کره جنوبی و تایلند برترین صادرکنندگان این الیاف در ۵ سال اخیر بوده‌اند.

۶- نخ پلی استر

نخ پلی استر با توجه به کاربرد و کاربردشان دسته‌بندی می‌شوند. با توجه به این موضوع به طور کلی می‌توان این نخ را به ۶ دسته مختلف تقسیم‌بندی کرد که در ادامه به بررسی این شش دسته می‌پردازیم.

❖ نخ‌های POY یا نخ نیمه آرایش یافته (Partially Oriented Yarn): یکی از انواع نخ پلی استر بوده که ویژگی‌های خاص و مهمی دارد. این نخ حاصل از ذوب شدن چیپس‌های پلی اتیلن ترفتالات به وجود می‌آید. از ویژگی‌های مهم این نخ می‌توان به خاصیت حرارتی قابل توجه، انعطاف پذیری بالا و همچنین خاصیت آویزش مناسب آن اشاره کرد.

❖ نخ‌های FDY یا نخ‌های کشیده شده (Fully Drawn Yarn): این نخ پلی استر حاصل از کشیدگی نخ‌های POY هستند. این کشیدگی باعث می‌شود تا این نخ‌ها در صنایع مختلفی مثل صنعت نساجی و تولیدی‌های منسوجات مختلف مثل پرده، رومبلی، تهیه پتو راشل، فرش و غیره مورد استفاده قرار بگیرد.



شکل ۳. تفاوت نخ as spun، POY و FDY [۷].

❖ نخ‌های DTY یا نخ‌های تکسچره کشیده شده (Drawn Texturised Yarn): این نخ‌ها با نام نخ تکسچره، اتیلن ترفتالاتج و در ایران بیشتر با نام نخ ترویرا نیز نامیده می‌شود، نوعی نخ پلی استر است. نخ‌های DTY از نخ‌های پرمصرف است و کاربردهای متعدد و متنوعی به ویژه در صنعت نساجی دارد. این نخ‌ها دارای خاصیت‌های مختلفی مثل نرمی و لطافت بالا و حجیم بودن است. نخ‌های DTY طی مراحل متعدد و تحت عواملی مثل حرارت بسیار بالا به تولید می‌رسند.

❖ نخ‌های ATY یا نخ تکسچره شده با هوا (Air-textured yarn): این نخ‌ها نیز یکی دیگر از انواع نخ پلی استر است که با نام نخ‌های ایر تکسچره هم مشهور هستند، از جنس DYT هستند که تحت تاثیر فشار هوا در هم تنیده شده‌اند. این اتفاق در نهایت باعث درهم‌رفتگی نخ می‌شود که آن را شبیه به نخ طبیعی می‌کند. نخ‌های ایر تکسچره نیز کاربردهای متعددی و مختلفی در تهیه منسوجات مختلف مثل تار و پود پتو، چله و پود فرش دارد. از مهم‌ترین ویژگی‌های این نخ پلی استر می‌توان به جذب کم رطوبت و وزن کم آن‌ها اشاره کرد.

- ❖ نخ‌های ITY (Intermingled textured Yarn): نخ‌های اینتر مینگل از نخ‌های DTY تولید می‌شود. این نخ‌ها در فواصل مشخص شده در نخ‌های DTY جوش زده می‌شوند. این نخ‌ها دارای ویژگی‌های مهمی مثل نرمی و حجیم بودن هستند. این نخ‌ها با عبور از مرحله تکسچرایزینگ به نخ‌های تهیه شده از الیاف طبیعی شبیه می‌شوند. این اتفاق باعث می‌شود که الیاف حاصله بسیار مستحکم و بادوام باشد و در تولید منسوجات مختلفی مثل لباس، پوشاک، رومبلی و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ❖ نخ‌های Staple یا الیاف کوتاه: نوعی دیگر از نخ پلی استر، نخ‌های استیپل هستند. این نخ‌ها از الیاف بریده شده تولید شده‌اند که در سیستم چرخانه‌ای به تولید می‌رسد. این الیاف در نهایت به بسته بندی می‌رسد و به صورت عدل به دست کارخانه نساجی می‌رسد [۷].

۶-۱ بررسی تجارت جهانی نخ پلی استری

در ادامه به بررسی روند واردات و صادرات نخ پلی استر در ایران و جهان می‌پردازیم. (شرح کد تعرفه‌های استفاده شده در جدول ۳ پیوست ارائه شده است)

جدول ۵. آمار واردات نخ پلی استر ایران و جهان

واردات نخ					
ایران (دلار آمریکا)	درصد تغییرات نسبت به سال گذشته	جهان (دلار آمریکا)	درصد تغییرات نسبت به سال گذشته	درصد سهم ایران از بازار واردات نخ جهان	
۲۶۴,۲۸۹,۹۲۸	-	۱۱,۶۶۳,۸۴۴,۶۱۰	-	۲/۲۷	۲۰۱۷
۷۸,۰۲۶,۰۴۷	↓ ۷۰	۱۴,۳۵۰,۷۴۲,۵۹۰	↑ ۲۳	۰/۵۴	۲۰۱۸
۳۰۸,۷۶۲,۳۱۷	↑ ۲۹۵	۱۳,۳۴۲,۸۵۶,۹۲۰	↓ ۷	۲/۳۱	۲۰۱۹
۶۲,۶۲۷,۳۵۶	↓ ۸۰	۱۰,۴۹۵,۱۷۴,۵۹۰	↓ ۲۱	۰/۱۶۰	۲۰۲۰
۹۱,۵۷۶,۳۰۶	↑ ۴۶	۱۴,۳۴۶,۴۹۳,۲۶۰	↑ ۳۷	۰/۱۶۴	۲۰۲۱

*آمار واردات ایران بر اساس گزارش اداره گمرک و آمار واردات جهان بر اساس گزارش سازمان تجارت جهانی ثبت شده است

همانطور که در جدول بالا مشخص است، به طور کلی در پنج سال گذشته، سهم ایران از واردات نخ در جهان کاهش داشته است اگرچه واردات نخ پلی استری در جهان تغییرات چندانی در ۵ سال اخیر نداشته است.

جدول ۶. آمار صادرات نخ پلی استر ایران و جهان

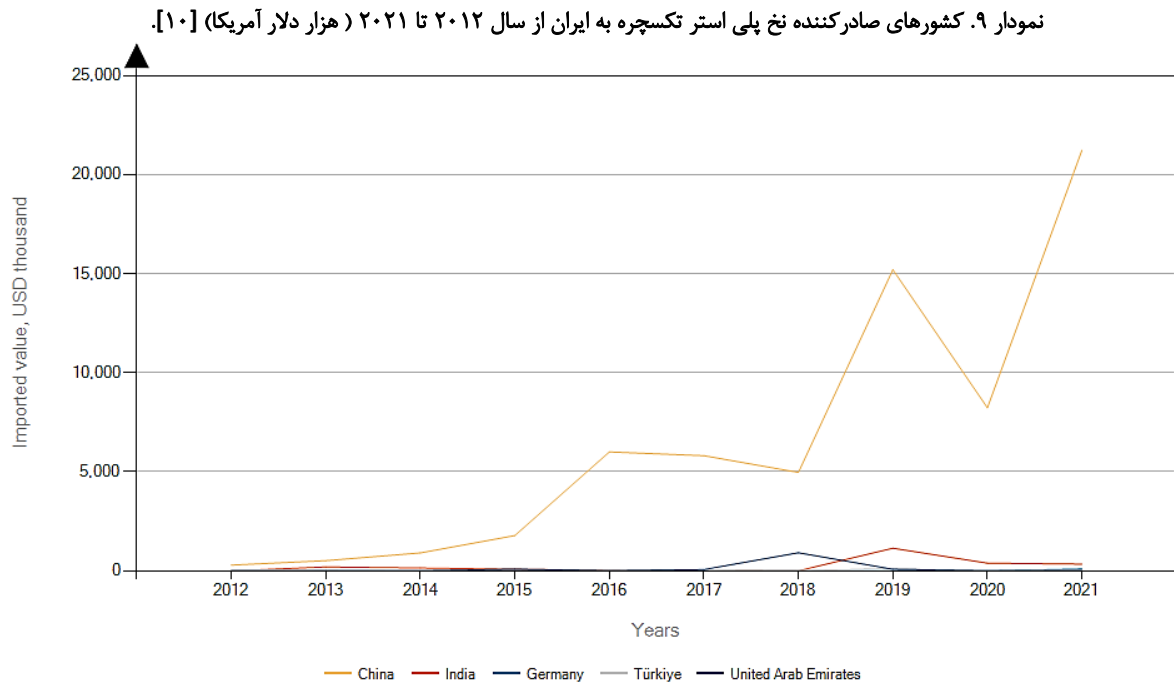
صادرات نخ					
ایران (دلار آمریکا)	درصد تغییرات نسبت به سال گذشته	جهان (دلار آمریکا)	درصد تغییرات نسبت به سال گذشته	درصد سهم ایران از بازار صادرات نخ جهان	
۲۹,۹۰۷,۱۷۶	-	۱۲,۵۹۶,۱۲۹,۷۰۰	-	۰/۲۴	۲۰۱۷
۲۹,۹۲۲,۴۰۹	۰	۱۴,۱۸۸,۰۲۲,۶۰۰	↑ ۱۳	۰/۲۱	۲۰۱۸
۷,۹۶۳,۳۴۸	↓ ۷۳	۱۳,۲۶۵,۵۰۹,۰۳۰	↓ ۷	۰/۰۶	۲۰۱۹
۱,۶۷۱,۵۰۷	↓ ۷۹	۱۰,۴۱۳,۰۲۵,۶۵۰	↓ ۲۲	۰/۰۲	۲۰۲۰
۴,۴۴۳,۰۴۸	↑ ۱۶۵	۱۴,۳۱۹,۳۱۷,۶۳۰	↑ ۳۸	۰/۰۳	۲۰۲۱

*آمار صادرات ایران بر اساس گزارش اداره گمرک و آمار صادرات جهان بر اساس گزارش سازمان تجارت جهانی ثبت شده است

همانطور که در جدول بالا مشخص است، سهم ایران در صادرات نخ در جهان روند کاهشی بسیار زیادی داشته است. همچنین میزان صادرات نخ پلی استر ایران نسبت به ۵ سال اخیر به شدت افت داشته است. در جهان نیز صادرات نخ پلی استر در سال ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ کاهش داشته است که به دلیل رکود اقتصاد جهانی در اثر همه گیری کرونا بوده است و میزان صادرات نخ پلی استر در سال ۲۰۲۱ به شرایط قبل از کرونا بازگشته است.

