

جهت خرید فایل word به سایت www.kandooen.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

عنوان :

پلی کربنات ترمو پلاستیک آروماتیک

بر پایه بیس فنول A

۱- مقدمه

مصرف پلیمرهای پلی کربنات، پلیمرهای که با گروه -O-C-O- بهم متصل هستند، از زمان گزارشات اولیه بسیار رشد کرده است (PEP Report 1969). تضمین رشد آینده این صنعت با افزایش شرکتهای جدید به ۶ تولید کننده سابق این ماده نشان داده شده است رشد تکنولوژی، شامل افزایش گریدهای با کاربرد خاص، امکان رقابت پلی کربناتها را در مصارف مختلف فراهم کرده است.

پلی کربناتها در بین پلیمرهای مختلف از لحاظ پایداری ابعادی مقاومت ضربه و شفافیت بسیار برجسته می باشند. مقاومت در برابر شعله آن خوب بوده و توسط بهبود دهندههایی بهتر شده تا گرید خاصی تولید شود. با وجود اینکه پلیمرهای دیگر و فلزات در تعدادی از خواص بتنهایی بهتر از پلی کربنات می باشد، اما نیاز به ترکیبی از خواص مختلف باعث می شود که پلی کربنات بعنوان تنها امکان انتخاب شود. از سوی دیگر کمی مقاومت در برابر حلالها یک اشکال عمده در بسیاری از کاربردها می باشد. بطور کلی پلی کربناتها در تمامی رشتههای مهندسی پلاستیک رقابت می کنند، که از مصارف عمده آن می توان به شیشهها، علامات و روشنایی اشاره کرد.

این گزارش تکنولوژی، هزینه و بازار پلی کربناتها را که از سه روش فسژنیزاسیون محلولی فسژنیزاسیون بین سطحی و ترانس استریفیکاسیون تهیه می شوند را ارائه می کند. ۲ نوع از دو روش اول و یک نوع از روش سوم ارائه خواهد شد. همچنین

نحوه تولید گرید مقام در برابر شعله و اکستروژن دوباره پلیمر برای تولید گریدهای خاص بیان خواهد شد.

این تحقیق به پلی کربنات ترمو پلاستیک آروماتیک بر پایه بیس فنول A محدود است، که مهمترین مزیت پلی کربنات از نقطه نظر تجاری می‌باشند. در PEP گزارش ۵۰، کوپلیمرها فقط با توجه به بیس فنول A و بیس فنول A هالوژنه و یا مقدار کمی از عوامل سه گروهی شاخه‌ای در نظر گرفته شده است بدلیل عرضه تجاری گریدهای خاصی، می‌بایستی هم کوپلیمرها و آلیاژها را در نظر گرفت، کوپلیمرهایی که تجاری نیستند و همچنین آلیاژهایی که پلی کربنات جزء کم هستند در نظر گرفته نمی‌شوند.

این گزارش هیچگونه آنالیزی در مورد پلیمرهای فوم، پلیمرهای تقویت شده با الیاف و افزودنیهایی ضد شعله که موضوع PEPهای مختلف هستند را ارائه نمی‌کند. مواد اولیه خام بیس فنول A، فسژن و تترابروموبیس فنول A (TBBPA) موضوع PEP شماره 81 می‌باشند. منابع اطلاعاتی، پتنت‌ها، جزوات و مقالات مربوطه از سال 1976 می‌باشد.

۲- خلاصه

بعد از 7 سال افزایش سالیانه 20% مصرف در ایالات متحده آمریکا، بیش از 60% در سال 1973 افزایش یافت. افزایش در سال 1974 با توجه به منحنی های مقدماتی برابر ۱۰% بود که احتمالاً کمتر از مقدار واقعی آن می باشد. با ظرفیت جدید تولید، میانگین افزایش تولید سالیانه 20% یک پیش بینی قابل قبول برای کلیه محلهای تولید مانند اروپای غربی، ایالات متحده و ژاپن می باشد. مصرف به میزان تجارت بود و همچنین به کمبود محصولات رقابتی بستگی خواهد داشت. تولید آن با کمبود مواد اولیه ممکن است محدود شود.

بعد از ۱۵ سال از تجاری شدن پلی کربنات، ظرفیت کلی جهان کمتر از ۵۰۰ میلیون پوند بر سال می باشد.

از نقطه نظر رقابتی، تجارت توسط بایر، توابع آن موبای و جنرال الکتریک کنترل می شود. یک سرمایه کلان در فروش و سرویس تکنیکی نیاز می باشد تا این حکمفرمایی شکسته شود. جنرال الکتریک ۷۵ میلیون دلار فقط در مت ورنون و ایندین

فاسیلیتی (Indian facilities) سرمایه گذاری کرده است. میزان تولید، تولید کنندگان عمده در اوایل 1973 بصورت زیر می باشد:

میلیون پوند بر سال هزار تن بر سال

بایر 220 100

جنرال الکتریک 150 68

موبای 18 40

یکی از مهمترین چیزهای مورد نیاز تعدد گریدهای مختلف می باشد. گریدهای جدید خواص زیادی از جمله مقاومت در برابر شعله، مقاومت در برابر آسیب، مقاومت در برابر اشعه UV، ترکیب سفتی و مقاومت ضربه، مناسب بودن برای قالب گیری چرخشی و همچنین مناسب بودن برای فومهای ساختاری را دارا هستند. رشد عمده اخیراً در تهیه شیشه، Lighting و علامات می باشد. بعنوان شیشه نشکن پلی کربنات ها به موقعیت رزین های آکرلیک نفوذ کرده اند روم و هاس در حل ورود به بازار شیشه های پلی کربنات از طریق خرید دستگاه های ورق سازی و تجارب از شرکت رولند (Rowland) یک شرکت کوچک که رقابت در این بازار حساس به سرمایه را مشکل می دانست می باشند. روم و هاس امروزه تولید کننده پلیمر پلی کربنات نمی باشند مهارت و سرمایه مورد نیاز و همچنین بازار پلی کربنات بیان کننده آنست که فقط در کشورهای پیشرفته استفاده خواهند شد.

نفوذ پلی کربنات ها به بازار سنتی پلیمرهای دیگر و فلزات، با افزایش تولید و در نتیجه کاهش قیمت آنها بیشتر می شود. در سال اخیر این روند قیمت بدلیل افزایش تورم برعکس شده است. حداقل قیمت در ایالات متحده 98 سنت بر پوند در مقایسه با 75

سنت بر پوند و قیمت تجاری اولیه $1.5\$/lb$ می باشد. با این وجود، نفوذ در بازار

بدلیل تأثیر تورم بر اجناس رقابتی همچنان ادامه دارد.

تولید کنندگان سه روش عمده برای تولید پلی کربنات بکار می برند: فسژنیزاسیون محلولی، فسژنیزاسیون بین سطحی و ترانس استریفیکاسیون. فقط کسر کمی از تولید کل توسط ترانس استریفیکاسیون می باشد و مقدار عمده تولید از طریق فسژنیزاسیون بین سطحی می باشد. اما تفکیک دقیق در میزان آن از مقالات مشخص نمی باشد. کلیه این روشها به انضمام دو متغیر و یک روش بر ای گرید مقاوم در برابر شعله در این گزارش نوشته شده است.

فسژنیزاسیون محلولی شامل واکنش بیس فنول A با فسژن در حضور پیریدین بعنوان گیرنده اسید [تا محصول جانبی اسید کلریدریک تولید کند] و p-t بوتیل فنول (PTBP) بعنوان اختتام دهنده زنجیر با متیلن کلراید بعنوان حلال می شود. یک پلیمر واحد تکراری تولید می شود که انتهای زنجیر با گروههای p-t بوتیل فنیل اختتام یافته است. پلیمر باز یافت شده، اکستروود می شود و بصورت چیپهایی بریده می شود فسژنیزاسیون محلولی بصورت تجاری توسط جنرال الکتریک استفاده می شود.

در فسژنیزاسیون بین سطحی، یک فاز Caustic آبی اسید هیدروکلریک را جذب کرده و از پیریدین استفاده نمی شود. تری اتیل آمین این واکنش را سرعت می بخشد.

فسژنیزاسیون بین سطحی بصورت تجاری توسط شرکتهای بایره موبای و تولید کنندگان ژاپنی استفاده می شود.

توانس استریفیکاسیون واکنش بین دی فنیل کربنات با بیس فنول A در دمای بالا (elevated) می باشد. ملکولهای پلیمری که از این طریق تولید می شود با گروههای فنیل خاتمه می یابند. ترانس استریفیکاسیون بصورت تجاری توسط شرکت بایر و شرکتهای تحت لیسانس آن استفاده می شود.

جدول 1-2 ارزیابی ما را از تولید گریدهای تزریق پلی کربنات نشان می دهند در فسژنیزاسیون محلولی پیوسته (ستون اول جدول) از یکسری راکتور همزن دار استفاده می شود. هزینه ها بالاتر از فسژنیزاسیون بین سطحی توسط راکتورهای مشابه (ستون دوم) می باشد. که یکی از دلایل آن می تواند بدلیل نیاز به بازیافت پیریدین باشد.

