



# پنجاهمین گردهمایی محققان صنعت الیاف مصنوعی و فیلم ژاپن



تهیه و تنظیم: دکتر شاهین کاظمی، عضو هیئت مدیره انجمن صنایع نساجی ایران

مقدمه:

بسیاری از محققان فعال در صنعت پلیمر و صنایع وابسته، دانش مهندسی پلیمر را بر اساس نوع و ماهیت فرآیند شکل‌دهی به گروه‌های مختلفی تقسیم می‌کنند که یکی از این گروه‌ها به نام فرآیندهای کششی (Elongational Process) شناخته می‌شود. صنایعی نظیر تولید الیاف و نخ فیلامنت، منسوجات بی‌بافت اسپان باند/ملت بلون، تولید فیلم‌های پلیمری و ... با توجه به نوع و ماهیت فرآیند شکل‌دهی به جریان مذاب همگی در این گروه قرار گرفته و به همین دلیل فعالیت‌های تحقیقاتی صورت گرفته بر روی آنها دارای تشابه‌های ساختاری بسیار زیادی می‌باشد.

در کشور ژاپن نیز انجمن فرآیندکاران پلیمر (Polymer Processing Society - PPS) به عنوان بزرگترین انجمن تخصصی در صنعت پلیمر و پلاستیک این کشور، بر مبنای همین طبقه‌بندی به صورت سالانه مجموعه سمینارها و کارگاه‌های آموزشی در حوزه‌های مختلف برگزار می‌نماید که پنجاهمین سمینار و کارگاه آموزشی فرآیندهای کششی این انجمن در اواخر ماه نوامبر ۲۰۱۹ (آذر ۱۳۹۸) در نزدیکی شهر توکیو ژاپن برگزار گردید. در این گزارش به صورت خلاصه به تاریخچه صنعت تولید الیاف مصنوعی ژاپن و سابقه برگزاری این کارگاه آموزشی اشاره می‌شود.

تاریخچه صنایع شیمیایی مدرن

هرچند ژاپن کشوری است که دانش شیمی کمی دیرتر از سایر جوامع و کشورهای غربی در آن آغاز گردید، ولی سرعت رشد این دانش در این کشور بسیار سریع بوده و در اوایل قرن بیستم توانست پایاپای کشورهای اروپایی و آمریکا و حتی در بعضی موارد جلوتر از آنها به توسعه محصولات پلیمری و ایجاد مجتمع‌های پتروشیمی بپردازد.

البته در این حوزه بایستی به این موضوع نیز اشاره داشت که علی‌رغم نبود منابع زیرزمینی نظیر نفت، گاز و ... در این کشور و فاصله نسبتاً زیاد این کشور با مناطق تولیدکننده نفت، بلندپروازی مدیران ژاپنی و نگرش درست آنها به تامین مواد اولیه صنایع پایین دستی خود و توسعه زیرساخت‌های صنعتی در آن کشور محدودیتی در میزان تلاش جهت دست‌یابی به تکنولوژی صنایع پتروشیمی ایجاد نمود و آنها توانستند حرکت صنعت نساجی آن کشور به سمت صنایع پتروشیمی و پلیمری و استفاده از آنها را تداوم بخشیده به گونه‌ای که در نیمه اول

قرن بیستم به یکی از بزرگترین تامین‌کنندگان الیاف و نخ‌های مصنوعی در جهان تبدیل شدند و هم‌اکنون این حرکت در بخش تولید پلیمرهای پیشرفته، نخ‌های صنعتی، منسوجات ویژه و ... نیز در حال گسترش است.

البته مشابه این حرکت را با کمی تأخیر زمانی، در کشور کره جنوبی نیز شاهد هستیم به گونه‌ای که تا قبل از ظهور چین، برندهای مطرح این کشور نظیر سائهان، هیویس، کولون و ... نیز به یکی از بزرگترین تامین‌کنندگان الیاف و نخ‌های مصنوعی جهان تبدیل شده بودند.

و نکته جالب اینکه با وجود منابع نفتی و گازی عظیم در ایران و گسترش صنعت پایین‌دستی نساجی در این کشور، بعد از گذشت بیش از ۴۰ سال از تاسیس شرکت پلی‌اکریل و با وجود راه‌اندازی شرکت‌هایی نظیر سهامی الیاف، پارسیلون و پتروشیمی شهید تندگویان هنوز ایران در گروه کشورهای واردکننده الیاف و نخ‌های مصنوعی می‌باشد.

