

ردیابی تاریخچه مواد پلیمری: سلولوئید و فیلم خام

۱. "تاریخچه و کاربردهای ماده شکل‌پذیر سلولوئید در صنعت فیلم و عکاسی"

مواد پلیمری در صنعت فیلم و عکاسی نقش مهمی ایفا می‌نمایند. در این متن، تاریخچه ماده شکل‌پذیر سلولوئید و فیلم خام آن بررسی شده است. این ماده شکل‌پذیر که توسط جان ولزی هی‌آت اختراع شد، نخستین ماده ترموپلاستیک حقیقی بود و پایه آن را نیترات سلولز جیوه‌ای تشکیل می‌داد. در ابتدا، استفاده از این ماده باعث ایجاد مشکلاتی شد، به‌طوری که توپ‌های بیلیاردی که با این ماده ساخته می‌شدند، قابل اشتعال و گاهاً قابل انفجار بودند و صدایی شبیه به شلیک تفنگ ایجاد می‌نمودند که در سالن‌های بیلیارد غربی مطلوب نبود. حتی اضافه کردن کافور سلولوئید برای کنترل ویژگی‌های مکانیکی آن، موجب کاهش خطرات مرتبط با این ماده نشد.

۲. "رقابت سلولوئید با لاستیک در صنعت توسعه محصولات جدید"

هی‌آت و برادرش ایسایاه، متوجه شدند که سلولوئید می‌تواند با لاستیک رقابت کند. در طول ۵۰ سال، یعنی از زمان نخستین انحلال لاستیک طبیعی در حلال‌ها و استفاده از آن برای تولید لباس‌های ضدآب تا زمان اختراع سلولوئید، لاستیک از ماده‌ای ناشناخته به ماده‌ای مهم برای توسعه محصولات جدید تبدیل شد. مصرف جهانی لاستیک نیز در این بازه زمانی افزایش یافت. به‌طوریکه، مصرف جهانی لاستیک که در سال ۱۸۲۲ ۳۱ تَن بود، در سال ۱۸۷۰ به ۹۱۰۰ تَن افزایش یافت. این رشد اولیه باعث شد تا تولیدکنندگان لاستیک قیمت‌های بالایی را برای لاستیک و محصولات ساخته شده با آن مقرر نمایند.

۳. "تکنیک‌های پردازش نوآورانه برای سلولوئید در صنعت دندانپزشکی"

از جمله محصولات استفاده شده برای ساخت دندان‌های مصنوعی در صنعت پلاستیک، صفحات خام دندانسازی بود. اما استفاده از سلولوئید در صنعت دندانسازی، نیازمند تلاش برادران هی‌آت بر روی شرکت‌های لاستیک‌سازی برای استفاده از سلولوئید بود. آن‌ها برای معرفی سلولوئید به حرفه دندانسازی، با شرکت‌های لاستیک‌سازی رقابت نمودند. برادران هی‌آت تلاش نمودند که شرکت‌های لاستیک‌سازی را متقاعد نمودند که از سلولوئید استفاده نمایند. اما تولیدکنندگان لاستیک باور داشتند که سلولوئید تهدیدی برای بازار آن‌ها است. جان ولزی هی‌آت روش‌های مختلفی را برای

فرآوری سلولوئید ابداع نمود که از آن جمله می‌توان به روش قالبگیری فشاری و قالبگیری پیستونی اشاره نمود. اما دستگاه طراحی شده‌ی او، به عنوان دستگاه قالبگیری تزریقی، احتمالاً مهمترین روش فرآوری ابداع شده توسط وی بوده است. این دستگاه شامل سیلندری بود که یک سر آن به شکل نازل مخروطی باریک می‌شد و در سر دیگر سیلندر، پیستون و پیچ دسته‌دار قرار داشت. در ابتدا سلولوئید در دستگاه قرار می‌گرفت و با چرخاندن دسته پیچ، ماده شکل‌پذیر از وسط نازل گرم می‌شد و به شکل صفحات دندانسازی در می‌آمد. به عبارت دیگر، وسیله طراحی شده توسط هی‌آت، نوعی دستگاه قالبگیری تزریقی بود. استفاده از این دستگاه، تولید صفحات دندانسازی را آسان نمود. این روش سریع و کارآمد بود و به هی‌آت اجازه می‌داد تا تعداد زیادی صفحه دندانسازی تولید نماید.