در روش راکتور پیوسته (ستون سوم) فسژنیزاسیون بین سطحی در یک راکتور tubular که بعد از آن راکتورهای ناپیوسته (Batch) همزن دار وجود دارد انجام می شود. هزینه های نشان داده شده بیشتر از هزینه های فسژنیزاسیون بین سطحی با استفاده از راکتورهای پیوسته همزن دار (ستون دوم) می باشد. این امر بدلیل زمان طولانی تر واکنش - همانطور که در پنت نشان داده شده است - می باشد. علی ایحال هیچگونه اطلاعات کینتیکی دقیقی وجود ندارد. راکتور پیوسته توسط ایدمیتسو (Idemitsu) ابداع گردید. اما طراحی پروسس ما برابر با محاسبات اقتصادی ایدمیتسو نمی باشد.

فسژنیزاسیون محلولی ناپیوسته (ستون چهارم) برای مقایسه با فسژنیزاسیون محلولی پیوسته (ستون اول) نوشته شده است. هزینه های سیستم ناپیوسته بدلیل نیاز به فضای بیشتر برای راکتور و Surge، 20 میلیون پوند در سال بیشتر می باشد. اما اختلافات

بطور نسبی کم می باشد. زیرا تغییر محصولات در سیستم ناپیوسته ساده تر است. و چنین سیستمی در صورت نیاز به تولید گریدهای مختلف در یک مجتمع ترجیح داده می شود. در عین حال موقعیت اقتصادی سیستم ناپیوسته با کاهش ظرفیت تولید بهتر می شود.

با وجود اینکه مقایسه ها برای گرید تزریق می باشد، اما پروسس های بحث شده تا با اینجا برای تولید تمام گریدهای پلی کربنات مناسب می باشند. ترانس استریفیکاسیون برای تولید گریدهای ویسکوز مناسب نمی باشد، بنابراین ارزیابی آن بر اساس نصف ظرفیت گرید تزریق انجام می شود. همانطور که در جدول نشان داده شده است (ستون پنجم) حتی با وجود ظرفیت کم، حداقل هزینه استهلاک را دارد. و در نتیجه هزینه تولید بسیار مناسبی در مقیاس برابر را خواهد داشت، متاسفانه کیفیت محصول تولید شده توسط روش ترانس استریفیکاسیون کمتر از روشهای دیگر می باشد.

با وجود اینکه پلی کربناتها ذاتاً در برابر سوختن مقاوم هستند، اما گریدهای خاص مقاوم در برابر شعله که حاوی هالوژنها و احتمالاً عناصر دیگر می باشند عرضه شده اند. ما هیچگونه اطلاعات دقیق در مورد ترکیبهای تجاری نداریم. ستون ششم جدول یک ارزیابی از پلی کربنات مقاوم در برابر شعله حاوی 5% وزنی برم (از طریق تترابروموبیس فنول A) را نشان می دهد. پلیمر در این مورد از طریق فسژنیزاسیون محلولی پیوسته تولید شده است. در نتیجه ستون ششم می بایستی با ستون اول مقایسه شود. کل هزینه مواد برای گرید مقاوم در برابر شعله شامل ۳/۳ سنت بر پوند از گرید

تزریق بیشتر است. با مقایسه، هزینه استهلاک برای گرید مقاوم در برابر شعله (شامل ۳ سنت بر پوند هزینه فروش و تحقیق بیشتر از حالت عادی) ۲۰ سنت بر پوند بیشتر باشد.

بجای استفاده از امکانات ویژه‌ای برای تولید گرید مقاوم در برابر شعله، می‌توان مستر بچ‌هایی حاوی مقدار زیاد برم ساخت. سپس این مستر بچ را می‌توان با گریدهای استاندارد آلیاژ کرد و دوباره آنها را اکستروود نمود. ستون آخر هزینه اضافی مورد نیاز برای آلیاژسازی و اکستروژن دوباره را نشان می‌دهد. اشکال شامل قیمت رزین و افزودنیها نمی‌شوند.

در کلیه پروسس‌هایی که ارزیابی شد، (بجز ترانس استریفیکاسیون) پلیمر در یک نقطه بصورت پودر می‌باشد. در نتیجه افزودنیها را می‌توان قبل از اکستروژن با آن آلیاژ کرد. حتی در این موارد، توانایی تولید مستر بچ‌هایی برای تقاضاهای متغیر بازار مطلوب است. ستون آخر همچنین برای چنین اهدافی نیز قابل اعمال می‌باشد.

بیشترین مقدار تولید پلی کربنات از روش فسژنیزاسیون بین سطحی می‌باشد که ارزانتر از فسژنیزاسیون محلولی با پیریدین بعنوان گیرنده اسید می‌باشد. جنرال الکتریک در ابتدا روش دوم را شروع کرد. اما بتدریج از آهک بعنوان گیرنده اسید برای توسعه استفاده نمود، با وجود عدم ارزیابی این روش، اما انتظار می‌رود که هزینه‌ها قابل رقابت با فسژنیزاسیون بین سطحی باشد زیرا نیازی به بازیافت پیریدین نیست.

هزینه تولید پلی کربنات عموماً به هزینه مواد علی الخصوص به هزینه بیس فنول A بستگی دارد .

جنبه های تکنیکی:

در کنار پیشرفت های تکنولوژی، در سالهای اخیر توجه به محیط زیست و ایمنی بیشتر شده است. کلیه این فاکتورها در طراحی های این گزارش و همچنین گزارش بروز شده PEP50 در نظر گرفته شده است. همچنین مقالات اخیر اثر جدی خوردگی فلزات تجهیزات را بر روی پایداری پلی کربنات ها نشان می دهد. در نتیجه مواد مقاومتری نسبت به قبل در اینجا مشخص شده اند. در نتیجه تغییرات پروسس از دو گزارش نبایستی مستقیماً مقایسه شوند.

فسژنیزاسیون محلولی منجر به حلالیت پلیمر و منومرهای واکنش نداده در متیلن کلراید حاوی پیریدین و هیدروکلرید آن می شود. شستشو با آب اسیدی پیریدین و هیدروکلراید آن را از بین می برد. اما تأثیری در از بین بردن منومر ندارد منومر و پلیمرهای با جرم ملکولی پایین (الیگومر) بویژه در پلیمرهایی که با غذا در تماس هستند نامطلوب می باشند. از بین بردن کامل این اجزا با یک سیستم رسوب ۲ مرحله ای امکان پذیر است. ضد حلال تازه (هپتان) در تماس با ماده جدا شده، مایع شامل منومر و الیگومر را حل کرده و دو غاب حاصل از صافی عبور می کند. ماده عبور کرده از صافی در مرحله اول پلیمر را رسوب می دهد. ماده عبور کرده از صافی که شامل حلال، ضد حلال، منومر و الیگومر می باشد، تقطیر می شود تا مقداری از ضد

حلال جدا شود. ماده پایین برج توسط بخار (محلول ضد حلال بالای برج) دوباره تقطیر شده تا از سطح های انتقال حرارت جلوگیری شود که می تواند توسط الیگومرهای ویسکوز آلوده گردند. در عین حال پیریدین توسط تقطیر در سیستم قلیایی باز یافت شده و پلیمر رسوب شده خشک سپس آلیاژ و اکستروود شده و بصورت چیپهایی بریده می شود. تجهیزات زیادی برای بازیافت مواد از جریانهای پس ماند و همچنین مصرف ضایعات بکار گرفته شده است.

فسژنیزاسیون بین سطحی شامل حلالیت منومر در محلول آبی قلیایی و تمامی آن با فسژن در حضور فاز حلال (متلین کلراید) می باشد یک کاتالیست مانند تری اتیل آمین بکار گرفته می شود. متغیرهای پروسه از زمان اضافه نمودن کاتالیست فرق می کند. پلیمر در متین کلراید حل می شود و بازیافت پلیمر از حلال مانند فسژنیزاسیون محلولی می باشد. با این تفاوت که نیازی به بازیافت پیریدین نمی باشد. کارایی بازیافت حلال در فسژنیزاسیون بین سطحی بیشتر از کارایی آن در فسژنیزاسیون محلولی می باشد. بنابراین فقط قسمتی از مزیت اقتصادی نشان داده شده در جدول 1-2 بدلیل حذف پیریدین از سیستم می باشد. خشک کردن پلیمر از یک سیستم آبی احتمالاً بسیار سختتر از خشک کردن آن از یک سیستم غیرآبی می باشد. اما ما اطلاعات تجربی در این زمینه نداریم.

در کنار رسوب پلیمر با ضد حلال، می توان پلی کربنات را با تبخیر حلال نیز بازیافت نمود. اما فرآیند تبخیر کامل حلال مستلزم کار با یک ماده بسیار ویسکوز می باشد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

بعنوان راه حل دیگر، یک محلول غلیظ را می توان قلیایی کرد تا ژل تشکیل شود که آنرا خشک و خرد کرد. این روشها سخت و هزینه بر بنظر می رسد و برای جداسازی منومرو الیگومرها مناسب نمی باشند. بنابراین در کلیه طراحی های این گزارش به غیر از ترانس استریفیکاسیون پلیمر توسط ضد حلال بازیافت می شود. در روش ترانس استریفیکاسیون از حلال استفاده نمی شود.

در راکتور فسژنیزاسیون بین سطحی که توسط ایدمیتسو طراحی شده است، بیس فنون A را در محلول قلیایی با فشرده اضافی در حضور متیلن کلراید در جریان توربولونت مجاور می سازد. و یک محلول که با کلروفرم اختتام یافته است تولید می شود. این ماده با محلول بیس فنول A اضافی و اختتام دهنده زنجیر در حضور کاتالیست کاندنس می شود.