هرچند در سال ۱۷۷۴ آقای آنتوان لاووازیه (Antonie Lavoisier) با انتشار قانون تبدیل



شکل ۱- انعقاد قرارداد اعطای حق امتیاز تولید تجاری الیاف پلی استر از سوی شرکت ICI انگلستان به شرکت‌های تیجین و تورای ژاپن با نام تجاری تترون

می‌باشد که جهت ساخت بدنه هواپیماها استفاده می‌شود. در حال حاضر این شرکت بیش از ۴۶ هزار نفر پرسنل در نقاط مختلف دنیا می‌باشد.

#### - شرکت کوراری (Kuraray):

این شرکت در سال ۱۹۲۶ با نام کوراشیکی کنشوکو (Kurashiki Kenshoku) جهت تولید الیاف ریون تاسیس گردید. سپس این شرکت در دهه ۱۹۵۰ توانست برای اولین بار در دنیا تولید تجاری الیاف پلی‌وینیل الکل (PVA) را تحت نام تجاری Kuralon آغاز نماید. پس از آن نیز در سال ۱۹۶۹ با خرید دانش فنی شرکت هوخست آلمان تولید الیاف پلی استر با نام تجاری Calvella را نیز به محصولات خود اضافه نمود. پس از آن نیز هرچند این شرکت سرمایه‌گذاری بسیار زیادی در حوزه صنایع پلیمری و ... نمود، ولی همچنان به صورت فعال حضور خود را در صنعت نساجی و تولید الیاف مصنوعی را ادامه داد به نوعی که در سال ۱۹۹۰ توانست تولید تجاری الیاف بسیار مقاوم از پلی‌آریلات را با نام تجاری Vectran نیز به سبد محصولات خود اضافه نماید. در حال حاضر این شرکت بیش از ۷۵۰۰ نفر پرسنل در نقاط مختلف دنیا دارد.

#### - شرکت تیجین (Teijin):

این شرکت در سال ۱۹۲۷ با نام تیکوکو جینزو کنشی

امروز نیز به همین روش در ژاپن تولید می‌شود. این شرکت در سال ۱۹۵۹ تولید تجاری الیاف اکریلیک استیپل با نام تجاری Cashmilon را نیز آغاز نمود (که تا سال ۲۰۰۳ نیز ادامه داشت). پس از آن در اواسط دهه ۵۰ میلادی بود که این شرکت به تدریج وارد سایر حوزه‌های مرتبط با صنعت پلیمر، مواد دارویی و ... گردید و امروز دارای بیش از ۳۵ هزار نفر پرسنل در نقاط مختلف دنیا می‌باشد.

#### - شرکت صنایع تورای (Toray):

این شرکت در سال ۱۹۲۶ با نام توپو ریون (Toyo Rayon) و با خریداری دانش فنی شرکت‌های آلمانی به منظور تولید الیاف ویسکوز ریون تاسیس گردید. در سال ۱۹۴۱ دقیقاً ۳ سال بعد از تولید تجاری الیاف نایلون توسط شرکت دوپونت در آمریکا، محققین شرکت تورای نیز توانستند با مهندسی معکوس پلیمر نایلون را سنتز نموده و تولید تجاری نخ نایلون جهت استفاده در صنایع ماهیگیری ژاپن را آغاز نمایند. متعاقب تولید تجاری الیاف نایلون، این شرکت در سال ۱۹۵۷ با خریداری حق استفاده از دانش فنی شرکت ICI انگلستان، به صورت مشترک با شرکت تیجین (Teijin) تولید الیاف پلی استر با نام تجاری Tetoron را در ژاپن آغاز نمودند. هم‌اکنون این شرکت بزرگ‌ترین تولیدکننده الیاف مصنوعی در ژاپن می‌باشد و همچنین بزرگ‌ترین تولیدکننده الیاف کربن جهان

جرم، آغازگر صنعت شیمی مدرن بود و پس از آن شرکت دوپونت در ۱۸۰۲ با تولید باروت به صورت صنعتی قدم در حوزه صنایع شیمیایی گذاشت و در سال ۱۸۲۸ دانشمند آلمانی آقای فردریش وهلر (Freidrich Woehler) توانست اوره را به صورت صنعتی سنتز نماید، اما اولین سند مکتوب ژاپن در حوزه صنایع شیمیایی با فاصله زمانی بیشتری نسبت به این اتفاقات مربوط به انتشار کتاب Seimi Kai- SO می‌باشد که در سال ۱۸۴۷ توسط آقای یوآن اوداگوا (Yoan Udagawa) منتشر گردید.