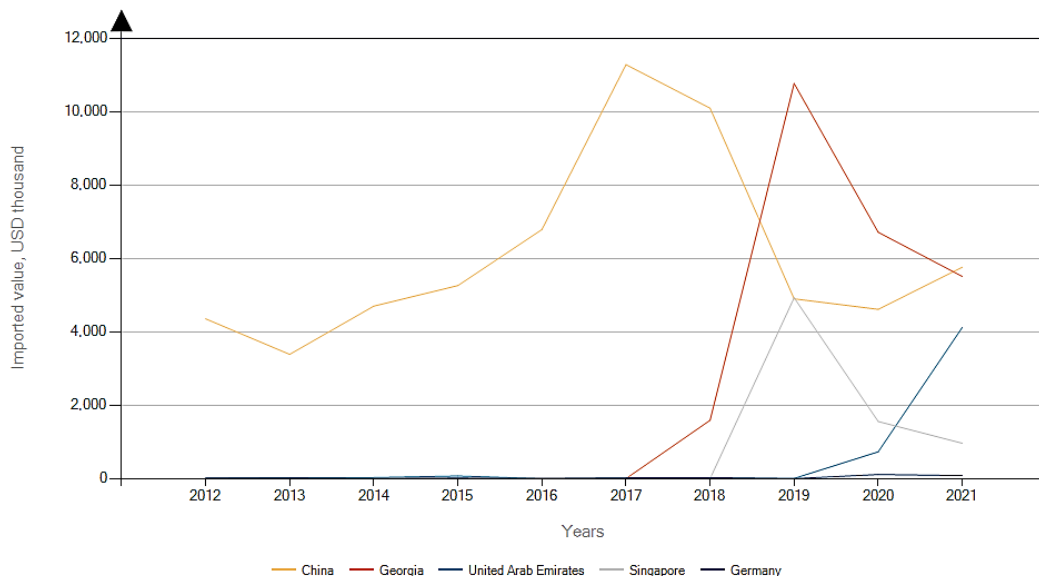
۲-۶ تامین کنندگان شاخص نخ پلی استر مورد نیاز کشور ایران

نخ پلی استری همانند الیاف پلی استر، با کد تعرفه‌های مختلف تجارت می‌شوند و در فرم‌های متنوعی وجود دارند، مانند نخ دوخت، نخ با استحکام بالا، نخ تکسچره، نخ‌های یک لا و غیره.



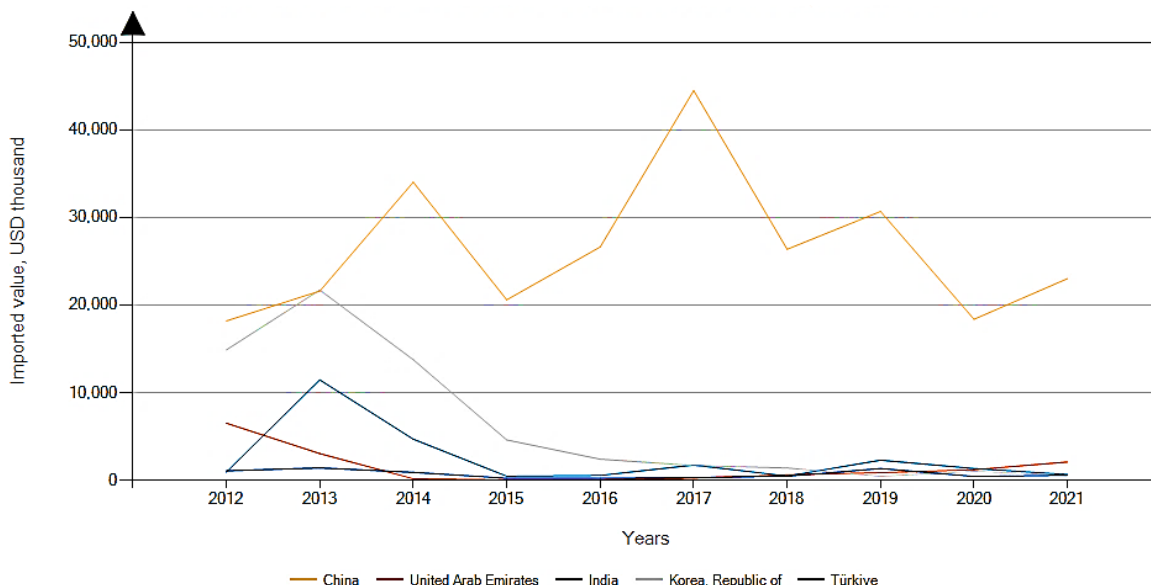
یکی از مهمترین انواع نخ پلی استر که نسبت به سایر انواع نخ پلی استر فروش بیشتری در بازار دارد، نخ‌های تکسچره است، که در سال‌های اخیر واردات این نوع نخ به کشور به ویژه از کشور چین افزایش چشمگیری داشته است. از دیگر کشورهای صادرکننده نخ تکسچره به ایران، می‌توان به هند، آلمان، ترکیه و امارات اشاره کرد.

نمودار ۱۰. کشورهای صادرکننده نخ پلی استر با استحکام بالا به ایران از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۱ (هزار دلار آمریکا) [۱۰].



نخ پلی استری با استحکام بالا، کاربردهای تخصصی زیادی دارند مانند صنعت خودروسازی، فرش و موکت و غیره. واردات و صادرات این نوع نخها، بخش قابل توجهی از کل میزان واردات و صادرات نخ پلی استری را شامل می‌شود. بر اساس آمار سایت تجارت جهانی، تا سال ۲۰۱۷ چین یکبار صادرات این نوع نخ به کشور ایران بوده است در حالی که از سال ۲۰۱۷، کشور گرجستان، ۲۰۱۸ کشور سنگاپور و ۲۰۱۹ کشور امارات جزو کشورهای صادرکننده این نخها به کشور ایران به شمار می‌روند. اگرچه سنگاپور و گرجستان در سالهای ۲۰۲۰ و ۲۰۲۱ صادرات خود به ایران را کاهش داده‌اند، اما چین و امارات روند افزایشی در صادرات نخ با استحکام بالای پلی استری خود به ایران داشته‌اند.

نمودار ۱۱. کشورهای صادرکننده نخ پلی استر یک لا به ایران از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۱ (هزار دلار آمریکا) [۱۰].

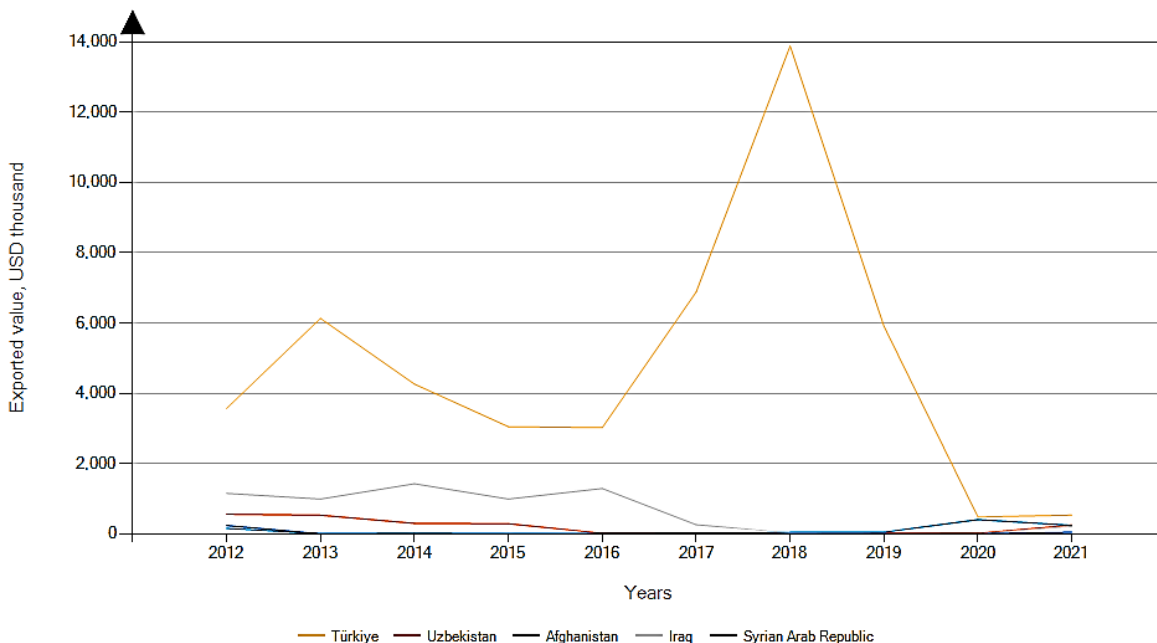


بر اساس نمودار بالا، واردات نخ پلی استر یک لا به کشور روند کاهشی داشته است. بر اساس گزارش سایت تجارت جهانی، در ده سال گذشته عمده واردات نخ یک لا به کشور از کشور چین بوده است. در ده سال اخیر کشورهایی دیگری نظیر امارات، هند، کره جنوبی و ترکیه تامین کننده نخ یک لا کشور بوده‌اند که از سال ۲۰۱۵ روند واردات نخ یک لا از این کشورها کاهش داشته است.

۳-۶ مقاصد صادراتی نخ پلی استر تولید ایران

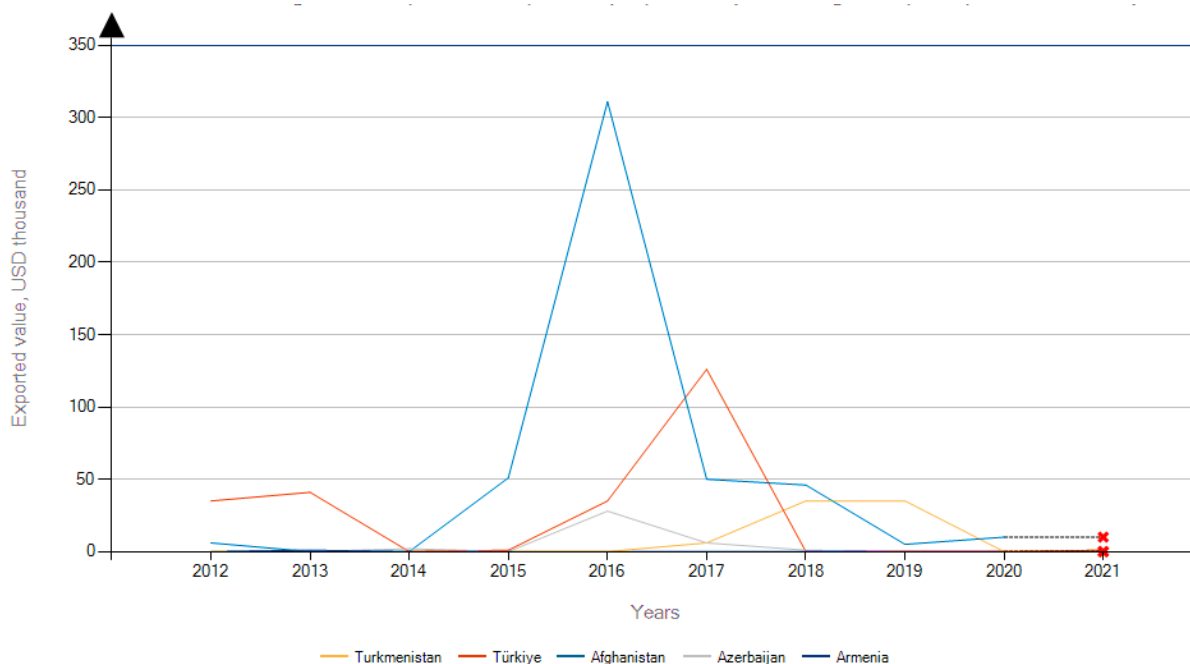
در نمودار زیر ۵ مقصد مهم نخ‌های تکسچره پلی استر صادراتی ایران ارائه شده است.