۳- وضعیت صنعت

کاربردهای پلی کربنات بدلیل پیشرفت‌های تکنولوژیکی تولید پلیمر و تجهیزات به‌مراه قیمت قابل رقابت بسیار افزایش یافته است. با پیشرفت تکنولوژی گریدهای مختلفی هم اکنون در دسترس می‌باشد.

جدول 1-3 گریدها و طراحی های مختلف تولیدکنندگان پلیمر خالص به‌مراه تولید کنندگان آلیاژها و پلیمرهای تقویت شده را نشان می‌دهد. این اطلاعات از طریق مجلات، مقالات تهیه گردیده و توسط تعدادی از تولید کنندگان بازرگاری شده است. شیمیایی میتسویشی گاز، (Mitsubishi Gas chemical) که در جدول 1-3 نوشته شده است، جانشین شیمیایی میتسویشتی ادوگاوا (Mitsubishi Edogawa) بوده که در گزارش PEP 50 آورده شده است.

یکی از پیشرفتهای مهم از گزارش PEP 50، قالب گیری بادی می‌باشد که در آن یک روده حول یک هسته تزریق شده و سپس به شکل قالب باد می‌شود. پلی کربناتی که برای این منظور تولید می‌شود، که نیازی به رفتار غیر نیوتنی ندارد، هم قیمت گرید تزریق استاندارد می‌باشد که بایستی بگونه‌ای فرآیند شود تا رفتار غیرنیوتنی از خود نشان بدهد. علاوه بر این، قالبگیری تزریقی بادی مشکلات مربوط به کارکردن و بازیافت قطعات کوچک و اضافی که در قالبگیری اکستروژن بادی وجود دارد را ندارد. بنا به این دلایل مصرف قالبگیری بادی تزریقی روز به روز برای پلی کربنات

همانند پلیمرهای دیگر رشد می کند. محصولات موبای و بایر برای قالبگیری بادی

استفاده می شود اما در جدول 1-3 در ستون مربوط نوشته نشده است.

بنا بدلائل ایمنی، مصرف گریدهای مقاوم در برابر شعله روز بروز افزایش می یابد.

بنابراین گریدهای جدید به بازار معرفی می شوند. بنابراین تغییراتی در نام گریدها مانند

SE و NB مورد انتظار است زیرا کلمات «خود خاموش کن» «self extinguishing» و

«آتش نگیر (non burning)» از نظر مصرف کنندگان می تواند گمراه کننده باشد.

محصولات جدید شامل گرانولهای قابل فوم شدن و پودرهای قابل تزریق گیری

چرخشی می باشد. گرانولهای قابل فوم، به صورت اشیاء با دانسیته کم، فوم با سلولهای

بسته که می توانند توسط پیچ مانند چوب بهم وصل شوند، اکستروود می شوند. موارد

استفاده آن شامل بست های ایمنی برای تجهیزات الکتریکی، مصارف الکتریکی، قطعات

برای ماشین حسابهای الکترونیکی، مبلمان، پانلهای عایق حرارتی و اجزا ایمنی اتومبیل

می باشد. هر تزریق تا 200 پوند (90 kg) می تواند باشد. اشیاء بزرگ، پیچیده و بدون

دوز را از طریق قالبگیری چرخشی می توان تهیه کرد که در این روش پودر پلیمر روی

دیواره های در حال چرخش قالب ذوب می شود. پودرهای قالبگیری چرخشی، در

گریدهای مقاوم در برابر uv ها تأیید شده توسط FDA و مقاومت در برابر شعله

وجود دارند.

بازار ایالات متحده

مصرف پلی کربنات در بازار آمریکا در جدول ۲-۳ نشان داده شده است. از سال 1965، رشد مصرف پلی کربنات حدود 29% در سال می باشد. آمارهای اولیه سال 1974 بایستی بازنگری شود؛ مقدار گزارش شده سال 1973 در ژانویه 1975، 50% بیشتر از میزان اولیه در ژانویه 1974 می باشد. تعداد از تقسیم بندی ها جدول 2-3 در ذیل بحث شده است.

ساختمان و لعاب شیشه

تقسیم بندی ساختمان و لعاب شیشه بیشترین مصرف پلی کربنات (حدود 28% از کل مصرف در سال 1974) را دارد. بازار لعاب شیشه خصوصاً بدلیل قوانین ایمنی شیشه ها - که بسیاری از ایالات آنرا پذیرفته اند- و همچنین بدلیل هزینه بالای جایگزینی شیشه بدلیل شکستن در مدارس و مکانهای عمومی دیگر، رونق بسیار خوبی داشته است. مقاومت بالای ضربه پلی کربنات مزیت عمده آن در چنین مصارفی می باشد. ورقهای پلی کربنات را می توان پوشش دارد تا خاصیت خراش پذیری و سایش آن بهتر شود.

پلیمرهای دیگری که در صنایع شیشه کاربرد دارند. عبارتند از: آکرلیکها (که هنوز قسمت عمده ای از بازار را شامل می شوند)، پلی استرها و پلی وینیل کلراید.

ارتباطات و الکترونیک

بازار ارتباطات و الکترونیک (والکتریک) حدود 19% بازار مصرف پلی کربنات را در ایالات متحده بخود اختصاص داده است. قطعات پلی کربناتی برای این صنایع شامل کانکتورها، بلوک‌های ترمینال، ترانسفورماتورها، اسپیسرها، خانگی، چراغهای پیلوت، کلیدهای کنترلی، لنز و بسیاری از قطعات تلفن می‌شود. خواص ضربه پذیری پلی کربنات به همراه خواص الکتریکی خوب و مقاومت در برابر شعله عامل اصلی تعیین کننده این پلیمر بعنوان اینگونه مصارف می‌باشد.

پلی کربنات‌ها می‌توانند با بسیاری از ترموپلاستیک‌های مهندسی برای مصارف ارتباطات و الکترونیکی رقابت کنند. رزین‌های فنولیک و پلیمرهای استایرنی متفاوت (شامل ABS)، با قیمت کمتر پرمصرف‌ترین پلیمر در این بازارها (بجز عایق‌های سیم و کابل) می‌باشد.

قطعات

قطعات سومین بازار بزرگ پلی کربنات، حدود 15% کل مصرف پلی کربنات را در ایالات متحده شامل می‌شود. و قطعات شامل تعداد زیادی از لوازم خانگی (چاقوی برقی، ظرف ویژه بو دادن ذرت، مخلوط کننده‌ها)، ابزار کوچک (دریل، سایه بان) و قطعات بزرگتر مانند ظروف نگهدارنده مشروب، و ماشینهای فروش می‌شود. در بسیاری از این مصارف دلیل استفاده از پلی کربنات مقاومت در برابر ضربه و دمای HDT بالا بهمراه عایق بودن آن می‌باشد. در بسیاری از این مصارف شفافیت پلی

کربنات به همراه عوامل ذکر شده از اهمیت بالایی برخوردارند. مواد قابل رقابت دیگر موجود در بازار علاوه بر ترموپلاستیکهای مهندسی، رزینهای فنولیک، پلی پروپیلین و ABS می باشند. گریدهای شفاف پلی سولفونها و ABS با پلی کربناتهای شفاف رقابت می کنند.

علائم و روشنایی ها

رشد روزافزون استفاده از چراغهای روشنایی با شدت بالا در خیابانها، پارکها، پارکینگها و مکانهای عمومی دیگر نیاز استفاده از پلاستیکهای مهندسی مانند پلی کربنات شفاف با دمای HDT بالا را افزایش داده است. علاوه بر این پلی کربناتها برای مصارف روشنایی دیگر نیز مانند نشانگرها و علائمی که بایستی در برابر شرایط محیطی و ضربه مقاومت کنند مناسب می باشند.

بازار علائم و روشنایی حدود 15% بازار پلی کربنات در سال 1974 بود. این مقدار رشد قابل توجهی را برای این بازار از سال 1972 نشان می داد زیرا سال 1972 حدود 6.3% پلی کربنات برای اینکار مصرف شده بود.

با وجود اینکه در کاربردهایی که مقاومت حرارتی و مقاومت در برابر ضربه از اهمیت بالایی برخوردار است از پلی کربنات استفاده می شود، اما در مصارفی که نیاز به خواص فوق کمتر است از آکرلیکها و پلی استایون استفاده می شود. استفاده از این مواد آتشگیر احتمال آتشسوزی را افزایش می دهد. بنابراین مصارف غیرخطرناک بایستی دقیقاً تعریف شود.

مصارف متفرقه

پلی کربنات ها در بسیاری از موارد برای ایمنی، مقاومت بالای ضربه و شفافیت استفاده می شود. این موارد شامل اسباب بازیهای بچگانه، محافظهای ماشین و شیمیایی، محوطه بانکها و دستگاههای ATM و موارد مشابه می شود.

بازارهای ژاپن:

تولید، مصرف و اطلاعات کاربر نهایی پلی کربنات در ژاپن در جدول 3-3 نوشته شده است. سرعت رشد تولید از سال 1969 تا 1973 برابر ۱۸۳٪ در سال می باشد و تولید در سال 1973 بیشتر از ۲۴/۳٪ از سال 1972 بیشتر می باشد. پلی کربناتها درصد کمتری از پلاستیکهای مهندسی را در ژاپن نسبت به ایالات متحده تشکیل می دهند. بنابراین تولید کنندگان ژاپنی نسبت به ادامه رشد خوشبین هستند.