پس از آن بود که در سال ۱۸۶۱ اولین آزمایشگاه مرتبط با صنایع شیمی به نام آزمایشگاه پالایش (Seirenkata) تاسیس و متعاقباً به نام آزمایشگاه شیمی (Kagakusho) مستقر در دانشگاه توکیو تغییر نام داد که پس از آن در سال ۱۸۷۰ منجر به تاسیس دانشکده مستقل شیمی در این دانشگاه گردید. این وقایع تقریباً همزمان (۱۸۶۳) با تاسیس شرکت‌های بایر (Bayer) و هوخست (Hochst) در آلمان به منظور تولید صنعتی مواد رنگرزی نساجی بود که در سال ۱۸۶۵ با تاسیس شرکت BASF در حوزه تولید مواد کمکی مورد نیاز جهت تولید مواد رنگرزی نساجی و سایر انواع مواد شیمیایی سرعت حرکت صنعتی شدن دانش شیمی در اروپا سرعت قابل ملاحظه‌ای یافت.

#### تاریخچه صنایع شیمیایی و پلیمری در ژاپن

#### - شرکت آساهی کاسی (Asahi Kasei):

این شرکت در سال ۱۹۲۲ فعالیت خود را در صنعت نساجی با تولید انواع مختلف پارچه‌ها آغاز نمود و سپس در سال ۱۹۲۸ حق امتیاز و دانش فنی تولید الیاف سلولزی بازیافته با نام تجاری Bemberg را از شرکت آلمانی بمبرگ خریداری نمود و در سال ۱۹۳۱ توانست این الیاف سلولزی بازیافته را به صورت تجاری تولید نماید. این الیاف سلولزی بازیافته در حقیقت از الیاف لینتر پنبه (الیاف طول کوتاه دور هسته پنبه) و به کمک حلال کوپر آمونیوم ریون تولید می‌شوند که فرآیند تولید تجاری آن در سال ۱۸۹۷ در آلمان اختراع گردید و تا به



شکل ۲- عکس دسته جمعی سخنرانان همایش در مقابل دفتر مرکزی شرکت پژوهش و فن آوری میتسوبی ژاپن

دارد. هم‌اکنون این شرکت علاوه بر فعالیت در صنایع شیمیایی و پلیمری، انواع مختلفی از الیاف اکریلیک، الیاف استات، الیاف پلی‌استر، الیاف پلی‌پروپیلن و ... را با نام‌های تجاری گوناگونی عرضه می‌کند و دارای بیش از ۵۵ هزار نفر پرسنل در نقاط مختلف جهان می‌باشد.

تجاری توaron Twaron تولید می‌شود). همچنین این شرکت در سال ۲۰۰۰ با خریداری دانش فنی شرکت توهو ریون (Toho Rayon) وارد حوزه تولید الیاف کربن با نام تجاری Tenax نیز گردید. این شرکت هم‌اکنون بیش از ۱۶ هزار نفر پرسنل در نقاط مختلف دنیا دارد.

کایشا (Teikoku Jinzo Kenshi Kaisha) که به معنی شرکت الیاف سلطنتی ژاپن می‌باشد، تولید نخ فیلامنت ریون را در ژاپن آغاز نمود و در سال ۱۹۵۱ تولید نخ‌های ریسیده شده از الیاف استیپل ریون و در سال ۱۹۵۵ نیز با فرآیند تقریباً مشابهی تولید الیاف استات در این شرکت آغاز گردید. در ادامه این شرکت در سال ۱۹۵۷ با خریداری حق استفاده از دانش فنی شرکت ICI انگلستان، به صورت مشترک با شرکت تورای (Toray) تولید الیاف پلی‌استر با نام تجاری Teton را در ژاپن آغاز نمودند. همچنین در سال ۱۹۶۲ با خرید دانش فنی تولید الیاف نایلون از شرکت آلاید کمیکالز (Allied Chemicals) آمریکا تولید این محصول را نیز در ژاپن آغاز نمود. هرچند این شرکت نیز همانند سایر شرکت‌های ژاپنی در دهه ۱۹۶۰ فعالیت خود را به تولید انواع مختلف پلیمرها و مخصوصاً صنایع دارویی و بهداشتی گسترش داد ولی فرآیند پژوهش و توسعه در حوزه الیاف و نخ‌های مصنوعی را نیز با تاسیس یک مرکز تحقیقاتی بسیار پیشرفته در سال ۱۹۶۴ ادامه داد به‌گونه‌ای که در سال ۱۹۷۱ تولید تجاری الیاف متا-آرامید با نام تجاری Tei-jinconex و در سال ۱۹۸۱ تولید الیاف پارا-آرامید با نام تجاری Technora را نیز آغاز نمود که در رقابت با الیاف کولار (Kevlar) محصول شرکت دوپونت آمریکا بودند (این محصول هم‌اکنون با نام