نمودار ۱۲. کشورهای مقاصد نخ پلی استر تکسچره صادراتی ایران از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۱ (هزار دلار آمریکا) [۱۰].



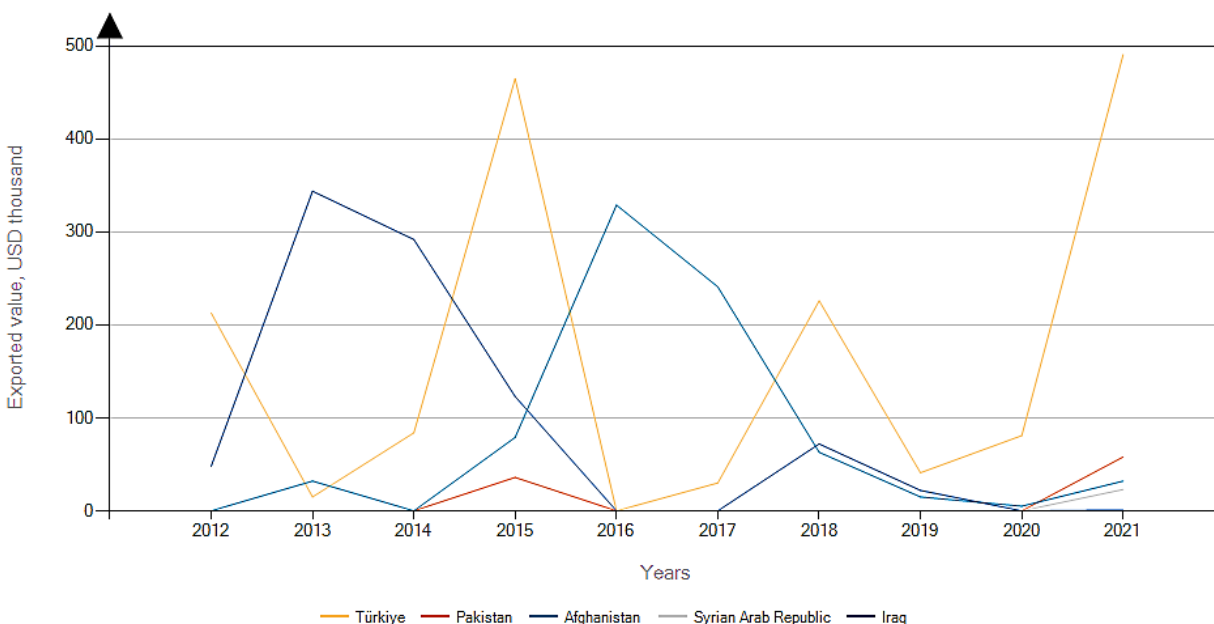
همانطور که نمودار بالا مشخص است، ترکیه، ازبکستان، افغانستان، عراق و سوریه ۵ مقصد مهم صادراتی برای نخ‌های تکسچره هستند، اگرچه ترکیه از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶ بیشترین سهم از بازار صادراتی این نوع نخ‌ها را داشته است، و در سال‌های ۲۰۱۶ تا ۲۰۱۸، میزان واردات نخ تکسچره پلی استر خود از ایران را به شدت افزایش داده است به طوری که در سال ۲۰۱۸ سهم صادرات این نخ به ترکیه در حدود ۱۴ میلیون دلار بوده است، اما از سال ۲۰۱۹ به بعد میزان صادرات به کشور ترکیه که به نوعی مهمترین مشتری این گروه کالایی به حساب می‌آمده است، به شدت کاهش پیدا کرده است و تا سال ۲۰۲۱ میزان صادرات به این کشور، به کمتر از ۱ میلیون دلار رسیده است. این افت شدید واردات نخ پلی استر تکسچره شده، از جانب ترکیه، علاوه بر شرایط پاندمی کرونا، نیز می‌تواند به علت تغییر رویکرد کشور ترکیه نیز می‌باشد. چراکه ترکیه در سند راهبردی ۲۰۳۰ خود، قصد دارد تا بیشتر به سمت تولید نخ‌های مصنوعی من جمله پلی استر و محصولات این نوع نخ‌ها روی آورد. و در همین راستا در جهت حمایت از تولید داخل خود تعرفه های واردات نخ پلی استر از ایران را افزایش داده است در صورت پیشبرد تولیدات کشور ترکیه بر اساس سند راهبردی این کشور، کاهش بیشتر واردات نخ پلی استر از جانب این کشور امری محتمل خواهد بود.

نمودار ۱۳. کشورهای مقاصد نخ‌های پلی استر با استحکام بالا صادراتی ایران از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۱ (هزار دلار آمریکا) [۱۰].



یکی دیگر از گروه نخ‌هایی که سهم زیادی از میزان مجموع صادرات نخ پلی استری کشور ما را شامل می‌شود، نخ‌های با استحکام بالاست. ۵ کشور برتر در میان مقاصد صادراتی ایران برای این نوع نخ‌ها، ترکمنستان، ترکیه، افغانستان، آذربایجان و ارمنستان هستند. اگرچه ترکیه در سال ۲۰۱۷ مهم‌ترین مقصد برای نخ‌های با استحکام تولیدی ایران به شمار رفته است، اما از سال ۲۰۱۸ به بعد واردات این نوع نخ از ایران را تقریباً به حد صفر رسانده است، که همچون نخ‌های تکسچره، می‌تواند به علت تغییر سیاستگذاری ترکیه باشد، از طرفی افغانستان در بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۸ بیشترین ارزش واردات نخ‌های با استحکام بالای پلی استری را در بین سایر کشورهای وارد کننده این نخ‌ها از ایران داشته است، اما از سال ۲۰۱۹ به بعد میزان واردات از ایران به حدود ۱۰ هزار دلار رسیده است.

نمودار ۱۴. کشورهای مقاصد نخ پلی استر یک لا از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۱ (هزار دلار آمریکا) [۱۰].



یکی دیگر از انواع نخ پلی استر مهم از حیث صادراتی برای کشور ایران می‌توان به نخ پلی استر تک لا اشاره کرد. این نوع نخ‌ها در حدود ۴۰ درصد از مجموع صادرات نخ پلی استر کشور را شامل می‌شوند. مهمترین مقاصد برای صادرات این نخ ترکیه، پاکستان، افغانستان، سوریه و عراق هستند. کشورهای عراق و افغانستان از سال ۲۰۱۸ به بعد میزان واردات این نوع نخ‌ها را از ایران کاهش داده‌اند به گونه‌ای که کشور عراق در سال‌های ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ حدود ۳۰۰ هزار دلار نخ پلی استر یک لا از ایران وارد می‌کرده است و کشور افغانستان در سال‌های ۲۰۱۶ تا ۲۰۱۷ این میزان واردات نخ یک لا از ایران داشته است.

روند واردات نخ پلی استر یک لا ترکیه از ایران در بین سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۱ به صورت نوسانی است، اگرچه در سال ۲۰۲۱ ترکیه بیشترین میزان واردات نخ پلی استر یک لا از ایران را در یک دهه اخیر داشته است و در حدود ۵۰۰ هزار دلار در این سال از کشور ایران نخ پلی استر یک لا وارد کرده است.

۷- بررسی تجارت جهانی در صنعت پارچه‌های پلی استر

به گزارش IMARC بازار جهانی پارچه پلی استر (PET) در سال ۲۰۲۱ به ۳۰.۵ میلیارد دلار آمریکا رسید. بر اساس پیش بینی این گروه، بازار تا سال ۲۰۲۷ به ۴۴.۵ میلیارد دلار برسد که نرخ رشد 6.7 (CAGR) درصدی را طی سال‌های ۲۰۲۲-۲۰۲۷ نشان می‌دهد.

افزایش تقاضا برای پارچه پلی استر را می‌توان به افزایش استفاده از آن در صنعت نساجی همراه با افزایش نیاز به کاهش وابستگی به پارچه‌های طبیعی مانند پنبه، پشم و غیره نسبت داد. علاوه بر این، افزایش آگاهی مصرف کننده نسبت به چندین مزیت پارچه‌های PET، مانند مقاومت در برابر چین و چروک، گرما، کشش، سایش و غیره نیز تقاضای محصول را تسریع کرده است. علاوه بر این، پذیرش روزافزون الیاف PET در تولید پوشاک پزشکی یکبار مصرف، به دلیل خواص ضد باکتریایی و ضد قارچی آن، همراه با استفاده زیاد از آن به عنوان پر کننده برای لباس‌های عایق، تقاضای محصول را افزایش می‌دهد. علاوه بر این، افزایش نگرانی‌های زیست محیطی نسبت به کاهش انتشار کربن به دلیل افزایش زباله‌های پلاستیکی، نیاز به بازیافت مواد PET را افزایش داده است. پارچه ساخته شده از بطری‌های PET بازیافت شده با به حداقل رساندن دفع زباله، بدون هیچ گونه تخریب کیفیت، به کاهش سطح آلودگی کمک می‌کند [۸].

۷-۱ بازار جهانی پارچه پلی استری

در جدول زیر میزان مجموع واردات پارچه پلی استری در ایران و جهان در سال‌های اخیر ارائه شده است. (شرح کد تعرفه‌های استفاده شده در جدول ۴ پیوست ارائه شده است)

جدول ۷.۷. آمار واردات پارچه پلی استر ایران و جهان

واردات پارچه				
ایران (دلار آمریکا)	درصد تغییرات نسبت به سال گذشته	جهان (دلار آمریکا)	درصد تغییرات نسبت به سال گذشته	درصد سهم ایران از بازار واردات پارچه جهان
۲۰۳,۹۸۵,۰۶۳	-	۱۹,۷۸۱,۱۲۲,۰۰۰	-	۱/۰۳
۲۰۱۸	۵۶/۷ ↓	۲۰,۴۴۶,۱۹۶,۰۰۰	۳/۴ ↑	۰/۴۳
۲۰۱۹	۵۵/۹ ↑	۲۰,۷۸۴,۵۷۱,۰۰۰	۱/۷ ↑	۰/۶۶
۲۰۲۰	۶/۷ ↑	۱۷,۱۷۰,۳۱۷,۰۰۰	۱۷/۴ ↓	۰/۸۵
۲۰۲۱	۲۵۲/۶ ↑	۲۰,۸۰۸,۱۸۰,۰۰۰	۲۱/۲ ↑	۲/۴۵

*آمار صادرات ایران بر اساس گزارش اداره گمرک و آمار صادرات جهان بر اساس گزارش سازمان تجارت جهانی ثبت شده است

همانطور که در جدول بالا مشخص است، به طور کلی واردات پارچه پلی استری در جهان و کشور ایران در سال‌های اخیر افزایش داشته است، اگرچه کشور ایران شاهد رشد واردات چشم گیرتری در این حوزه است. لازم به ذکر است که هر ساله حجم بالایی پارچه به صورت قاچاق وارد کشور می‌شود که بخشی از آن پارچه‌های پلی استری است. با توجه به اینکه، آماری از این پارچه‌های قاچاق شده به کشور، در کمرگ ثبت نمی‌شوند، میتوان انتظار داشت که ارزش پارچه‌های پلی استری وارد شده به کشور بیشتر از ارقام گزارش شده باشد. بررسی حجم و ارزش کالای قاچاق شده به کشور، نیاز به بررسی بیشتری دارد.