سرمایه گذاری و ظرفیتها

ظرفیت کارخانههای تولید کنندگان پلی کربنات در جدول 4-3 نشان داده شده است. طرحهای توسعه ای نیز نوشته شده است. اما چنین طرحهای تغییر داده شده اند. این جدول نشان می دهد که بایر و جنرال الکترویک ۲ غول بزرگ تجارت می باشند و موبای سومین تولید کننده اما با فاصله دورتر می باشد. با وجود اینکه گزارشهای چاپ شده ظرفیت موبای را اعلام کرده اند، اما هیچگونه اعلامیه رسمی در این مورد چاپ نشده است. بعضی از منابع صنعتی مقادیر کمتری را پیش بینی می کنند، اما مقادیر اعلام شده تا حد زیادی درست بنظر می رسد.

عمده ظرفیت مربوط امروزه از نوع فسژنیزانیزاسیون بین سطحی می باشد شیمیایی میتسوییچی - گاز ظرفیت هر دو خط تولید فسژنیزاسیون بین سطحی و ترانس استریفیکاسیون را افزایش می دهد. بدلیل ظرفیت کم، استریفیکاسیون احتمالاً بر دوس بچ (batch) انجام می شود. پروسه ایدمیتسو از روش فسژنیزاسیون پیوسته استفاده می کند. اما در موارد دیگر مشخص نیست.

سرمایه گذاری برای طرحهای پلی کربنات بصورت دقیق گفته نشده اند. علی ایحال، جنرال الکتریک اعلام کرده است که کلاً ۷۵ میلیون دلار برای ظرفیت 150 میلیون تن بر سال سرمایه گذاری کرده است.

همچنین توسعه تی جان (Teiyan) با ظرفیت ۱۴/۵ میلیون تن در سال هزینه ای معادل ۱۰ میلیون دلار در برداشت. عرضه پلیمر در سال اخیر بدلیل عرضه کمتر ظرفیت اسمی کارخانه ها بسیار کساد بود. این کسادی بدلیل کاهش عرضه مواد اولیه بود. اما احتمال اینکه تقاضا برای یک گرید خاص ظرفیت کارخانه را محدود کرده است و یا آمار غیر دقیق می باشند نیز بایستی در نظر گرفته شود. ایدمیتسو کارخانه خود را طبق گزارشات - بدلیل کمبود منومر متوقف کرد و فرآیند را تحت لیسانس به میتسوییچی و ANIC واگذار نمود.

شرایط لیسانس ایدمیتسو به ANIC مقدار 300 میلیون (تقریباً ۱ میلیون دلار) پیش پرداخت و 2% قیمت فروش برای 5000 تن بر سال 1.5% برای فروش بیش از آن تا ۱۰ سال بود. جزئیات لیسانس بایر به تولید کنندگان ژاپنی دقیقاً مشخص نمی باشد.

طرحهای روسی که در جدول اشاره شده است در یک مقاله لهستانی گزارش شده است.

زیرمجموعه ماربون (Marbon) از برگ- واریز (Borg warner) فیبر فیل از صنایع دارت، LNP و ترموفیل، هیچکدام تولید کننده پلی کربنات خالص نبوده و آلیاژها و رزینهای تقویت شده عرضه می کنند. و اطلاعاتی در مورد ظرفیت کارخانه در دست نمی باشد.

صنایع رولند (Rowland) ورق پلی کربنات را از لکسان (Lexan) و مرلان (Merlan) تولید می کند. در زمان تدوین، رولند در حال تسویه حساب بوده و بازرگانی ورقها را به روم و هاس (Rohm & Hoss) به قیمت 4.5 میلیون دلار واگذار نمود.

رولند دلیل این کار را به مشکل بوده رقابت یک شرکت کوچک در یک زمینه حساس به سرمایه عنوان کرده روم و هاس، تولید کننده ورقهای آکرلیک (pelexiglas)، در حال افزایش مشارکت خود را در زمینه لعابهای شیشه می باشد. در ژاپن شیمیایی تاکیرون (Takiron) دارای یک کارخانه اکستروژن ورق پلی کربنات با ظرفیت سالیانه 1200 تن (2.6 میلیون پوند) در آبوشی (Aboshi) می باشد. این شرکت احتمالاً تنها شرکت باقیمانده و مستقل میباشد. در آلمان، بایرو روم (Roehm) اقدام به تشکیل یک شرکت مشترک بنام ماکروفرم (Makroform) نمودند تا محصولات پلی کربناتی نیمه کامل تولید کنند. ظرفیت تولید برای ما معلوم نیست.

رو هم (Roehm) تلفظ انگلیسی نام روهم (Ruhm GMBH) می باشد که یک شرکت تابع بنام روهم و هاس (Rohm & Hass) دارد. بهر حال روهم و هاس (ایالات متحده) بدلیل قوانین بعد از جنگ جهانی دوم تمایلی به شرکتهای آلمانی ندارد. جنرال الکتریک کانادا یک خط تولید ورق اکستروژن در بندر هوران، انتوریا ستوریا (Huran, Ontario) دارد.

سرعت عملیات

بر پایه ظرفیت تولید 190 میلیون پوند بر سال در ایالات متحده مصرف 112.6 میلیون پوندی برابر 59% ظرفیت تولید در سال 1974 بود در جدول ۲-۳ دسته غیره شامل صادرات می شود. در نتیجه تولید بایستی با مصرف برابر شود. همانطور که قبلاً گفته شد، اولین تخمین از مصرف کل در سال 1973 تا 30% در حساب های نهایی تجدید نظر شده که باعث تردید در دقت اعداد مربوط به سرعت تولید شد. کمبود مواد اولیه در نیمه اول سال 1974 باعث محدودیت رشد شد. بحران اقتصادی باعث اختتام سریع کمبود مواد خام و محصولات در نیمه دوم شد. بدلیل اینکه طبق برنامه ریزی واحدهای جدید تولید در طول سال 1974 تکمیل خواهند شد، ظرفیت تولید سالیانه بطور دقیق مشخص نیست. ظرفیت تولید در انتهای سال 1973 حدود 43 میلیون پوند بر سال بود. در نتیجه تولید 38.3 میلیون پوند در سال 1973 برابر با 89% ظرفیت تولید بود. تولید در سال 1974 (حداقل در 6 ماهه اول) بدلیل کمبود مواد اولیه محدود شد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

مواد خام

مواد اولیه پلی کربنات بیس فنون A و فسژن می باشد. گزارش 81 PEP در مورد این

مواد و همچنین تترابرمویس فنول A می باشد.

قیمت

لیست قیمت اخیر برای پلی کربنات در ایالات متحده در جدول ۵-۳ نشان داده شده

است. قیمت های واقعی در دسترس نمی باشند.

4- آنالیز و مقایسه پروسه

مزایا و معایب گزارش شده فرایندهای مختلف پلی کربناتها ، مانند نیاز به دمای بالا و یا جداسازی حلال، زمانی مؤثر هستند که روی هزینه کل تأثیر گذار باشند. این بحث روی هزینه، کیفیت و نیازهای غیر ضروری فرآیند در روشهای مختلف تأکید خواهد داشت.

فرآیند ترانس استریفیکاسیون کمترین پتانسیل را برای تولید پلی کربنات با کیفیت خوب دارد. انتهای زنجیرهای پلیمر گروههای فنیل قرار دارند که به اندازه پارترشیاری بوتیل فنیل (PTBP) پایدار نیستند. باقیمانده کاتالیست با وجود غیرفعال شدن، جدا نمی شود. در این روش فرآیند مذاب، از حلال استفاده نشده و در نتیجه گریدهای اکستروژن و ریخته گری حلالی (Solvent Casting) را بدلیل ویسکوزیته بالا نمی توان تولید کرد. نهایتاً هر گونه منومر و الیگومر باقیمانده درون محصول مانده و یک خطر جدی برای مواد خوراکی، در صورت تماس با آنها، بشمار می آید. زیرا از جدایش توسط حلال نمی توان استفاده کرد.

با توجه به هزینه فرآیند ترانس استریفیکاسیون ارزان ترین فرآیند تولید پلیمر با گرید تزریق می باشد. بدلیل عدم توانایی این روش برای تولید تمامی گریدها، حجم تولید در بازار از طریق این روش کمتر از روشهای دیگر می باشد. در نتیجه مسائل اقتصادی برای مقیاس بزرگتر بسته به شرایط ممکن است منجر به انتخاب روشهای دیگر شود.

پلیمر با کیفیت بالا در تمام گریدها را بایستی یا از روش فسترنیزاسیون محلولی و یا فسترنیزاسیون حلالی تهیه کرد. مشکلات مربوط به خالص سازی در این دو روش تفاوت دارند: اما خلوص کافی را می توان با طراحی مناسب بدست آورد. برای مثال جدا کردن پیریدین مورد استفاده در فرآیند محلولی بسیار سخت تر از تری اتیلی آمین مورد استفاده در فرآیند بین سطحی می باشد هر کدام ترکیب جز پایداری پلیمر را کم کرده و در بعضی از مصارف خطرناک خواهد بود.