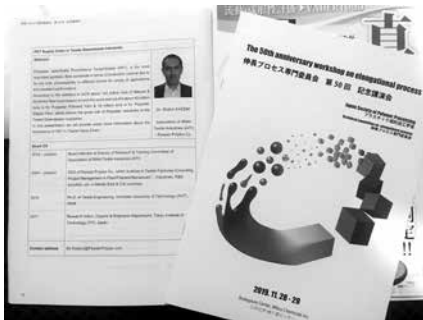
#### انجمن فرآیندکاران پلیمر ژاپن

انجمن فرآیندکاران پلیمر (JSPP) قدیمی‌ترین انجمن تخصصی فعال در حوزه صنعت پلیمر ژاپن می‌باشند که در سال ۱۹۸۸ میلادی فعالیت خود را آغاز نموده و بیش از ۱۵۰۰ نفر عضو فعال در این انجمن وجود دارد. این انجمن هرساله تعداد بسیار زیادی کنفرانس و کارگاه آموزشی تخصصی در حوزه‌های مختلفی از صنعت پلیمر و نساجی برگزار می‌نماید و مجله تخصصی آن به نام Seikei Kakou شناخته می‌شود که به صورت ماهانه منتشر می‌شود.

در مراسمی که به مناسبت بزرگداشت دهمین سالگرد تاسیس این انجمن در سال ۱۹۹۸ برگزار گردید، کمیته تخصصی فرآیندهای کششی (-Elonga tional Process) با تمرکز بر صنعت تولید الیاف و فیلم به عنوان یکی از کمیته‌های تخصصی ده گانه این انجمن تاسیس گردید و در روز ۲۹ مارس ۱۹۹۹ اولین کنفرانس و کارگاه آموزشی خود را برگزار

– شرکت توهو ریون (Toho Rayon) که هم‌اکنون به نام شرکت تیجین کربن (Teijin Carbon) شناخته می‌شود: این شرکت نیز در سال ۱۹۳۴ به منظور تولید الیاف استیپل ریون تاسیس گردید و در سال ۱۹۶۳ تولید الیاف اکریلیک را آغاز نمود که متعاقباً این کارخانه را در سال ۱۹۷۷ به سمت تولید الیاف کربن تغییر وضعیت داد و نام تجاری Tenax را برای محصول خود انتخاب نمود، که بعداً این شرکت به مالکیت شرکت تیجین در آمد.

– شرکت میتسوبیسی ریون (Mitsubishi Rayon): این شرکت با نام شینکو جینکن (Shinko Jinken) در سال ۱۹۳۳ به منظور تولید الیاف ریون تاسیس شد و در دهه ۱۹۵۰ میلادی تولید الیاف اکریلیک با نام تجاری Vonnel را نیز آغاز نمود. متعاقباً در دهه ۱۹۷۰ میلادی نیز تولید تجاری الیاف کربن نیز در این شرکت آغاز گردید که تاکنون نیز ادامه



شکل ۴- کتاب مجموعه مقالات سخنرانی‌ها

طرح تولید ترفتالیک اسید خالص (PTA) در منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی نمود.

لازم به ذکر است که در این برنامه آقای دکتر شاهین کاظمی عضو هیئت مدیره و رئیس کمیته تحقیقات و آموزش انجمن صنایع نساجی ایران نیز به عنوان یکی از مهمانان و سخنرانان ویژه کنفرانس، سخنرانی در حوزه فرآیندهای توسعه محصول در صنایع پایین دستی صنعت پلی‌استر پرداختند که مورد توجه بسیار زیاد حضار قرار گرفت.