وسيله‌ای که هی‌آت به‌طور اختصاصی برای ساختن صفحات دندانسازی طراحی نموده بود، احتمالاً مهمترین روش فرآوری ابداع شده توسط وی بوده است.

۴. "رقابت بین کارتل لاستیک و صنعت نوپای ترموپلاستیک: تحولات صنعت دندانسازی"

رقابت بین کارتل لاستیک و صنعت نوپای ترموپلاستیک، بر روی تجهیزات دندانسازی متمرکز شد. هر دو ماده، معایبی داشتند که آن‌ها را در عصر پیشرفته‌ی حاضر، محکوم به شکست می‌نمود. دندان‌های مصنوعی لاستیکی، طعم گوگردی را داشتند که برای عمل‌آوری ماده به‌کار رفته بود. سلولوئید نیز طعم کافوری را داشت که برای تنظیم ویسکوزیته و خواص مکانیکی آن مورد استفاده قرار گرفته بود. به‌هرحال، استفاده از سلولوئید این نوید را می‌داد که انحصار لاستیک شکسته شود و قیمت‌ها به‌طور چشمگیری کاهش یابد.



سلولوئید، به عنوان نخستین ترموپلاستیک، شدیداً اشتعال پذیر بوده و این ویژگی، نقص بزرگی برای آن محسوب می شد. این ماده برای ساخت اولین فیلم خام مورد استفاده قرار گرفت اما در چندین مورد، به علت گیر کردن فیلم در پروژکتور داغ، سینما دچار حریق شد.

با این حال، سلولوئید در تماس با نوشیدنی های داغ، دچار پیچ خوردگی می شد و این نقص عملکردی آشکاری بود که فقط صنعت لاستیک با خوشحالی فراوان، از آن بهره برداری می نمود. هر زمان که بازار لاستیک به وسیله ماده جدید مورد تهدید قرار می گرفت، کارتل لاستیک شایعاتی را پیرامون نگرانی های بهداشتی مرتبط با سلولوئید منتشر می نمود و در واقع، از تاکتیک های ایجاد وحشت که امروزه برای حساس کردن عامه مردم نسبت به عوارض مواد پلاستیکی به کار می روند، استفاده می نمود. اما برخلاف تبلیغات منفی امروزی، حملاتی که در آن دوره به پلاستیک می شد، از داخل صنعت پلیمر منشأ می گرفتند.

۵. "انتقال کارخانه های هی آت و تأثیر آن بر صنعت سلولوئید در نیویورک"

علی رغم چالش هایی پیش روی صنعت سلولوئید، برخی از سرمایه گذاران نیویورکی علاقمند به حمایت از این ماده شدند. اما شرط این سرمایه گذاری انتقال کارخانه های هی آت از آلبانی به شهر نیویورک بود. بدین ترتیب، در سال ۱۸۷۲ کارخانه جدیدی در شهر نیویورک تأسیس شد. سه سال بعد،

هنگامی که کارخانه دچار حریق شد و تنها ظرف مدت چند ساعت به تلی از خاکستر تبدیل گردید، اشتعال پذیری شدید سلولوئید بر همگان آشکار شد.

۶. "از استخوان تا سلولوئید: جایگزینی مواد در جواهرسازی و محصولات مراقبت شخصی"

علی‌رغم شکست‌ها و تبلیغات منفی انجام شده توسط صنعت لاستیک، سلولوئید به‌عنوان جایگزین موادی مانند استخوان، مرمر، لاک، شاخ و عاج، که به‌طور مرسوم در جواهرسازی مورد استفاده قرار می‌گرفتند و همچنین در محصولات مراقبت شخصی مانند شانه‌ها و مسواک‌ها، به بازار عرضه شد. سلولوئید، کاربرد بسیار موفقی در یقه و سرآستین پیراهن‌های مردانه داشت. شکل‌پذیری سلولوئید این امکان را به‌وجود آورد که با فشار دادن آن روی پارچه، بتوان طرح پارچه را بر سطح پلیمر سفید، کپی نمود. سپس، می‌توان پلیمر طرح‌دار شده را به شکل یقه‌ها و سرآستین‌هایی که ارزان‌تر از یقه‌ها و سرآستین‌های کتان هستند، برش زد. البته چنین کاربردی باعث شد که صنعت لاستیک، به انتشار روایت‌های جعلی و گاهی واقعی در مورد افرادی که بر اثر نزدیک شدن به آتش و یا تماس سرآستین پیراهن آن‌ها با سیگار روشن، دچار پیامدهای فاجعه‌باری شده بودند، بپردازد.