قلیا مورد استفاده در فرآیند بین سطحی می تواند بطور مؤثری منومر را بزداید، اما شستشوی اسیدی مورد نیاز برای زدایش پیریدین در فرآیند محلولی، حلال خوب برای ترکیبات فنولیک نمی باشد. بهر حال، رسوب و دوباره خمیر کردن برای زدایش ترکیبات فنولیک در روش دوم بایستی به دفعات کافی انجام شود. این آنالیز بدون اطلاعات مقایسه ای انجام می شود. و امکان این وجود دارد که با یک روش نتوان بصورت عملی به کیفیتی برابر با روش دیگر در بعضی از گریدها رسید.

بر طبق پیش بینی، هزینه، فرآیند محلولی بدلیل پیچیدگی بازیافت پیریدن هزینه برتر از روش بین سطحی می باشد. این نتیجه گیری فقط در صورتیکه از مواد ارزان در سیستم محلولی بدون آب استفاده شود می تواند اشتباه باشد. انتخاب مواد ترکیبی بدون استفاده از اطلاعات احتمالاً متغیرترین مرحله در این محاسبات خواهد بود. مشکل عمده خوردگی در حین تولید نمی باشد بلکه آلودگی محصول توسط آثار خوردگی بوده چه در حین عملیات عادی تولید می شود و چه در حین توقف سیستم.

فسژنیزاسیون محلولی در ابتدا توسط جنرال الکتریک مورد توجه قرار گرفت. اما طرحهای اصلی توسعه جنرال الکتریک تا به امروز آشکار نشده است پیشنهاداتی در پتنتهای جنرال الکتریک وجود دارد که در فرآیندی بجای پیریدین از یک پذیرنده اسید جامد، مانند آهک استفاده شود. بدلیل حذف بازیافت پیریدین، هزینه چنین فرآیندی، می تواند با روش بین سطحی رقابت کند. اما مشکل انتقال و کار با ماده جامد هزینه کم آنرا جبران می کند.

کلیه طراحی هایی موجود، بجز ترانس استریفیکاسیون، شامل بازیافت پلیمر از محلول توسط رسوب با ضد حلال می شود. در این روش امکان تولید پلیمر با بالاترین کیفیت، بدلیل حذف منومرها و الیگومرها وجود دارد. تبخیر مستقیم حلال کم هزینه تر می باشد اما امکان تولید با این درجه از خلوص را نخواهد داشت. علاوه بر این عملی بودن این روش مشکوک می باشد بخصوص برای گریدهای با ویسکوزیته بالاتر. مشابه با آن از طریق بازیافت از ژل، خرد کردن، و سپس خشک نمودن نمی توان به این درجه از خلوص رسید. و احتمال آلودگی بیشتر از تجهیزات وجود دارد.

ارزیابی ما نشاندهنده آنست که فرایند راکتور پیوسته از فرآیند فسژنیزاسیون بین سطحی پیوسته گرانتر می باشد. اولین استدلال در این مورد، زمان اقامت طولانی در راکتورهای ناپیوسته (batch) در مرحله پلی کنداناسیون که بعد از آن راکتور پیوسته قرار دارد می باشد. طراحی فقط بر اساس اطلاعات موجود میباشد. اما مشخص نیست

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

که زمان اقامت طولانی واقعاً مورد نیاز می باشد یا نه. همچنین آیا هزینه طراحی اپتیم

قابل رقابت با فسرئیزاسیون بین سطحی می باشد یا نه.

هزینه فرآیند بچ اندکی بالاتر از فرایند پیوسته با سرعت تولید یکسان می باشد زیرا

نیروی انسانی و برق بیشتری مورد نیاز است. سیستم واکنش تنها قسمت کوچکی از

کل کارخانه بوده و بنابراین اختلاف زیاد نمی باشد. فرآیند ناپیوسته با کاهش ظرفیت و

افزایش تعداد محصولات سیستم ناپیوسته مورد توجه بیشتر قرار می گیرد.

ظرفیت طراحی برای این گزارش تا حدی کمتر از ظرفیت کارخانه های امروزی

می باشد. اما تعداد گریدهای عرضه شده برای فروش نشاندهنده آنست که کارخانه از

چندین واحد بجای یک خط تولید تشکیل شده است.

اقتصاد در قسمتهای مختلف بررسی می شود و در خلاصه با هم مقایسه می شود.

5) پلی کربنات توسط پلی کندانسایسون در محلول

در فرآیندهای تولید پلی کربنات که از آمینهای نوع سوم (خصوصاً پیریدین) محلول در مخلوط واکنش بعنوان گیرنده اسید استفاده می شود بنام پلی کندانسیون محلولی شناخته می شود. فرآیندهایی که از گیرنده اسید جامد استفاده می کنند نیز شامل این گروه می شوند. شیمی و کل فرآیندهای این طبقه بندی مورد بررسی قرار گرفته اند. فرآیند گیرنده پیریدین از گزارش PEP 50 بازنگری شده است. واژه «پلی کندانسیون بین سطحی» برای فرایندی که دو فاز مایع جدا در تماس بکار می رود.

شیمی

در اولین روش تجاری پلی کندانسیون محلولی، فشژن با بیس فنول A و اختتام دهنده زنجیر در حضور گیرنده اسید (پیریدین) و حلال پلیمر واکنش می دهد. علاوه بر این اجزا مورد نیاز، عوامل شاخه ای کننده و افزودنیهای دیگری بنا به گرید تولیدی نیز ممکن است حضور داشته باشند. شیمی این فرایند در گزارش PEP 50 نوشته شده است. محققان اتحادیه کرباید (Carbide) یک فرایند ۲ مرحله ای که در آن دی کلروفرمات بیس فنول A از فسژنیزاسیون بیس فنول A در کلروبنزن در دمای 133°C (271 f) تولید می شود، ارائه شده است، و محصول با بیس فنول A با استفاده از کاتالیست منگنز در حلال O- دی کلروبنزن در دمای 180°C (356F) کندانس می شود. هدف از این عمل تسهیل کنترل نسبت استکیومتری واکنش دهنده ها می باشد. محققان به فرایند دو مرحله ای فسژنیزاسیون بیس فنول A در کلروبنزن در دمای 133°C (F)

(۲۷۱) توسط کاتالیست آلومینیوم کلراید برای تشکیل پرپلیمر و پس گرم کردن پرپلیمر در O- کلروبنزین با اکتیو منیزیوم توجه زیادی نکردند. شیمی این واکنش‌ها بصورت حدودی مطالعه شده است. بدلیل اینکه این روشها بصورت تجاری در نیامده است. جزئیات در اینجا مورد بحث قرار نخواهد گرفت.

در صورتی که از کلروبنزن به عنوان حلال و پیریدین بعنوان گیرنده اسید استفاده شود، پیریدین هیروکلراید تولیدی نامحلول بوده و می‌توان توسط صافی آنرا جدا کرد. (۶۲/۱۷۵ ص ۷۱۶)

کلروبنزن به میزان کمتر از 1% وزنی پلیمر را حل می‌کند و در نتیجه میزان اضافی از حلال مورد نیاز است.

هیچگونه تحقیق چاپ شده‌ای روی مکانیزم پلی کندانساسیون توسط گیرنده اسید جامد برای اسید تولیدی پیدا نشده است. حلال پلی کربنات (بیشتر از 5% وزنی فعالیت) برای بیس فنول A ضد حلال (حتی تا حلالیت 2%) میباشد. در نتیجه بیس فنول A جامد و قلیای جامد (ترجیحاً آهک) حداقل برای مدت زمان کوتاهی وجود دارند. بدلیل حلالیت فسژن در حلالهای آلی، فرض براینست که واکنش در حلال و احتمالاً نزدیک به سطح مشترک آهک صورت بگیرد. در نتیجه بیس فنول A (فسژن در محلول نفوذ کرده و هیدروژن کلراید به بیرون نفوذ می‌کند. یک تئوری محتمل دیگر اینست که واکنش در سطح آهک انجام می‌شود. و جذب هیدروژن کلراید

توسط کلسیم هیدروکسید آب تولید کرده که کاملاً توسط کلسیم کلرید تولید شده جذب می شود.

مروری بر فرآیند

پتنت های پلی کاندانسایون محلولی در جدول 1-5 خلاصه شده است. هیچگونه مطلب جدیدی در مورد فرآیند ارائه شده توسط جنرال الکتریک که در گزارش PEP 50 مرور شده چاپ نشده است. پتنت های جنرال الکتریک بجای واضح سازی مسیر اصلی روی مسیرهای دیگری می باشند. یک پتنت منسوب به موتنکاتی ادیسون (Montecatini Ediso) بازیافت پیریدین بکار رفته در فرآیند جنرال الکتریک را توسط

تعداد بیشتری تقطیر در مراحل بعدی فرآیند مورد مطالعه قرار داده است (62963) پیشرفتهای مهمتر، استفاده از گیرنده اسید جامد بجای پیریدین را مورد مطالعه قرار nhni است. اتحادیه کاربید (carbide) استفاده از پلی وینیل پیریدین را توصیه کرده است. (62636). جنرال الکتریک استفاده از آهک را بعنوان یک ماده کم هزینه تر پیشنهاد کرده است. پتنت اصلی فرآیند رفرنس 62787 می باشد. پنت های دیگر، مربوط به خواص پلیمر که نتیجه در جدول ها دیگر خلاصه شده اند، بیان کننده آنست که این فرایندها بهتر بوده (62324 - 62758) و مثالهایی در مقیاس بزرگ ارائه می کند. (627350 و 62779) و همچنین جزئیات و اختلافات را بیان می کند. (62759 و 62792).