در این سخنرانی ایشان ضمن معرفی کلی ایران و فعالیت‌های انجمن صنایع نساجی ایران، به معرفی تاریخچه‌ای از صنعت پلی‌استر جهان پرداختند و سپس با تشریح فرآیندهای پایین دستی صنعت پلی‌استر در حوزه تولید الیاف استپل، نخ‌های فیلامنتی، منسوجات بی‌بافت و نخ‌های صنعتی، آمار و ارقام جهانی در این حوزه‌ها به اطلاع حضار رساندند. در خاتمه نیز ایشان با تمرکز بر روی حوزه بازیافت پلی‌استر، توجه حضار را به روش‌های جدید بازیافت در این بخش معطوف ساختند

### مراجع:

1. <https://www.asahi-kasei.co.jp/asahi/en/about-asahi/history/>
2. <https://www.kaneka.co.jp/en/corporate/chronicle/>
3. <https://www.toray.com/aboutus/history/>
4. <https://www.kuraray.com/company/history>
5. <https://www.teijin.com/about/history/index01.html>
6. [https://www.jspp.or.jp/en/int\\_conf/int\\_conf.html](https://www.jspp.or.jp/en/int_conf/int_conf.html)
7. Abstract Book of "The 50th Anniversary Workshop on Elongational Process"



شکل ۳- سخنرانی آقای دکتر شاهین کاظمی در حوزه فرآیندهای توسعه محصول در صنایع پایین دستی صنعت پلی‌استر

داشتند و ۱۴ سخنران از شش کشور ژاپن، آلمان، کانادا، کره جنوبی، تایلند و ایران به ارائه آخرین دستاوردهای علمی و تحقیقاتی خود در حوزه فرآیندهای کششی مواد پلیمری (الیاف، فیلم، تزریق قطعات پلیمری و ...) پرداختند.

علاوه بر این در یکی از برنامه‌های جانبی این کنفرانس، افراد حاضر در همایش توانستند از مجموعه آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های بخش پژوهش و توسعه شرکت میتسویی نیز بازدید به عمل آورند. لازم به ذکر است که در بخش پژوهش و توسعه شرکت میتسویی بیش از ۱۴۰۰ نفر مشغول به کار می‌باشند و این شرکت کامل‌ترین مجموعه‌های تحقیقاتی صنایع پلیمر جهان مخصوصاً در حوزه پلی‌اولفین‌ها را در فضایی با مساحت بیش از یک کیلومتر مربع در اختیار خود دارد. این مجموعه از بحث سیستم‌های پلیمری شدن، تا صنایع پایین دستی در حوزه‌های مختلف را نیز شامل می‌شود.

لازم به ذکر است که شرکت میتسویی کمیکالز اولین شرکت پتروشیمی جهان می‌باشد که قبل از انقلاب برای اولین بار اقدام به سرمایه‌گذاری در صنایع پایین دستی نفت ایران نمود که منجر به تاسیس شرکت پتروشیمی ایران-ژاپن گردید که بعد از انقلاب به نام پتروشیمی بندر امام خمینی تغییر نام داد. البته این شرکت بعدها نیز با مشارکت در طرح شرکت پتروشیمی شهید تندگویان اقدام به راه‌اندازی

نمود. بیستمین گردهمایی این کمیته تخصصی در روزهای ۴-۵ ماه جولای ۲۰۰۴ میلادی در شهر آتامی (Atami)، سی‌امین گردهمایی در روزهای ۱۸-۱۹ ماه مارس ۲۰۰۸ میلادی در شهر زوشی (Zushi)، چهلمین گردهمایی تخصصی در روزهای ۷-۸ ماه اکتبر در شهر اوتسونامیا (Utsunomiya) برگزار گردیدند و متعاقب آنها پنجاهمین گردهمایی این کمیته تخصصی نیز در روزهای ۲۸-۲۹ ماه اکتبر ۲۰۱۹ میلادی در مرکز تحقیق و پژوهش شرکت پتروشیمی میتسویی کمیکالز (Mitsui Chemi-cals) در شهر سوداگورا (Sodegaura) در ایالت چیبا (Chiba) در سمت مقابل خلیج توکیو برگزار گردید.

ریاست این کمیته تخصصی از ابتدای تاسیس تاکنون بر عهده آقای پروفیسور تاکشی کیکوتانی (Takeshi Kikutani) از اساتید بسیار مطرح حوزه صنایع تولید الیاف/نخ‌های فیلامنتی مصنوعی و فیلم‌های پلیمری می‌باشد که عضو هیئت علمی دانشکده مواد پلیمری دانشگاه صنعتی توکیو (TIT) نیز می‌باشند. ایشان علاوه بر ریاست این گروه، در گذشته رئیس انجمن جهانی فرآیند کاران مواد پلیمری (PPS) در دانشگاه آکرون آمریکا نیز بوده و از سال آتی میلادی به عنوان رئیس انجمن جهانی الیاف (Fiber Society) در آمریکا نیز فعالیت خود را آغاز خواهند نمود.

در این گردهمایی بیش از ۴۰ نفر از محققین ارشد شرکت‌های پتروشیمیایی و پلیمری ژاپن حضور