۷. "پارچه رایون: از خطرات اشتعال‌پذیری تا تکنولوژی‌های پیشرفته"

پارچه رایون، یکی از اختراعات اواخر قرن ۱۹ میلادی است که از رشته‌های نازک نیتروسولوز ساخته می‌شود. استفاده از این پارچه در تولید لباس‌های متنوع باعث آشکار شدن خطرات مرتبط با این پلیمر اولیه بیش از پیش شد. نسخه اولیه رایون بسیار قابل اشتعال بود و این موضوع مورد آماج شوخی و طنزهای طعنه‌آمیز قرار می‌گرفت و با نام تمسخرآمیز "ابریشم مادر شوهر" که نامیست غیرمنطقی، دست‌مایه شوخی‌ها بود. امروزه همچنان از سلولوز برای تولید پارچه رایون استفاده می‌شود، اما فرآیند تولید آن کاملاً تغییر کرده است و پارچه رایون امروزه دیگر قابل اشتعال نیست.

۸. "فیلم خودکفا با استفاده از کلودیون: توسعه و کاربردهای نوآورانه"

به‌مرور، تضاد بین سودمندی و قابل اشتعال بودن مواد شیمیایی ساخته شده با نیترات سلولوز، شکل‌های دیگری پیدا نمود. کلودیون، که در واقع نیترات سلولوز حل شده در اتر و الکل بود، در ابتدا به‌عنوان لایه‌ای برای محافظت از صفحات شیشه‌ای عکاسی استفاده می‌شد. الکساندر پارکز ایده ایجاد ساختاری خودکفا را مطرح نمود که بدون نیاز به صفحه شیشه‌ای، عکس‌ها را آماده می‌نمود.

به واسطه پیشرفت‌هایی که در چهار دهه بعد رخ داد، فرمولی شیمیایی برای فیلم خودکفایی که ویژگی‌های مکانیکی اصلی آن مبتنی بر کلوئیدون بود، توسط جورج ایستمن و همکاران او توسعه یافت. جورج ایستمن و همکاران او با استفاده از پیشرفت‌هایی که در علم شیمی به واسطه تحقیقات شرکت سلولوئیدسازیِ هی‌آت رخ داده بود موفق به توسعه این فیلم خودکفا شدند.

البته این رویدادهای تاریخی، به آن سادگی که در نگاه اول به نظر می‌آید، نیستند. ایستمن، در مارس ۱۸۸۹ درخواست خود برای ثبت اختراع فیلم انعطاف‌پذیر را ارائه نمود و یک ماه بعد، گواهی ثبت اختراع به او اعطا شد. با این حال، در سال ۱۸۸۷، کشیشی اسقفی به نام هانیبال گودوین، که هیچ سررشته‌ای از علم شیمی نداشت، به کارخانه سلولوئیدسازی که در نزدیک کلیسای او واقع شده بود، مراجعه و از آن‌ها درخواست نمود که به وی کمک نمایند تا اسلایدهای شیشه‌ای که برای سخنرانی‌های مذهبی خود در کلیسای نیوآرک شهر نیوجرسی مورد استفاده قرار می‌دهد را با ماده‌ای بهتر جایگزین نماید. تلاش‌های این کشیش، به تولید فیلمی انعطاف‌پذیر که از سلولوئید ساخته شده بود منجر گردید و او دو سال قبل از اینکه ایستمن اختراع خود را به ثبت برساند، درخواستی را برای ثبت این اختراع خود ارائه نموده بود. با این وجود، بنا به دلایل نامشخص، اختراع هانیبال گودوین تا سال ۱۸۹۸ مورد بررسی قرار نگرفت.