رفرنس 62758 بیان کننده آنست که مثال ۱ رفرنس 62787 یک روش استاندارد برای تولید پلی کربنات می باشد. در این مثال یک دوغاب توسط اختلاط بیس فنول A و کلسیم هیدروکسید اضافی در متلین کلرید تشکیل می شود. این دوغاب تا دمای 40°C گرم می شود و سپس گرم کردن متوقف می شود. فشردن حدود 91% مقدار تئوری در 55 دقیقه افزوده می شود. و مقدار بیشتری با سرعت کمتری میزان 106% مقدار تئوری. در مدت زمان کل $1\frac{4}{5}$ دقیقه اضافه می شود.

گرما توسط یک کاندنسور بازگشتی دفع می شود و در نتیجه دمای واکنش در حدود دمای جوش متیلین کلراید در فشار اتمسفریک ثابت می ماند. هوا از داخل مخلوط عبور داده می شود تا آن را خنک کند و فسژن اضافی را بزداید. دوغاب سرد شده توسط متیلن دی کلراید رقیق می شود (مقدار ذکر نشده است) و توسط سانتریفوژ فاز جامد جدا می شود. فاز مایع از صافی عبور داده شده و پلیمر توسط هپتان مطابق با روش جنرال الکترونیک رسوب داده می شود. (مقدار ذکر شده) پلیمر توسط صافی جدا شده و در دمای ۱۲۵ خشک می شود.

پاراتریشیاری بوتیل فنول یک اختتام دهنده زنجیر مناسب برای کنترل وزن ملکولی می باشد. استفاده از آن پایداری پلیمر را افزایش می دهد.

مثالهایی در مقیاس بزرگتر شامل تری اتیل آمین می شود. واکنش در مدت زمان ۴۵ تا ۴۸ دقیقه کامل می شود (62750 و 62779) جزئیات کمتری در این منابع ذکر شده اند، اما حدود 14% فسژن اضافی مصرف می شود.

در مثال دیگر همزدن تا یک دقیقه بعد از اتمام اضافه کردن ۹٪ فسژن اضافی ادامه پیدا می کند محلول قبل از عبور از صافی توسط آب و سلیست (celite) (20% وزنی آب) شسته می شود (2% حجمی حلال).

یک فرآیند مشابه شامل مقدار کمی از پیریدین، (احتمالاً بعنوان کاتالیست) در مخلوط واکنش می باشد (62922). این فرآیند برای تولید پلیمرهای مقاوم در برابر شعله کاربرد دارد. که انتهای زنجیر توسط پنتابروموفنول اختتام می یابد. پلیمر توسط رسوب با متانول بجای هپتان بازیافت می شود این پنت هیچگونه دلیلی در مورد این تغییرات ارائه نکرده است.

تعداد کمی پنتت از یک فرایند دو مرحله ای تشکیل می شوند. که در مرحله اول پرپلیمر بیس کلرو فرمات تشکیل و جدا شده و در مرحله دوم محلول پرپلیمر با منومر یکسان و یا متفاوت کاندنس می شود. بازدهی کل برای این آزمایشات گزارش نشده است از این روشها بصورت وسیع استفاده نمی شود. مقالاتی در این راستا به چاپ رسیده است.

جدول 2-5 خلاصه ای از پنتت ها را در مورد بازیافت پلیمر از محلول مستقل از اینکه محلول چگونه تشکیل شده است، را نشان می دهد. بازیافت اقتصادی پلیمر بدون ناخالصی های نامطلوب مشکل می باشد. در صورتی که حلال توسط تبخیر جدا شود، مخلوط بسیار ویسکوز و چسبنده شده و نفوذ از درون مخلوط آرام می شود. علاوه بر

این در صورتی که از دمای بالا استفاده می شود، آلکانهای کلرینه که بعنوان حلال استفاده شده‌اند، به مواد خورنده تجزیه می‌شوند. و بقایای آب، کاتالیزور پلیمریزاسیون و مواد معدنی می‌توانند تخریب پلیمر را سرعت ببخشند. علاوه بر این، آثار محصولات حاصل از خوردگی ماشینها می‌توانند پلیمر را غیرپایدار کرده و یا رنگ آن را تغییر دهند.

یک محلول غیرویسکوز پلیمر بسادگی با آب شسته می‌شود. در صورتی که بقایای ناخالصی‌ها در آب حل شود، جدا کردن قطرات آب از محلول بسیار مهم می‌باشد. روشهای پیشنهاد شده جدا کردن. شامل ائتلاف الکترواستاتیک (Electronic coalescence) (62893) و صاف کردن توسط پنبه می‌باشد. هر چه میزان آب مصرفی و تعداد مراحل در شستشو بیشتر شود، جداسازی کامل از اهمیت کمتری برخوردار خواهد بود.

از محلولهای ویسکوز و یا مذاب‌ها. می‌توان در تبخیرکننده‌های فیلم نازک و یا در اکسترودها استفاده کرد (62791, 62722, 62696). گرانولها را می‌توان مستقیماً از چنین روشهایی تولید کرد. معایب چنین روشهایی، نیاز به دستگاه‌های سنگین و گرانیقیمت با نرخ تولید پایین و احتمال تشکیل مواد خورنده از تجزیه حلال می‌باشد. حلال را می‌تون در دماهای متعادل در صورتی که پلیمر بصورت پودر باشد، جدا کرد. پودر را می‌توان از رسوب پلیمر محلول توسط ضد حلال و یا حلال ضعیف تهیه کرد. و احتمالاً می‌توان توسط تفکیک حلال، ناهمگونی پلیمر را توسط جدا کردن اجزا با

جهت خرید فایل word به سایت www.kandooch.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

جرم ملکولی کم کاهش داد. یک روش دیگر ، پراکنده کردن محلول در آبی که حاوی مواد متفرق کننده می باشد و تبخیر حلال از قطرات متفرق می باشد تا یک پودر غیر چسبناک قبل از خشک کردن نهایی بدست آید. (62886,62819,62734,62728).

فرآیندی که از یک لایه کننده (Laminator) استفاده می شود بسیار جالب می باشد زیرا محصول بدست آمده دارای چگالی توده بسیار بالایی است $\frac{95}{\text{cm}_3}$ تا $\frac{0}{5}$ و تمام دامینیتور در فاز آبی می ماند. (لامینیتور یک پلیمر خطی با زنجیر بلند و وزن ملکولی حدود 500000 می باشد که هم ویسکوزیته را افزایش داده و هم مقاومت در برابر جریان توربولنت مخلوط را با غلظت $\frac{0}{05}$ وزنی کاهش می دهد. بعنوان مثال می توان از کربوکسی متیل سلولز نام برد). روش سوم تولید پودر اسپری محلول و خشک کردن آن می باشد. بجز استفاده از ضد حلال، نشانه ای از استفاده از چنین روشهایی بصورت تجاری وجود ندارد.

یک روش کاملاً متفاوت برای بدست آوردن پودر، اینست که محلول را در یک غلظت خاص تبدیل به ژل قابل خرد شدن کرده و سپس در دستگاههایی آن را خرد کنیم. چنین روشهایی در گزارش PEP50 بحث شده و از شروع تولید پلی کربنات استفاده شده است. با تغییر این روش، محلول پلیمر با آب گرم در یک میکسر مخلوط می شود.

شرح فرآیند

اطلاعات جدید و شرایط متفاوت بطور عملی شرایط زیست محیطی و ایمنی نیاز به روز رسانی فرآیند را بیشتر می کند. بیشتر مبانی طراحی و فرضیات مانند قبل است و در جدول ۳-۵ آورده شده است. عامل انتقال زنجیر عامل کنترل کننده جرم مولکولی نیز به جای فنل از (پارا ترشیری بیوتیل فنل) با نسبت مولی یکسان استفاده می شود. جدولی از تجهیزات مورد نیاز در جدول ۴-۵ آورده شده است. این جدول سه عضو جدید را نسبت به طراحی های گذشته نشان می دهد. ۱- تبخیر کننده خوراک فسژن ۲- واحد تصفیه و خالص سازی مجدد برای پلیمری که از محلول جدا شده است ۳- یک تبخیر کننده ضد حلال برای جدا سازی پلیمرهای با جرم مولکولی پایین.

فرآیند با اختلاط بیس فنل A و پارا ترشیری بیوتیل فنل بطور نا پیوسته برای کنترل دقیق بر میزان پریدین و متیلن کلرایه، شروع می شود. سپس مخلوط حاصل بعد از عبور از یک خنک کننده به داخل راکتورها پمپ می شود. (هفت راکتور همزن دار خنک شونده که بطور سری کار می کنند) فسژن تبخیر می شود سپس متراکم شده و پس از خنک شدن به داخل راکتورهای مختلف خوراک دهی می شود تا بهترین نتیجه حاصل شود.