بررسی سهم ایران از بازار واردات پارچه پلی استری، گویای این مسئله است که سهم ایران در سال‌های اخیر افزایش داشته است و میزان واردات پارچه پلی استری به کشور افزایش یافته است.

جدول ۸. آمار صادرات پارچه پلی استر ایران و جهان

صادرات پارچه					
درصد سهم ایران از بازار صادرات پارچه جهان	درصد تغییرات نسبت به سال گذشته	جهان (دلار آمریکا)	درصد تغییرات نسبت به سال گذشته	ایران (دلار آمریکا)	
۰/۰۵	-	۲۷,۶۹۵,۲۴۲,۰۰۰	-	۱۳,۲۲۲,۰۴۲	۲۰۱۷
۰/۰۵	۴/۴ ↑	۲۸,۹۲۰,۸۸۷,۰۰۰	۰/۲ ↑	۱۳,۲۵۲,۵۴۴	۲۰۱۸
۰/۰۵	۳/۴ ↑	۲۹,۹۰۷,۲۴۷,۰۰۰	۴/۵ ↑	۱۳,۸۵۳,۲۹۲	۲۰۱۹
۰/۰۶	۲۱/۱ ↓	۲۳,۵۸۳,۲۲۸,۰۰۰	۶/۴ ↓	۱۲,۹۷۱,۷۹۸	۲۰۲۰
۰/۰۵	۲۶/۴ ↑	۲۹,۸۰۷,۷۹۱,۰۰۰	۵/۷ ↑	۱۳,۷۱۱,۶۷۳	۲۰۲۱

*آمار صادرات ایران بر اساس گزارش اداره گمرک و آمار صادرات جهان بر اساس گزارش سازمان تجارت جهانی ثبت شده است

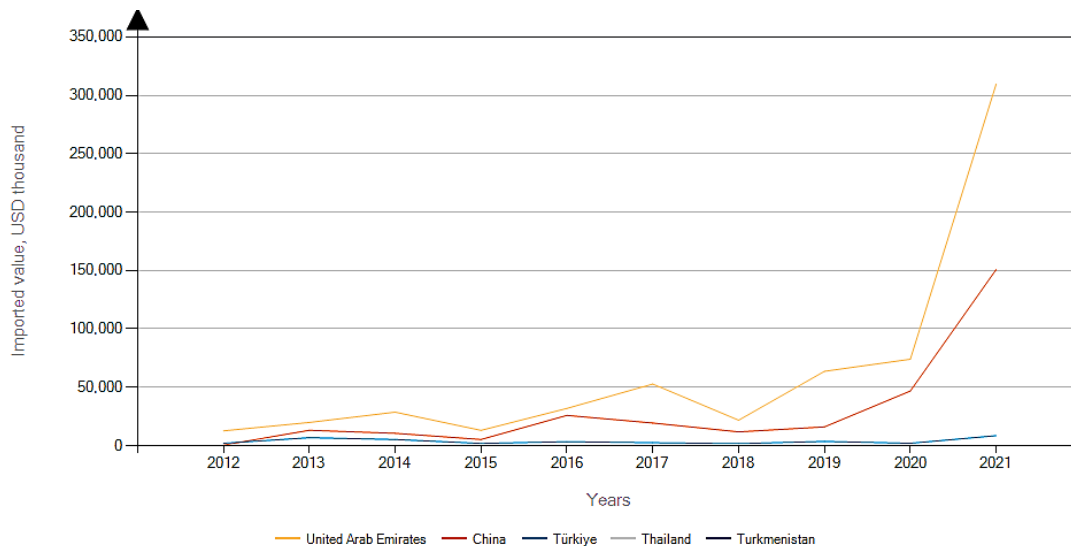
در خصوص صادرات پارچه پلی استر می‌توان گفت، سهم ایران از بازار صادرات این پارچه بسیار کم است (در حدود ۰.۰۵ درصد) و در طی سالیان گذشته، این سهم تغییر چندانی نداشته است. همچنین کل صادرات پارچه پلی استر ایران به سایر کشورها در حدود ۱۲ تا ۱۳ میلیون دلار است در حالی که در دنیا سالانه در حدود ۲۹ میلیارد دلار پارچه پلی استری صادر می‌شود.

همچنین روند صادرات پارچه پلی استری در جهان رو به افزایش است، اگرچه در سال ۲۰۲۰ به دلیل بیماری جهانی کرونا و رکود اقتصاد جهانی، میزان صادرات این پارچه نسبت به سال گذشته‌اش افت ۲۱ درصدی را شاهد بوده است اما در سال ۲۰۲۱ رشد صادرات پارچه پلی استر به روال گذشته برگشته است به طوری که سالانه ۳ الی ۴ درصد صادرات پارچه پلی استر افزایش می‌یابد.

۷-۲ تامین کنندگان شاخص پارچه پلی استر مورد نیاز کشور ایران

در ایران بیش از ۹۰ درصد پارچه پلی استری با کد تعرفه ۵۴۰۷۶۹ که مربوط به پارچه‌های بافته شده تار پودی، حاوی حداقل ۸۵٪ نخ پلی استر تکسچره است، وارد کشور می‌شوند. در نمودار زیر کشورهای برتر تامین کننده این گروه کالایی در بین سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۱ ارائه شده است.

نمودار ۱۵. کشورهای صادرکننده پارچه پلی استر با کد تعرفه ۵۴۰۷۶۹ به ایران از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۱ (هزار دلار آمریکا) [۱۰].



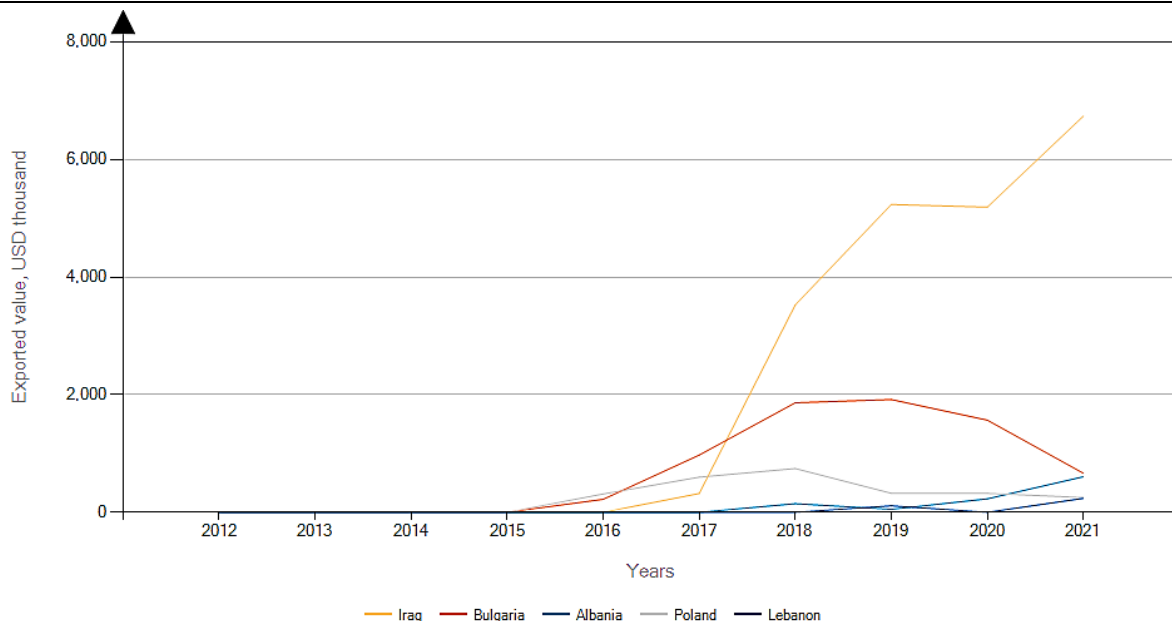
همانطور که در نمودار بالا مشخص است، امارات، چین، ترکیه، تایلند و ترکمنستان مهمترین منابع تامین کننده پارچه پلی استری به کشور ایران هستند. بر اساس آمار وبسایت تجارت جهانی، چین و امارات در سال‌های اخیر، میزان صادرات خود به ایران را افزایش داده‌اند.

به عبارت دیگر، در سال ۲۰۲۱ میزان واردات پارچه پلی استری به کشور در حدود ۵۱۶ میلیون دلار بوده است که از این میزان حدود ۴۷۰ میلیون دلار آن مربوط به پارچه‌های بافته شده تار پودی، حاوی حداقل ۸۵٪ نخ پلی استر تکسچره (با کد تعرفه ۵۴۰۷۶۹) است. در این بین تنها بیش از ۳۰۰ میلیون دلار واردات پارچه پلی استری تنها از کشور امارات بوده است و ۱۵۰ میلیون دلار واردات از چین در این حوزه انجام شده است.

۷-۳ مقاصد صادراتی پارچه‌های پلی استر تولید ایران

در نمودار زیر مقاصد صادراتی پارچه‌های تار پودی بافته شده از حداقل ۸۵ درصد نخ پلی استر غیر تکسچره با کد تعرفه ۵۴۰۷۶۱ ارائه شده است.

نمودار ۱۶. کشورهای مقاصد صادراتی پارچه پلی استر بافته شده تار پودی با کد تعرفه ۵۴۰۷۶۱ از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۱ (هزار دلار آمریکا) [۱۰].