این موضوع باعث شد تا گودوین به طرح دعوی علیه ایستمن پرداخته و دادخواستی مبنی بر مطالبه سهم خود از سودی که شرکت ایستمن کوداک بابت حدود یک دهه فروش فیلم‌هایش کسب نموده بود، به دادگاه ارائه دهد. اگرچه این رویداد موجب شد تا ایستمن، از صفر شروع نماید، اما به دلیل ثروتمند و نفوذی که داشت، توانست تا سال ۱۹۱۴ پرونده شکایت را در دادگاه بسته نگه دارد. در این میان، گودوین شرکت فیلم و دوربین گودوین را که با سرمایه خود تأسیس نموده بود، به فروش رساند و در سال ۱۹۰۰ نیز چشم از جهان فرو بست. اما در نهایت دادگاه به نفع گودوین، ورثه او و شرکتی که حق ثبت اختراع را از گودوین خریداری نموده بود، رأی داد. در نتیجه، ایستمن مجبور شد به گودوین جبران خسارت و سهمی از سود فروش فیلم‌هایش را به وی پرداخت نماید. این پرونده قضایی، تأثیر زیادی بر صنعت فیلم‌سازی داشت و به عنوان یکی از مهم‌ترین پرونده‌های حقوقی در تاریخ صنعت سینما شناخته می‌شود.

سال‌های آغازین سینما مملو از اتفاقاتی است که در آن‌ها، لامپ‌های روشن و داغ پروژکتورها باعث می‌شد تا فیلمی که در پروژکتور گیر نموده بود، آتش بگیرد.

با نزدیک شدن به پایان قرن نوزدهم، توماس ادیسون و سایر افراد، از فیلم سلولوئیدی به عنوان ماده منتخب برای ساخت تصاویر متحرک استفاده نمودند. بدین ترتیب، یکبار دیگر اشتعال پذیری شدید نیترات سلولز، بر همگان آشکار شد. سال‌های آغازین سینما مملو از اتفاقاتی است که در آن‌ها، لامپ‌های روشن و داغ پروژکتورها باعث می‌شد تا فیلمی که در پروژکتور گیر نموده بود، آتش بگیرد. سینماهای اولیه غالباً در شعله‌های آتش می‌سوختند و بسیاری از افراد، یا بر اثر آتش گرفتن و یا در نتیجه ترس ناشی از آتش‌سوزی، کشته می‌شدند. اظهار نظر قاضی دیوان عالی، آلیور وندل هولمز در سال ۱۹۱۹ میلادی درباره فریاد زدن "آتش" در سینمایی شلوغ، احتمالاً ناشی از این حقیقت بوده است که در آن زمان، این‌گونه آتش‌سوزی‌ها ذهن مردم را بسیار به خود مشغول نموده بود.

۹. "سخن پایانی"

مواد ساخته شده با سلولز، نخستین اقدام مهم در تاریخ پلیمرها محسوب می‌شوند و در شماره بعد، به بحث پیرامون این مواد خواهیم پرداخت. اگرچه این پلیمرهای اولیه با دستکاری ماهرانه مواد شیمیایی طبیعی ساخته شده‌اند، اما هنوز به‌عنوان مواد کاملاً مصنوعی در نظر گرفته نمی‌شوند. در مقاله بعد، در مورد توسعه این مواد بحث خواهیم نمود.

منبع

www.ptonline.com

ترجمه و ویرایش

مریم مهاجر

کلمات کلیدی

*ماده شکل‌پذیر سلولوئید، فیلم، عکاسی، سلولوئید، صنعت بیلیارد، ویژگی‌های منحصر به فرد، لاستیک، توسعه محصولات جدید، صنعت دندانسازی، شرکت‌های لاستیک‌سازی، دستگاه قالب‌گیری تزریقی، صفحات دندانسازی، کارتل لاستیک، صنعت نوپای ترموپلاستیک، کارخانه‌های هی‌آت، نیویورک، جواهرسازی، محصولات مراقبت شخصی، پارچه رایون، اشتعال‌پذیری، تکنولوژی‌های پیشرفته، فیلم خودکفا، گلودیون، کاربردهای نوآورانه



مرجع پلیمر در بازار ایران

*Flexible material, film, photography, Celluloid, Celluloid Industry, billiard industry, unique characteristics, rubber, development of new products, dental industry, rubber manufacturing companies, processing, injection molding machine, dental plates, Tire Cartel, Thermoplastic Industry, Relocation, Hi-Hat Factories, New York, Material Substitution, Jewelry Making, Personal Care Products, Rayon Fabric, Flammability Hazards, Advanced Technologies, Self-Sufficient Film Production, Innovative Applications