مقادیر بیشتری از میتلن کلرایه در مرحله مشخصی از واکنش برای کنترل ویسکوزیته به راکتور اضافه می شود. به محلول پلیمری حاصل هیدرکلریک اسید اعمال شده سپس در یک جریان متداخل با آب یون زدایی شده در دستگاه سانتریفوژ مایع شسته

می شود و سپس محلول صاف می شود. برای اطمینان از درصد پایین مونومروپلیمرهای با جرم مولکولی پایین، پلیمر بصورت پودر در یک جریان متداخل رسوب گذاری بازیافت می شود. پلیمر با صاف کردن از مرحله دوم رسوب می کند و رسوب فیلتر می شود. لایه تشکیل شده روی فیلتر دوباره با ضد حلال شسته شده و دوباره صاف می شود. لایه جدا سازی شده در مرحله دوم صاف کردن، خشک شده و آلیاژ شده و پس از عبور از اکسترودر خرد شده و بسته بندی می شود انتقال دهنده های با هوای خشک، و نگهدارنده های تراشه ها و ایستگاههای کیسه گیری و بسته بندی نیز آماده شده اند.

پریدین با شستشوی محلول با خنثی سازی بوسیله قلیا که در صد بسیار (کم حلال را خارج می کند) و باز یافت می شود و سپس با رسیدن به نقطه آزنوتروپ محلول آب - پریدن متوقف می شود. محلول آزنوتروپ با اضافه کردن محلول غلیظ قلیاء تازه شکسته می شود و پریدین جدا می شود. از محلول رقیق قلیا برای خنثی سازی محلول شستشو همانگونه که توضیح داده شد، استفاده می شود. در صد بسیار کم آب باقی مانده و در پریدن به شکل آزنوتروپ از طریق برج خشک کن، جدا می شود و پریدین مجدداً در فرآیند استفاده می شود.

بخشی از متیلن کلراید در مرحله اول جدا شده و پس از خشک کردن در جدا سازی دوباره مورد استفاده قرار می گیرد.

در طراحی های قبلی باقیمانده حلال و ضد حلال بطور مستقیم برای رسوب دادن بیشتر پلیمر، به فرآیند بازگردانده می شود. این مایع شامل مقادیری از پلیمرهای با

جرم مولکولی پایین و احتمالاً مونومر است و می تواند محصول را آلوده کند. در طراحی های جدید بخش جدا سازی مواد زائد اضافه شده است. اجزاء فرار از پلیمرهای با جرم مولکولی پایین با تبخیر توسط بخار آزاد در C-502 جدا می شود. محلول ضد حلال متراکم شده و به داخل برج خشک کن C-503 سرازیر شده تا در آنجا خشک شود. سپس برای شستشوی مرحله اول لایه جدا شده در فیلتر همانگونه که در بالا توضیح داده شد استفاده شود. مواد آلی از جریان آب بالایی بوسیله دستگاه تصفیه آب C-504 جدا شده و این مواد آبی مجدداً به C-503 برگردانده می شوند. یک کوره به عنوان واحد مجزاء با نام pac 501 می تواند پلیمرهای با جرم کم، ضایعات پلاستیکی و مایعات آبی را مانند سایر ضایعات جامد بسوزاند و به خاکستر تبدیل کند. این دستگاه از یک مشعل استوانه ای دوار است که بعد از آن محفظه ای برای تکمیل فرآیند سوختن وجود دارد. گاز های حاصل از احتراق سرد شده و در یک جذب کننده Venturi برای جدا کردن ذرات معلق تنظیف شده و سپس با محلول بازی برای جدا کردن گازهای اسیدی مانند هیدروژن کلراید، تماس می یابد. آبی که قبلاً پس از جدا سازی از پریدین مستقیماً به داخل فاضلاب هدایت می شد اکنون قبل از ورود به فاضلاب با کربن فعال در جذب کننده C-501 تماس پیدا می کند. عمر این جاذب بسیار بالا بوده و نیاز به تعویض آن وجود ندارد. هوایی که از خشک کن M-402 و فیلترهای S-403-4 می آیند، حاوی حلال ضد حلال می باشند و این مواد در جاذب کربن فعال C-506,505 جدا می شوند که این

جاذب بطور جایگزین کاری می کنند که در زمان غیر فعال بودن توسط بخار آب مجدداً تمیز میشوند.

مواد آلی جدا شده به بخش بازیافت حلال برگردانده می شوند.

خلاصه محصولات زاید در جدول ۵-۵ آورده شده است.

جریانهای مواد زاید نشان داده شده آنهايي هستند که در حال کارکرد عادی فرآیندها اهمیت دارند. علاوه بر مقادیر نشان داده شده نشست مایعات از طریق پمپها و سایر تجهیزات وجود دارد. همچنین نشست بخارات از طریق پر و خالی شدن مخازن و سایر شرایط نیز وجود دارد. مقادیر بیشتری از آب با شستشوی محل فرآیند به فاضلاب اضافه می شود. همچنین مقادیر زیادی تخلیه در اثر اشتباهات کاربری عملکرد شیرهای اطمینان تخلیه و شستشوی تجهیزات در حین توقف های فرآیند، و شرایط مشابه می تواند رخ دهند.

بحث در مورد فرآیند:

دلیل اینکه G_E فسژن را بصورت بخار به داخل فرآیندها وارد می کند می تواند به خاطر تاثیرات جدی مقادیر بسیار کم فلزات بر کیفیت محصول می باشد.

فسژن خشک خورنده نمی باشد اما آب آنرا به شدت خورنده می کند پس ایجاد

شرایط برای جدا سازی مقادیر بسیار کم فلزات، غیر منطقی به نظر می رسد. همچنین

انتخاب مواد برای سازه ها با در نظر گرفتن این عامل تصحیح شده است. جلوگیری از

این آلودگی می تواند با استفاده از راکتورها و مخازنی که با شیشه پوشش داده شده اند انجام بگیرد. شیشه برای قلیا مناسب نیست و نیکل (ماده ای که برای مواردی که تماس با قلیا وجود دارد ترجیح داده می شود) هم یکی از نامطلوبترین آلوده کننده ها می باشد. نیکل می تواند برای ساخت برخی از برجهای بازیافت پیریدین استفاده شود. با این وجود بدلیل خوردگی محصولات همراه با فاضلاب خواهند بود.

تیتانیم از دیدگاه تکنیکی می تواند به عنوان یکی از بهترین مواد جایگزین مطرح باشد. اما این ماده گرانبه است قیمت صفحات تیتانیم ده دلار برای هر پوند و برای صفحاتی که تیتانیم بر روی فولاد چسبانده شده است شش دلار بر پوند است که کمترین ضخامت فولاد ۱۱/۱۶ اینچ می باشد. اگر فشار طراحی ضخامت را کنترل کند، وزن مخزن تیتانیم تقریباً با وزن مخزن فولادی یکسان می شود. در مدلهای حرارتی لوله های تیتانیم هزینه ای برابر با لوله های نیکلی دارند.

تجهیزاتی که با شیشه روکش شده اند در بیشتر قسمتهای این طراحی انتخاب بهتری هستند. با این وجود بوجود آمدن سوراخهای کوچک در این پوشش شیشه می تواند باعث مسأله خوردگی در زمان سرویس دهی بشود، آلودگی ایجاد شده در محصول نهایی در اثر این عامل نباید خیلی جدی باشد. دستگاههای سانتریفوژ مایع معمولاً از فولاد ضد زنگ صیقل داده شده ساخته می شوند. تماس کوتاه در این تجهیزات مانعی ندارد. برای نگهداری یونهای فلزی در فاز مایع باید از یک عامل (Chelating) استفاده کرد در برخی سرویس دهی ها، استفاده از فولاد ضد زنگ علی رقم وجود نیکل در آن به فولاد کربنی ترجیح داده می شود زیرا مقاومت کلی آن در برابر خوردگی بیشتر

است. همچنین استفاده از فولاد ضد زنگ می تواند از خوردگی در هنگامی که تجهیزات خاموش شده و تمیز می شوند، جلوگیری کنند. سازمان FDA در ایالات متحده آمریکا اخیراً نگرانی بیشتری نسبت به مهاجرت پلیمرهای با وزن مولکولی کم و مونومر به داخل مواد خوراکی در حین تماس با آنها ابراز می کند. علاوه بر این اجزاء چسبنده در مایعات در گردش می تواند فرآیند را مشکل کند به همین دلیل در این طراحی مایعات تبخیر شده تا پلیمرهای با جرم مولکولی کم جدا شدند و مایعات تقسیم شده و برای جدا سازی موثر مواد رسوب نکرده ای که می تواند پلیمر نهایی را آلوده کند مورد استفاده قرار گیرد. این عمل با شستشوی لایه تشکیل شده روی صافی مرحله اول بوسیله مایعات تمیز تصفیه شده صورت می گیرد.

علاوه بر جدا سازی مونومر و مواد با جرم مولکولی پایین، پریدین و هیدرو کلراید آن باید بطور کامل از پلیمر جدا سازی شود، این اجزاء با شستشو با آب جدا می شوند. جداسازی مونومرو پلیمرهای با جرم کم، باعث ایجاد محلول صاف شده ای می شود که باید فرآیند شود. همچنین تبخیر اجزاء فرار باعث می شود که پلیمر به حالت بسیار ویسکوز و شاید چسبنده برسد. در این طراحی بخار برای جلوگیری از بسته شدن سطوح انتقال حرارت استفاده می شود. به هم زدن شدید با استفاده از بخار باعث می شود که الیگومر ها بصورت دوغابی در آب میعات یافته جدا شوند. اگر نیاز باشد می توان از حلالهای پلیمر با دمای جوش بالا استفاده کرد. اگر گرفتگی در سیستم رخ دهد می توان با عبور دادن حلال از سیستم این ذرات را تمیز کرد.