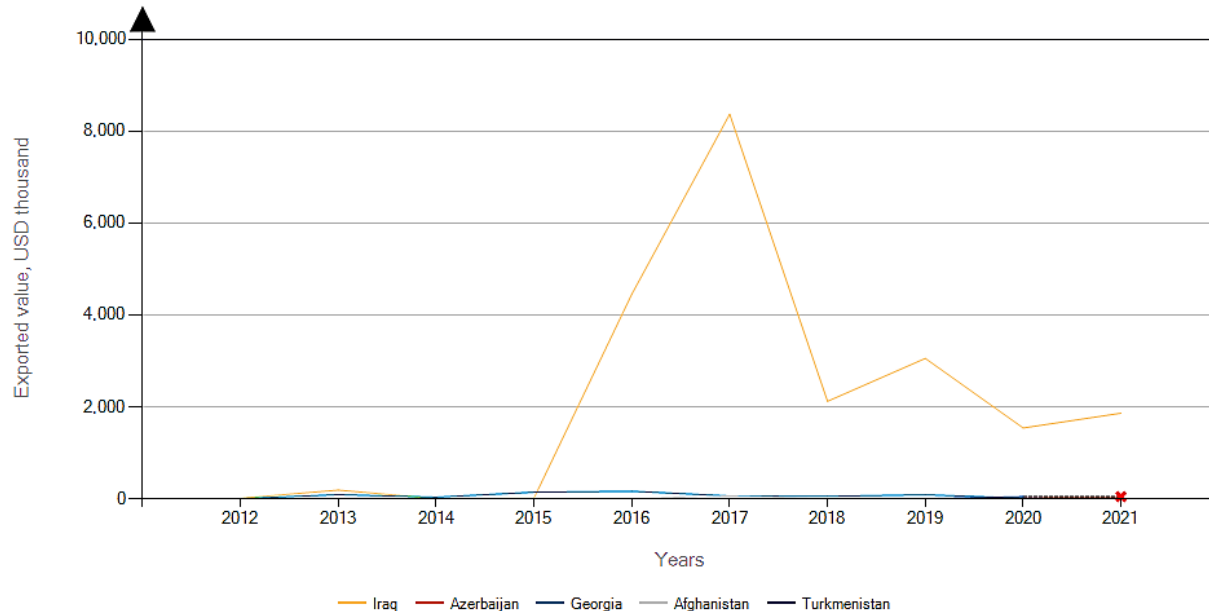


پارچه پلی استری ایران، عمدتاً با کد تعرفه ۵۴۰۷۶۱ صادر می‌شوند و این گروه کالایی در حدود ۷۰ درصد کل صادرات پارچه پلی استر کشور ما را شامل می‌شوند. عمده مقاصد صادراتی این پارچه‌ها عراق، بلغارستان، آلبانی، لهستان و لبنان گزارش شده‌اند. کشور عراق که تا سال ۲۰۱۶ واردات پارچه پلی استری چندان زیادی از ایران نداشته است، از سال ۲۰۱۷ روند واردات این گروه کالایی را افزایش داده است و از سال ۲۰۱۸ برترین مقصد صادراتی برای پارچه پلی استری ایرانی بوده است به نحوی که در سال ۲۰۲۱ در حدود ۸۱ درصد از کل مبلغ درآمدی صادراتی ایران از پارچه پلی استری با کد تعرفه ۵۴۰۷۶۱، متعلق به عراق بوده است و در حدود ۷ میلیون دلار پارچه پلی استر با این کد تعرفه از ایران وارد کرده است. به عبارت دیگر ایران در سال ۲۰۲۱ تنها در حدود ۱۲/۵ میلیون دلار پارچه پلی استر صادر کرده است که حدود ۵۶ درصد آن به عراق با کد تعرفه ۵۴۰۷۶۱ بوده است.

در این بین بلغارستان که از سال ۲۰۱۶ تا سال ۲۰۱۹ روند صعودی در واردات پارچه پلی استر از ایران داشته است، از سال ۲۰۱۹ به بعد، میزان واردات خود از ایران را در این گروه کالایی کاهش داده است.

یکی دیگر از گروه‌های کالایی مهم که حدود ۱۵ درصد از کل صادرات پارچه پلی استر کشور ایران را شامل می‌شود، پارچه‌های تار پودی رنگریزی شده حاوی کمتر از ۸۵ درصد الیاف پلی استر غیر یکسره با کد تعرفه ۵۵۱۴۲۳ است که در نمودار زیر ۵ کشور مقصد برتر در این حوزه قابل مشاهده است.

نمودار ۱۷. کشورهای مقاصد صادراتی پارچه پلی استر بافته شده تار پودی با کد تعرفه ۵۵۱۴۲۳ از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۱ (هزار دلار آمریکا) [۱۰].



همانطور که در نمودار بالا مشخص است، ۵ کشور مقصد برتر برای صادرات پارچه‌های پلی استری با کد تعرفه ۵۵۱۴۲۳، عراق، آذربایجان، گرجستان، افغانستان و ترکمنستان هستند. در بین این کشورها، عراق برترین مقصد صادراتی برای پارچه‌های پلی استری ایرانی است. عراق از سال ۲۰۱۶ به بعد، میزان واردات پارچه پلی استر مورد نیاز خود با کد تعرفه ۵۵۱۴۲۳ را از ایران افزایش داده است اگرچه از سال ۲۰۱۸ به بعد میزان صادرات این نوع پارچه پلی استر به عراق روند نزولی داشته است اما همچنان عراق به عنوان برترین و به نوعی تنها مقصد صادراتی این نوع پارچه‌ها به حساب می‌آید.

به عبارتی دیگر در سال ۲۰۲۱ ایران در حدود ۱/۹ میلیون دلار پارچه پلی استر با کد تعرفه ۵۵۱۴۲۳، به عراق صادر کرده است که حدود ۹۹ درصد از کل میزان صادرات این نوع پارچه پلی استر بوده است.

فرش ماشینی از مهمترین و قدرتمندترین بخش‌های صنعت نساجی ایران است و به ویژه در چندسال گذشته فاصله خود با سایر بخش‌های صنعت نساجی را بیشتر کرده و خود را در رتبه اول کالای صادراتی نساجی قرار داده است. ایران در بین ۶ کشور صاحب سبک و بزرگ فرش ماشینی است و شهرت فرش ایرانی در دنیا نشان از مهارت ایرانی‌ها در تولید این محصول دارد.

بازار فرش بر اساس مواد (نایلون، الفین، پلی استر، اکریلیک، اکریلیک هیت ست، بی سی اف، پلی پروپیلن و غیره)، کاربرد نهایی (مسکونی، تجاری)، کانال فروش (فروشگاه تخصصی و فروش آنلاین) و قیمت (اقتصادی و لوکس) طبقه بندی می‌شود. بازار جهانی فرش و موکت در چند سال اخیر رشد قابل توجهی داشته است و این رشد به عوامل مختلفی نسبت داده می‌شود [۱۴].

یکی از مسائل مهمی که در خصوص فرش‌های ماشینی مطرح می‌شود بحث کیفیت فرش است. فرش‌های ماشینی در دو دسته با کیفیت و بی کیفیت شناخته شوند، مهمترین عامل در تعیین کیفیت فرش ماشینی، جنس الیاف است. فرش‌های ماشینی با سه نوع نخ یا الیاف تولید می‌شوند: نخ خاب، نخ تار و نخ پود. نخ تار و نخ پود الیافی هستند که در بطن فرش به کار رفته و در ظاهر آنها را نمی‌بینیم؛ اگر به پشت فرش دقت کنیم این نخ‌ها به رنگ سفید نمایان شده‌اند.

اما مهم ترین نخ، نخ خاب است که در ظاهر فرش با رنگ‌های مختلف دیده می‌شود. نخ خاب را پس از تولید به فرآیند رنگرزی می‌دهند و در رنگ‌های مختلف در بافت فرش‌های ماشینی به کار می‌رود. نخ خاب مهم ترین نخ در فرش‌های ماشینی است؛ چرا که نخ خاب است که در معرض عوامل بیرونی قرار گرفته و نخ خاب است که در هنگام شست و شو و یا قرار گرفتن در مقابل نور آفتاب احتمال رنگ پریدگی دارد. این الیاف که هنگام شست و شو با مواد شیمیایی در ارتباط بوده و تمامی آسیب‌های فرش ماشینی به نخ خاب بر می‌گردد.

انواع مختلفی از نخ خاب در صنعت نساجی وجود دارد. یکی از بهترین الیاف مورد استفاده در فرش‌های ساده الیاف پلی استر است؛ هر چند بهترین نخ خاب در تولید فرش‌های ماشینی را الیاف اکریلیک معرفی می‌کنند، اما الیاف پلی استر هم جزء یکی از بهترین نخ‌های ارزان تر می‌باشد. الیاف پلی استر در تولید محصولات زیادی در صنعت نساجی کاربرد دارد و تنها به فرش‌های ماشینی محدود نمی‌شود.

فرش‌های ماشینی پلی استر به فرش‌هایی گفته می‌شود که در بافت آن‌ها از نخ خاب پلی استر کمک گرفته‌اند. الیاف پلی استر الیاف مقاوم و اصطلاحاً الیاف جان سختی است؛ الیافی که خاصیت رنگ پذیری بالایی داشته، اما در برابر رنگ دهی و رنگ پریده مقاومت می‌کند. ویژگی‌هایی که الیاف پلی استر دارد موجب شده تا از آن به عنوان الیاف جهت تولید فرش‌های باکیفیت استفاده شود [۱۵].

در زیر آمار مجموع صادرات انواع کفپوش بافته شده از الیاف سینتتیک و پلی استر کشور ارائه شده است.

جدول ۹. آمار صادرات انواع کفپوش بافته شده از الیاف سینتتیک و پلی استر ایران

مجموع صادرات (دلار آمریکا)	مجموع صادرات (دلار آمریکا)	مجموع صادرات (دلار آمریکا)	مجموع صادرات (دلار آمریکا)	مجموع صادرات (دلار آمریکا)	مجموع صادرات (دلار آمریکا)			
۱۴۰۱	۱۴۰۰	۱۳۹۹	۱۳۹۸	۱۳۹۷	۱۳۹۶			
۲۲۷,۵۷۹,۱۴۰	۲۱۵,۷۵۳,۲۲۵	۱۸۱,۲۱۲,۴۸۵	۲۳۵,۰۱۵,۴۵۷	۳۴۳,۳۰۶,۴۹۵	۲۹۱,۹۶۵,۸۶۲	از الیاف سینتتیک	ایران	فرش ماشینی (کد تعرفه: ۵۷۰۲۳۲ و ۵۷۰۲۴۲ و ۵۷۰۲۹۲)
۴۷,۷۹۱,۶۱۹	۴۵,۳۰۸,۱۷۷	۳۸,۰۵۴,۶۲۲	۴۹,۳۵۳,۲۴۶	۷۲,۰۹۴,۳۶۴	۶۱,۳۱۲,۸۳۱	از الیاف پلی استر		
-	۵۸,۳۴۱	۸۱۸	۶۹۴,۶۸۵	۱,۸۱۷,۲۶۶	۲,۹۰۴,۴۳۶	از الیاف سینتتیک	ایران	موکت تافتینگ (کد تعرفه: ۵۷۰۳۲۹ و ۵۷۰۳۳۹ و ۵۷۰۳۹۰)
-	۱,۷۵۰	۲۵	۲۰,۸۴۱	۵۴,۵۱۸	۸۷,۱۳۳	از الیاف پلی استر		
۴۷,۵۲۰,۹۸۳	۴۰,۰۰۵,۲۷۵	۴۴,۰۲۹,۶۲۳	۴۱,۵۱۲,۲۸۷	۶۳,۷۱۵,۷۶۷	۶۶,۲۴۶,۶۵۶	از الیاف سینتتیک	ایران	موکت نمدی (کد تعرفه: ۵۷۰۴۹۰ و ۵۷۰۵۰۰)
۳۴,۲۱۵,۱۰۸	۲۸,۸۰۳,۷۹۸	۳۱,۷۰۱,۳۲۹	۲۹,۸۸۸,۸۴۷	۴۵,۸۷۵,۳۵۲	۴۷,۶۹۷,۵۹۲	از الیاف پلی استر		

* آمار صادرات بر اساس گزارش اداره گمرک است

همانطور که در جدول بالا مشخص است، عمده صادرات کشور با الیاف مصنوعی و سینتتیک در حوزه فرش و کفپوش، فرش ماشینی است، به عنوان مثال در سال ۱۴۰۱ در حدود ۶۷٪ از کل صادرات فرش ماشینی و کفپوش ما مربوط به فرش ماشینی بافته شده از الیاف سینتتیک است. (بر اساس گزارش آمار واردات و صادرات ۱۲ ماهه سال ۱۴۰۱ دفتر مطالعات راهبردی انجمن صنایع نساجی ایران، مجموع صادرات انواع فرش ۳۳۸,۳۴۸,۱۶۸ دلار بوده است) [۱۲].

به طور کلی صادرات فرش ماشینی، موکت نمدی و به ویژه موکت تافتینگ از سال ۱۳۹۷ به بعد کم شده است که علل مختلفی میتواند داشته باشد. از جمله این علل می توان به بحث تحریم، همه گیری کرونا و رفع تعهد ارزی در حوزه فرش اشاره کرد.

لازم به ذکر است سهم الیاف پلی استر در انواع فرش و موکت در بازار ایران، به صورت تخمینی و بر اساس مشاوره با خبرگان این صنعت و مشاوران انجمن صنایع نساجی ایران به صورت زیر در نظر گرفته شده است: فرش پلی استری ۲۱ درصد از تولیدات فرش با الیاف مصنوعی، موکت نمدی بافته باشه با الیاف پلی استر ۷۲ درصد از تولیدات موکت نمدی و موکت تافتینگ پلی استری ۳ درصد از تولیدات موکت تافتینگ با انواع الیاف سینتتیک را شامل می شود در حالی که بر اساس گزارش وبسایت floor covering news در جهان به طور کلی ۵۵ درصد از الیاف استفاده شده در صنعت کفپوش و فرش از جنس پلی استر هستند [۱۳].

در جدول ۱۰، آمار صادرات کفپوش بافته شده از الیاف سینتتیک و پلی استر ایران و جهان ارائه شده است.

جدول ۱۰. آمار صادرات کفپوش بافته شده از الیاف سینتتیک و پلی استر ایران و جهان

مجموع صادرات (دلار آمریکا) ۱۴۰۱	مجموع صادرات (دلار آمریکا) ۱۴۰۰	مجموع صادرات (دلار آمریکا) ۱۳۹۹	مجموع صادرات (دلار آمریکا) ۱۳۹۸	مجموع صادرات (دلار آمریکا) ۱۳۹۷	مجموع صادرات (دلار آمریکا) ۱۳۹۶	
۲۷۵,۱۰۰,۱۲۳	۲۵۵,۸۱۶,۸۴۱	۲۲۵,۲۴۲,۹۲۶	۲۷۷,۲۲۲,۴۲۹	۴۰۸,۸۳۹,۵۲۸	۳۶۱,۱۱۶,۹۵۴	کفپوش بافته شده از الیاف سینتتیک
۸۲,۰۰۶,۷۲۷	۷۴,۱۱۳,۷۲۵	۶۹,۷۵۵,۹۷۵	۷۹,۲۶۲,۹۳۳	۱۱۸,۰۲۴,۲۳۴	۱۰۹,۰۹۷,۵۵۶	کفپوش بافته شده از پلی استر
۱۲,۳۶۱,۷۴۱,۰۰۰	۸,۵۷۷,۲۶۱,۰۰۰	۶,۷۰۸,۴۰۸,۰۰۰	۶,۵۲۳,۶۸۲,۰۰۰	۶,۴۱۹,۶۶۴,۰۰۰	۶,۰۳۲,۶۸۲,۰۰۰	کفپوش بافته شده از الیاف سینتتیک
۶,۷۹۸,۹۵۷,۵۵۰	۴,۷۱۷,۴۹۳,۵۵۰	۳,۶۸۹,۶۲۴,۴۰۰	۳,۵۸۸,۰۲۵,۱۰۰	۳,۵۳۰,۸۱۵,۲۰۰	۳,۳۱۷,۹۷۵,۱۰۰	کفپوش بافته شده از پلی استر
۱٪	۲٪	۲٪	۲٪	۳٪	۳٪	سهم ایران از بازار جهانی فرش و موکت پلی استر

* آمار صادرات ایران بر اساس گزارش گمرک و آمار جهانی بر اساس داده‌های وبسایت ITC است.

همانطور که مشخص است کفپوش‌های بافته شده از الیاف سینتتیک در جهان شاهد صادرات رو به رشد بوده‌اند به گونه‌ای که در سال ۱۴۰۱ نسبت به سال ۱۳۹۶، شاهد رشد صادرات حدوداً ۲ برابری در این حوزه هستیم. از طرفی سهم الیاف پلی استر در بازار صادراتی جهان نیز روند صعودی داشته است و نسبت به سال ۱۳۹۶، در سال ۱۴۰۱ کفپوش پلی استری بیش از ۲ برابر ارزش صادرات در این حوزه را به خود اختصاص داده است.

از طرفی در ایران، همانطور که قبلاً نیز به آن اشاره شده است، میزان صادرات کفپوش‌های بافته شده از الیاف سینتتیک و مصنوعی در سال‌های اخیر کاهش داشته است. همچنین در خصوص الیاف پلی استر نیز می‌توان گفت در مقایسه با سال ۱۳۹۷ به قبل، شاهد کاهش صادرات کفپوش‌های پلی استری بوده‌ایم اگرچه از سال ۱۳۹۹ به بعد شاهد روند صعودی صادرات در این حوزه بوده‌ایم. اما به طور کلی سهم ایران از بازار صادرات فرش و موکت بافته شده از الیاف سینتتیک در جهان روند کاهشی داشته است به گونه‌ای که در سال ۱۴۰۱ تنها ۱ درصد از بازار صادرات این گروه کالایی در اختیار ایران بوده است در حالی که در سال ۱۳۹۷ و قبل از آن این سهم بیش از ۳ درصد بوده است.

منابع:

۱. سپهدار انصاری نیک، عبدالمهدی یوسفیان، مرتضی ترابی، هدی گوهررخی؛ نظریه جامع کاربردی PET در جهان و امکان توسعه آن در ایران؛ اولین کنفرانس پتروشیمی ایران، ۲۰۰۸
۲. britannica.com
۳. infosaba.com
۴. polyestermfg.com
۵. marketwatch.com
۶. kohanjournal.com
۷. goharbaft.com
۸. imarcgroup.com
۹. statista.com
۱۰. itc.com
۱۱. danayan.academy
۱۲. گزارش ۳۹ دفتر مطالعات آماری و راهبردی انجمن صنایع نساجی ایران، آمار واردات و صادرات صنایع نساجی کشور در دوازده ماهه سال ۱۴۰۱
۱۳. Fcnews.com
۱۴. jetsa.net
۱۵. savizbaft.com

دیپورت

در جداول زیر کد تعرفه‌های در نظر گرفته شده برای بررسی آمار واردات و صادرات اشکال مختلف پلی استر ارائه شده است.

جدول ۱. پیوست: کد تعرفه‌های چیپس پلی اتیلن ترفتالات

شرح	کد تعرفه
چیپس پلی اتیلن ترفتالات با ویسکوزیته ۷۸ میلی لیتر بر گرم یا بالاتر	۳۹۰۷۶۱
چیپس پلی اتیلن ترفتالات با ویسکوزیته کمتر از ۷۸ میلی لیتر بر گرم	۳۹۰۷۶۹

جدول ۲. پیوست: کد تعرفه الیاف پلی استر

شرح	کد تعرفه
دسته الیاف از رشته‌های پلی استری	۵۵۰۱۲۰
الیاف پلی استر غیر یکسره که حلاجی نشده، شانه زده، یا به نحو دیگری برای نخ ریزی عمل آوری نشده باشند	۵۵۰۳۲۰
الیاف پلی استر غیر یکسره، حلاجی شده، شانه زده شده، یا به نحو دیگری برای نخ ریزی عمل آورده شده باشند	۵۵۰۶۲۰

جدول ۳. پیوست: کد تعرفه نخ پلی استر

شرح	کد تعرفه
نخ دوخت از رشته‌های سنتتیک آماده شده برای خرده فروشی	۵۴۰۱۱۰
نخ با استحکام بالا از پلی استر	۵۴۰۲۲۰
نخ تکسچره از پلی استر	۵۴۰۲۳۳
نخ‌های یک لا از پلی اتیلن ترفتالات‌ها، با الیاف حدوداً جهت دار شده غیر از نخ دوخت، آماده نشده برای خرده فروشی، بدون تاب یا با تابی که از ۵۰ دور در متر بیشتر نباشد، همچنین تک رشته‌های کمتر از ۶۷ دسی تکس	۵۴۰۲۴۶
سایر نخ‌ها از پلی اتیلن ترفتالات، یک لا با حداکثر ۵۰ دور در متر، غیر از نخ دوخت، آماده نشده برای خرده فروشی همچنین تک رشته‌های کمتر از ۶۷ دسی تکس	۵۴۰۲۴۷
نخ یک لا از پلی اتیلن ترفتالات‌ها، با بیش از ۵۰ دور در متر، آماده نشده برای خرده فروشی غیر از نخ دوخت و همچنین تک رشته‌های کمتر از ۶۷ دسی تکس	۵۴۰۲۵۲
نخ از پلی اتیلن ترفتالات‌ها، چند لا آماده نشده برای خرده فروشی غیر از نخ دوخت و همچنین تک رشته‌های کمتر از ۶۷ دسی تکس	۵۴۰۲۶۲
نخ از الیاف پلی استری غیر یکسره (غیر از نخ دوخت)، آماده نشده برای خرده فروشی که دارای حداقل ۸۵٪ وزنی الیاف غیر یکسره پلی استر باشند	۵۵۰۹۲۰
سایر نخ‌ها از الیاف غیریکسره پلی اتیلن ترفتالات مخلوط با الیاف، آماده نشده برای خرده فروشی غیر از نخ دوخت	۵۵۰۹۵۰

جدول ۲. پیوست: کد تعرفه پارچه پلی استر

شرح	کد تعرفه
پارچه تاروپودباف ساده باف؛ باکمتر از ۸۵٪ الیاف غیریکسره پلی استر، مخلوط با پنبه؛ بوزن هر متر کمتر از ۱۷۰ گرم بیشتر نباشد - سفید شده یا نشده	۵۵۱۳۱۱
پارچه‌های تار و پود باف از الیاف غیر یکسره پلی استر، سه نخ یا چهار نخ جناغی همچنین جناغی مورب باف که کمتر از ۸۵ درصد وزن آنها از این الیاف باشد، عمدتا یا منحصر با پنبه مخلوط شده که وزن هر متر مربع آنها از ۱۷۰ گرم بیشتر نباشد	۵۵۱۳۱۲
پارچه‌های تار و پود باف از سایر پارچه‌های تار و پود باف از الیاف غیر یکسره پلی استر که کمتر از ۸۵ درصد وزن آنها از این الیاف باشد، عمدتا یا منحصر با پنبه مخلوط شده که وزن هر متر مربع آنها از ۱۷۰ گرم بیشتر نباشد	۵۵۱۳۱۳
پارچه‌های تار و پود باف از الیاف غیر یکسره پلی استر، ساده باف رنگریزی شده که کمتر از ۸۵ درصد وزن آنها از این الیاف باشد، عمدتا یا منحصر با پنبه مخلوط شده که وزن هر متر مربع آنها از ۱۷۰ گرم بیشتر نباشد	۵۵۱۳۲۱
سایر پارچه های تار و پود باف از الیاف غیر یکسره پلی استر رنگریزی شده که کمتر از ۸۵ درصد وزن آنها از این الیاف باشد، عمدتا یا منحصر با پنبه مخلوط شده که وزن هر متر مربع آنها از ۱۷۰ گرم بیشتر نباشد	۵۵۱۳۲۳
پارچه‌های تار و پود باف از الیاف غیر یکسره پلی استر ساده باف با نخ‌های رنگ‌های گوناگون که کمتر از ۸۵ درصد وزن آنها از این الیاف باشد، عمدتا یا منحصر با پنبه مخلوط شده که وزن هر متر مربع آنها از ۱۷۰ گرم بیشتر نباشد	۵۵۱۳۳۱
پارچه‌های تار و پود باف از الیاف غیر یکسره پلی استر ساده باف چاپ شده که کمتر از ۸۵ درصد وزن آنها از این الیاف باشد، عمدتا یا منحصر با پنبه مخلوط شده که وزن هر متر مربع آنها از ۱۷۰ گرم بیشتر نباشد	۵۵۱۳۴۱
پارچه ساده تاروپودی باکمتر از ۸۵٪ الیاف غیریکسره پلی اتیلن ترفتالاتسفید شده یا نشده، مخلوط با پنبه، بوزن مترمربع بیش از ۱۷۰ گرم باشد	۵۵۱۴۱۱
پارچه ساده تاروپودی باکمتر از ۸۵٪ الیاف غیریکسره پلی اتیلن ترفتالاتسفید شده یا نشده، سه نخ یا چهار نخ جناغی باف، جناغی مورب باف مخلوط با پنبه، بوزن مترمربع بیش از ۱۷۰ گرم باشد	۵۵۱۴۱۲
پارچه ساده تاروپودی باکمتر از ۸۵٪ الیاف غیریکسره پلی اتیلن ترفتالاترنگریزی شده، مخلوط با پنبه، بوزن مترمربع بیش از ۱۷۰ گرم باشد	۵۵۱۴۲۱
پارچه ساده تاروپودی باکمتر از ۸۵٪ الیاف غیریکسره پلی اتیلن ترفتالاترنگریزی شده، سه نخ یا چهار نخ جناغی باف، جناغی مورب باف مخلوط با پنبه، بوزن مترمربع بیش از ۱۷۰ گرم باشد	۵۵۱۴۲۲
پارچه ساده تار و پودی باکمتر از ۸۵٪ سایر پارچه های تار و پود باف از الیاف الیاف غیر یکسره پلی استر رنگریزی شده، سه نخ یا چهار نخ جناغی باف، جناغی مورب باف مخلوط با پنبه، بوزن مترمربع بیش از ۱۷۰ گرم باشد	۵۵۱۴۲۳
پارچه تار و پودباف، ساده باف، چاپ شده، باکمتر از ۸۵٪ الیاف غیر یکسره پلی اتیلن ترفتالات، مخلوط با پنبه هر مترمربع بیش از ۱۷۰ گرم	۵۵۱۴۴۱

پارچه تاروپودباف، جناغی باف، چاپ شده، باکمتر از ۸۵٪ الیاف غیر یکسره پلی اتیلن ترفتالات، سه نخ یا چهار نخ جناغی باف، همچنین جناغی مورب باف، مخلوط با پنبه هر مترمربع بیش از ۱۷۰ گرم	۵۵۱۴۴۲
سایر پارچه‌های تار و پودباف چاپ شده از الیاف غیر یکسره پلی استر که کمتر از ۸۵ درصد وزن آنها از این الیاف باشد عمدتاً یا منحصراً با پنبه مخلوط شده باشد و وزن هر مترمربع آنها بیش از ۱۷۰ گرم باشد	۵۵۱۴۴۳
سایر پارچه‌های تار و پودباف از الیاف غیر یکسره پلی استر عمدتاً با الیاف غیر یکسره ویسکوز مخلوط شده باشند	۵۵۱۵۱۱
سایر پارچه‌های تار و پودباف از الیاف غیر یکسره پلی استر عمدتاً با الیاف سینتیک یا مصنوعی مخلوط شده باشند	۵۵۱۵۱۲
سایر پارچه‌های تار و پودباف از الیاف غیر یکسره پلی استر عمدتاً با پشم یا موی نرم حیوان مخلوط شده باشند	۵۵۱۵۱۳
سایر پارچه‌های تار و پودباف از الیاف غیر یکسره پلی استر	۵۵۱۵۱۹
پارچه‌های تاروپودباف از نخ بسیار مقاوم نایلونی یا از سایر پلی آمیدها یا از پلی اتیلن ترفتالاتها.	۵۴۰۷۱۰
سایر پارچه‌های تاروپودباف، که دارای حداقل ۸۵ درصد وزنی از رشته‌های پلی استر تکسچره باشند؛ سفید نشده یا سفید شده	۵۴۰۷۵۱
پارچه‌های تاروپودباف، رنگری شده، از نخ رشته‌های سنتتیک، باحداقل ۸۵٪ رشته‌های پلی اتیلن ترفتالات باشند؛ رنگری شده	۵۴۰۷۵۲
پارچه‌های تاروپودباف، رنگری شده، از نخ رشته‌های سنتتیک، باحداقل ۸۵٪ رشته‌های پلی اتیلن ترفتالات تکسچره باشند؛ از نخ‌ها به رنگ‌های گوناگون	۵۴۰۷۵۳
پارچه‌های تاروپودباف، رنگری شده، از نخ رشته‌های سنتتیک، باحداقل ۸۵٪ رشته‌های پلی اتیلن ترفتالات تکسچره باشند؛ چاپ شده	۵۴۰۷۵۴
سایر پارچه‌های تاروپودباف از نخ رشته‌های سنتتیک، باحداقل ۸۵٪ رشته‌های پلی اتیلن ترفتالات غیر تکسچره	۵۴۰۷۶۱
سایر پارچه‌های تاروپودباف از نخ رشته‌های سنتتیک، باحداقل ۸۵٪ رشته‌های پلی اتیلن ترفتالات تکسچره غیر مذکور در جای دیگر	۵۴۰۷۶۹

ردیف	نام گرید	پارامتر مورد آزمایش	ویسکوزیته ذاتی (dL/g)	مقدار دی اتیلن (%wt)	مقدار دی اتیلن گلیکول (%wt)	پارامتر رنگ #L #b	نقطه ذوب (°C)	کاربرد محصولات
محمولات روتین								
1	BG-730 S		0.73 ± 0.03	≤ 1.5	≥ 95	≤ 1	249 ± 3	تولید نخ تک رشته
2	BG-730 N		0.73 ± 0.03	≤ 1.8	≥ 90	≤ 2	249 ± 3	
3	BG-780 S		0.780 ± 0.02	≤ 1.5	≥ 95	≤ 1	249 ± 3	تولید بطری های آب معدنی و تولید فیلم های بسته بندی مواد غذایی به روش قالب گیری حرارتی (Thermo forming)
4	BG-780 N		0.780 ± 0.02	≤ 1.8	≥ 90	≤ 2	249 ± 3	
5	BG-800 S		0.8 ± 0.02	≤ 1.5	≥ 95	≤ 1	249 ± 3	تولید انواع بطری جهت نگه داری انواع نوشابه و روغن مایع
6	BG-800 N		0.8 ± 0.02	≤ 1.8	≥ 90	≤ 2	249 ± 3	
7	BG-820 S		0.82 ± 0.02	≤ 1.5	≥ 95	≤ 1	249 ± 3	تولید انواع بطری جهت نگه داری روغن مایع، نوشابه های گاز دار، ظروف نگه داری انواع مواد شوینده و بهداشتی
8	BG-820 N		0.82 ± 0.02	≤ 1.8	≥ 90	≤ 2	249 ± 3	
9	BG-840 S		0.84 ± 0.02	≤ 1.5	≥ 95	≤ 1	249 ± 3	تولید ظروف بزرگ (حجم یک گالن) جهت نگه داری مایعات
10	BG-840 N		0.84 ± 0.02	≤ 1.8	≥ 90	≤ 2	249 ± 3	
11	AM S		0.63 ± 0.03	≤ 1.5	≥ 80	≤ 0	249 ± 3	محصول میانی جهت استفاده در بخش پلیمریزاسیون جامد و کاربری در صنعت الباف با مسئولیت محدود
12	AM N		0.63 ± 0.03	≤ 1.8	≥ 75	≤ 1	249 ± 3	
تولید بنا به تقاضای مشتری								
13	BG-760 S		0.750 ≤ 1.1 V ≤ 0.775	≤ 1.5	≥ 95	≤ 1	249 ± 3	تولید بطری های آب معدنی و تولید فیلم های بسته بندی مواد غذایی به روش قالب گیری حرارتی (Thermo forming)
14	BG-760 N		0.750 ≤ 1.1 V ≤ 0.775	≤ 1.8	≥ 90	≤ 2	249 ± 3	
15	FG-640		0.64 ± 0.02	1.1 ± 0.15	≥ 90	≤ 3	255 ± 3	منابع بسته بندی مواد غذایی، منابع الکترونیک، طراحی و دکوراسیون
16	FH-780/800/820/840 S		0.76 ≤ 1.1 V ≤ 0.86	≤ 1.5	≥ 95	≤ 1	249 ± 3	نوشیدنی های گاز دار و بطری آب معدنی، روغن خوراکی، آب میوه، بطری نوشابه های ورزشی، مواد آرایشی و ظروف با حجم بزرگ
17	FH-780/800/820/840 N		0.76 ≤ 1.1 V ≤ 0.86	≤ 1.8	≥ 90	≤ 2	249 ± 3	
محمولات در حال بررسی و پژوهش								
18*	HF-820/840		(0.82-0.84) ± 0.02	0.9 ≤ DEG ≤ 1.1	≥ 90	≤ 2	245 ± 2	منابع بسته بندی مواد غذایی نیازمند به پاستوریزه شدن یا استریل شدن و مواد غذایی و نوشیدنی های با خاصیت اسیدی

یادداشت:

1- COOH حد اکثر ۳۲ میلی مول / کیلوگرم ۲- این کمیت نشان دهنده ی مقدار آب (رطوبت) همراه محصول قبل از بسته بندی با حداکثر ۳٪ می باشد.

۳- حداکثر مقدار استالندید ppm ۴- مشخصات صرفاً جهت اطلاع می باشند و پس از تولید تجاری مقادیر گارانتی شده اطلاع رسانی خواهند شد.

مشخصات فنی چپس پلی اتیلن ترفتالات با گرید نساجی پتروشیمی

ردیف	نام گرید	پارامتر مورد آزمایش	ویسکوزیته ذاتی (dl/g)	مقدار دی اتیلن (%wt)	مقدار دی اتیلن کلایکول (%wt)	پارامتر رنگ #L #b	نقطه ذوب (°C)	تیتانیوم (%wt)	مقدار دی اکسید	کاربرد محصولات
محصولات روتین										
1	TG-640 S		0.64 ± 0.01	0.9 ≤ DEG ≤ 1.2	≥ 95	≤ 3.5	255 ± 3	0.3 ± 0.05	0.3 ± 0.05	گرید الیاف جهت تولید انواع نخ، پارچه، لباس به صورت نیمه مات
2	TG-640 N		0.64 ± 0.015	0.9 ≤ DEG ≤ 1.4	≥ 90	≤ 4.5	255 ± 3	0.3 ± 0.05	0.3 ± 0.05	گرید الیاف جهت تولید انواع نخ، پارچه، لباس به صورت براق
3	TG-640(SB) S		0.64 ± 0.01	0.9 ≤ DEG ≤ 1.2	≥ 85	≤ 2.5	255 ± 3	-	-	
4	TG-640(SB) N		0.64 ± 0.015	0.9 ≤ DEG ≤ 1.4	≥ 75	≤ 4.5	255 ± 3	-	-	
تولید بنا به تقاضای مشتری										
5	TG-620 S		0.62 ± 0.01	0.9 ≤ DEG ≤ 1.2	≥ 95	≤ 3.5	255 ± 3	0.3 ± 0.05	0.3 ± 0.05	تولید انواع نخ، پارچه، لباس به صورت نیمه مات
6	TG-620 N		0.62 ± 0.015	0.9 ≤ DEG ≤ 1.4	≥ 90	≤ 4.5	255 ± 3	0.3 ± 0.05	0.3 ± 0.05	تولید انواع نخ، پارچه، لباس به صورت براق
7	TG-620(SB) S		0.62 ± 0.01	0.9 ≤ DEG ≤ 1.2	≥ 85	≤ 2.5	255 ± 3	-	-	
8	TG-620(SB) N		0.62 ± 0.015	0.9 ≤ DEG ≤ 1.4	≥ 75	≤ 4.5	255 ± 3	-	-	
9	TG-640(MOD) S		0.64 ± 0.01	0.9 ≤ DEG ≤ 1.2	≥ 95	≤ 3.5	255 ± 3	0.3 ± 0.05	0.3 ± 0.05	تولید انواع نخ، پارچه و لباس به صورت نیمه مات با خواص ریسندگی بهبودیافته وامکان تولید نخ های بسیار ظریف (Micro filament)
10	TG-640(MOD) N		0.64 ± 0.015	0.9 ≤ DEG ≤ 1.4	≥ 90	≤ 4.5	255 ± 3	0.3 ± 0.05	0.3 ± 0.05	تولید انواع نخ، پارچه و لباس به صورت نیمه مات با خواص ریسندگی بهبودیافته وامکان تولید نخ های بسیار ظریف (Micro filament)
11	TG-640(MOD-SB) S		0.64 ± 0.01	0.9 ≤ DEG ≤ 1.2	≥ 85	≤ 2.5	255 ± 3	-	-	
12	TG-640(MOD-SB) N		0.64 ± 0.015	0.9 ≤ DEG ≤ 1.4	≥ 75	≤ 4.5	255 ± 3	-	-	
13	TG-640(HB) S		0.64 ± 0.01	0.9 ≤ DEG ≤ 1.2	≥ 85	≤ 2.5	255 ± 3	-	-	تولید نخ های یکسره، شفاف و غیر مات، یک جاگزین ایده آل برای محصول سوپر برایت با قابلیت های بیشتر
14	TG-640(HB) N		0.64 ± 0.015	0.9 ≤ DEG ≤ 1.4	≥ 75	≤ 4.5	255 ± 3	-	-	
15	TG-640(OB) S		0.64 ± 0.01	0.9 ≤ DEG ≤ 1.2	≥ 95	≤ 3.5	255 ± 3	0.3 ± 0.05	0.3 ± 0.05	تولید انواع نخ و پارچه با درخشندگی و جلای بالا به صورت مات
16	TG-640(OB) N		0.64 ± 0.015	0.9 ≤ DEG ≤ 1.4	≥ 90	≤ 4.5	255 ± 3	0.3 ± 0.05	0.3 ± 0.05	گرید ویژه الیاف با خاصیت آنتی باکتریال جهت تولید انواع نخ و الیاف ضد باکتری
17	TG-640(AB)		0.64 ± 0.015	0.9 ≤ DEG ≤ 1.4	≥ 80	≤ 4.5	255 ± 3	-	-	تولید نخ و الیاف با خاصیت دیر سوزی
18	TG-640(FR)		0.65 ± 0.69	≤ 2/5	≥ 75	≤ 4.5	245 ± 3	-	-	تولید نخ با استحکام بالا (از قبیل چادر مشکی)
19	TG-670 S		0.67 ± 0.015	0.9 ≤ DEG ≤ 1.2	≥ 95	≤ 3.5	255 ± 3	0.3 ± 0.05	0.3 ± 0.05	
20	TG-670 N		0.67 ± 0.015	0.9 ≤ DEG ≤ 1.4	≥ 95	≤ 4.5	255 ± 3	0.3 ± 0.05	0.3 ± 0.05	
محصولات در حال بررسی و پژوهش										
19*	TG-570(CD)		0.57 ± 0.015	≤ 4	≥ 75	≤ 4.5	247 ± 3	-	-	گرید ویژه الیاف با خاصیت رنگ پذیری به صورت بونی جهت تولید انواع منسوجات
20*	HT-905/955/1005		1.0 ± 0.2	0.9 ≤ DEG ≤ 1.0	≥ 90	≤ 4.5	255 ± 3	-	-	تولید انواع نضای صنعتی با استحکام بالا مانند نخ لاستیک، کمر بند خودرو و هواپیما، بادبان کشتی و تورهای ماهیگیری

یادداشت:

1- COOH حد اکثر ۳۲ میلی گرم / کیلوگرم ۲- این کمیت نشان دهنده ی مقدار آب (رطوبت) همراه محصول قبل از بسته بندی با حداکثر ۳/۰٪ می باشد.
۳- وزن چپس ۱/۰ ± ۲/۴ گرم در ۱۰۰ عدد چپس PET ۴- مشخصات صرفاً جهت اطلاع می باشند و پس از تولید تجاری مقادیر گارانتی شده اطلاع رسانی خواهند شد.

STPC . IR

مشخصات فنی الیاف POY پتروشیمی شهید تندگویان

پارامترها	Unit	120/36	160/36	160/48	250/48	500/96
نمره نخ	dtex	130-136	174-180	174-180	270-280	540-560
درصد ضریب تغییرات نمره	%	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2
فیلامنت	NO	36	36	48	48	96
ازدیاد طول	%	125-135	123-133	125-135	125-135	135-145
درصد ضریب تغییرات ازدیاد طول	%	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5
قوام	cN/dtex	≥2	≥2	≥1.95	≥1.95	≥1.9
یکنواختی	% U	≤1.5	≤1.5	≤2	≤1.6	≤1.5
تعداد اینتر مینگل	NO/M	≥3	≥3	≥3	≥3.0	≥5.0
درصد سفتی بوبین	%	50-55	50-55	28-42	28-42	45-55
مقدار روغن	%	0.32-0.42	0.35-0.45	0.4-0.5	0.4-0.5	0.45-0.55
درصد جمع شدگی فیلامنت	%	60-70	60-70	60-70	60-70	60-70
*ارنگ پلیمر	---	min 90	min 90	min 90	min 90	min 90
*ارنگ پلیمر	---	max 3.7	max 3.7	max 3.7	max 3.7	max 4.0

کاربرد محصولات

تکسچره برای نخ های تار ی پودی یا بافندگی حلقوی - البسه ورزشی، لباس زیر، پارچه کشیاف، پارچه رومبلی و پرده ای

مشخصات فنی الیاف Staple پتروشیمی شهید تندگویان

پارامترها	Unit	Range	PSFA	PSFB	Method
نمره الیاف	dtex	1.38-1.58	1.48 ± 0.1	1.48 ± 0.1	NVT020
قوام	cN/dtex	≥ 6.1	≥ 6.1	≥ 5.5	NVT021
تطویل	%	≤ 30	≤ 30	≤ 35	NVT021
درصد جمع شدگی	%	2.5-6.5	4.5 ± 2	4.5 ± 2	NVT022
تعداد چین	N/cm	3.5-4.5	4 ± 0.5	4 ± 1	NVT026
پایداری چین	%	≥ 50	≥ 65	≥ 55	NVT027
درصد عیوب رنگ	wt%	0-0.005	≤ 0.005	≤ 0.5	NVT028
مقدار روغن	wt%	0.12-0.18	0.2 ± 0.02	0.165 ± 0.0.015	NVT017
طول برش	mm	37-39	38 ± 1	38 ± 3	NVT029
درصد الیاف طول بلند	No./gr	≤ 20=A Grade ≤ 30=B Grade	≤ 20	≤ 30	NVT030
درصد رطوبت	wt%	≤ 0.40	≤ 0.40	≤ 0.40	NVT023
ارنگ پلیمر*	---	≥ 90.0	≥ 90.0	≥ 90.0	ASTM D6290-5
رنگ پلیمر*	---	≤ 4.0	≤ 4.0	≤ 4.0	ASTM D6290-5

کاربرد محصولات

جهت مصرف در ریسندگی پنبه ای و فاستونی برای کاربرد در صنایع پوشاک و پارچه مصرف در محصولات بی بافت و کالی خواب مصرف در صنایع فرش ماشینی و موکت و پتو