طراحی شامل تجهیزاتی برای خشک کردن مواد فرآیند نیز می باشد. امکان دارد بیس فنل A نیاز به خشک کردن داشته باشد.

این ماده برای جلوگیری از خطر انفجار این ماده همراه با گاز خنثی حمل می شود. رطوبت موجود در بین فنل A هر چند موجب جلوگیری از واکنش مطلوب می شود اما می تواند باعث رفتن مقادیری از فسژن شود.

نقش پریدین علاوه بر آنکه یک ماده جذب کننده اسید است، حلال بیس فنل A نیز می باشد. متیلن کلراید پلیمر را در خود حل می کند اما مونومردر آن حل نمی شود. این توانایی انحلال پذیری متضاد بیس فنل A و پلیمر از آنجا ناشی می شود که بیس فنل A یک دهنده، پروتون است درحالی که پلیمر حاصل الکترون دهنده می باشد.

GE به جای نوکیس پریدین، از آهک به عنوان جاذب اسید استفاده می کند. به همین دلیل جدا کردن پلیمر از بیس فنل A ساده است. مشخص شده است که حلال کمتر از ۲ درصد وزنی از بیس فنل A را در خود حل می کند. با وجود آنکه جذب اسید توسط آهک واضح نیست اما این روش در صنعت مورد استفاده قرار می گیرد.

برآورد هزینه ها

هزینه های بنیادی واحدی که قابلیت تولید ۲۰ میلیون پوند بر سال از پلی کربنات مورد استفاده در فرآیند قالبگیری تزریق درجدول ۶-۵ نشان داده شده است. بدلیل تصحیحات زیادی که در اثر اطلاعات جدید و ملاحظات زیست محیطی و ایمنی

بوجود می آید، این بر آورد هزینه با برآوردهای قبلی متفاوت است. هزینه اولیه تثبیت شده ۱۰/۸ میلیون دلار است. هزینه کل با در نظر گرفتن هزینه زمین مورد استفاده ۱۶/۷ میلیون دلار می باشد. (۸۳ سنت برای هر پوند) ریز هزینه های اصلی بخش فرآینده در جدول ۷-۵ نشان داده شده است. برآوردهای قابل مقایسه ای منتشر نشده است. GE گزرش کرده است که زمانی که تولید واحد صنعتی Mt.vernon به ۱۵۰ میلیون پوند بر سال رسید، هزینه کلی پروژه ۷۵ میلیون دلار بود (۵۰ سنت برای هر پوند) با در نظر گرفتن میانگین هزینه هایی که در مورد پروژه های مختلف به ثبت رسیده و ضریب عملکرد ۰/۹ می توان به هزینه سرانه ۹۰ سنت به ازاء هر پوند برای کل هزینه ۲۹ میلیون دلار رسید. اما گزارش در رابطه با صورت هزینه های جزئی فرآینده منتشر نشده است.

برخی از گرانترین اجزاء فرآیند در بخش تجهیزات ویژه اصلی قرار دارند عبارتند از دستگاه سانتریفوژ (۱۷۰۰۰۰۰ دلار) در بخش تولید پلیمر و اکسترودر (۲۷۷۰۰۰۰ دلار) در بخش تولید گرانول

هزینه های تولید

هزینه های تولید در جدول ۸-۵ برای کل فرآیند و در جدول ۹-۵ برای بخشهای فرآیند برآورد شده اند، هزینه کلی ۶۸ سنت به ازاء هر پوند با در نظر گرفتن ۱۰٪ هزینه افت سرمایه محاسبه شده است اگر میزان ۳۰٪ را به عنوان بازگشت سرمایه گذاری اولیه به قیمت تمام شده اضافه کنیم به مبلغ ۸۵ سنت به ازاء هر پوند می رسیم.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

هزینه سراند تولید به شدت به قیمت مواد اولیه وابسته است (بطور دقیق تر بیس فنل

A) عواملی کلی G, A و فروش و هزینه های تحقیقاتی نیز اهمیت دارند، تغییرات

هزینه تولید با ظرفیت واحد و سرعت تولید در شکل ۱-۵ نشان داده شده است.

۶- تولید پلی کربنات با واکنشهای تراکمی بین سطحی:

شیمی واکنش:

اطلاعات کمی از زمان طرح قبلی تولید پلی کربنات به این روش (سال ۱۹۶۲) منتشر شده است. میزان انحلال پذیری بیس فنل A در محلول هیدروکسید سدیم در محلول حاوی ۶ درصد وزنی از هیدروکسید سدیم حداکثر است. انحلال پذیری بیس فنل A با افزایش دما از مقدار ۰/۱۵ گرم به ازاء هر گرم هیدروکسید سدیم در دمای صفر درجه سانتی گراد افزایش می یابد. این تفکر مرجع باعث طراحی یک واکنش نا پیوسته دو مرحله ای می شود. مرحله اول شامل فشردن و مرحله دوم پلیمریزاسیون تراکمی با وجود اینکه بطور واضح توضیح داده نشده است، اما مرحله دوم شامل اختلاط در حضور کاتالیست بدون افزودن فسژن اضافی انجام می شود. مقدار مصرف کلی پارا-ترشیاری بوتیل فنل به ازاء واحد بیس فنل A کنترل کننده نهایی جرم مولکولی است. فنل با سرعت کمتری نسبت به پارا ترشیاری بوتیل فنل واکنش می دهد. کربنات سدیم در اثر هیدرولیز فسژن بوجود می آید واکنش جانبی با اختلاط موثر و با حضور کاتالیست در مرحله فشردن می تواند کاهش یابد. آزمایشات روند تغییرات جرم مولکولی را بر حسب زمان و افزودن کاتالیست مشخص کرده است.

مروی بر فرآیند:

پتنت های انتشار یافته بعد از طراحی اولیه در جدول ۱-۶ نشان داده شده است مثلهایی از پلیمریزاسیون تراکمی که در سطح مشترک انجام می شود، در این گزارش بر حسب نیازهای اساسی این فرآیند جمع آوری شده اند بطور کلی، اختراعات کمی در زمینه فرآیندهای صنعتی صورت می گیرد. پتنت M obay که در سال ۱۹۷۶ منتشر شده در سال ۱۹۶۲ برای بار اول به کار برده شد. اهمیت آلودگی های فلزی را در پلیمر حاصل و شستشوی محلول پلیمر با عامل chelating آشکار ساخت. بایر لوله های اختلاط و مخازن نگهدارنده جایگزین را به عنوان سیستم راکتور به کار برد. هدف از این کار کارکرد مداوم سیستم است که توزیع زمان اقامت باریک داشته باشد که بتواند با فرآیند ناپیوسته قابل مقایسه باشد.

G. E. پتنت های زیادی در فرآیندهای واکنش بین سطحی منتشر کرده است. روش کلی به این صورت است که در حالت کن ابتدا تا اتمام بیس فنل A در PH بالا و در نهایت تکمیل رشد پلیمر و جدا کردن کلر از پلیمر با همزدن مدام می باشد. این روش ناهمگنی پلیمر را کاهش می دهد. راکتور های ناپیوسته استفاده شده است.

Indemitsu در پتنت خود از راکتورهای با جریان یکنواخت برای تولید الیگومرها که از نقاط مختلف فسژن تزریق می شود و کنترل دما با تبخیر حلال صورت می گیرد در صد از دست دادن فسژن برابر با ۲ تا ۳ درصد از مقدار استوکیومتری می باشد. متون تکنیکی اطلاعات بیشتری در مورد فرآیند صنعتی به دست می دهند. در سال ۱۹۶۹

تنها فرآیندی بود که بطور پیوسته کار می کرد. از آن زمان این شرکت فرآیند خود را گسترش داده و اجازه استفاده از این روش را به میتسو بیشی و ANIC داده است شرکت‌های دیگری نیز ممکن است از روش پیوسته استفاده کنند. در فرآیند Indemitsu محلول سود سوز آور بطور پیوسته برای حل کردن بیس فنل A به کار می رود. انحلال پیوسته برای این به کار می رود تا غلظت یکنواخت تری را ایجاد کند چون احتمال اکسید شدن محلول وجود دارد. محلول حاصل به همراه فسژن و متیلن کلراید به داخل راکتور پیوسته خورا کدهی می شود. جرم مولکولی الگومر حاصل از این راکتور با اضافه کردن مقدار اضافی از سود سوز آور، کاتالیست و کنترل کننده جرم مولکولی، افزایش می یابد در این حال اختلاط پیوسته ادامه دارد و واکنش بصورت نا پیوسته صورت می گیرد. سپس محلول حاصل در یک برج شستشو شده و در واحدی که Indemitsu آنرا سوپر سانتری فوژ می نامد جدا سازی می شود.

از این نقطه در فرآیند، گزارشهای موجود در منابع با یکدیگر متفاوت می شوند یک منبع فرآیند جدا سازی پلیمر را با استفاده از ضد حلال توضیح می دهد. ضد حلال پلیمر را در تانکر مخصوص ایجاد رسوب که همزده می شود، رسوب می دهد، پودر پلیمری خیس سانتریفوژ شده، خشک می شود سپس آلیاژ شده با عبور از الکسترودر تبدیل به گرانول می شود. حلال در ستون بازیافت از بالا و ضد حلال از خروجی کناری جدا می شوند. نحوه از بین بردن خروجی پایین برج که شامل الیگومرها می شود توضیح داده نشده است. منابع دیگر جداسازی پلیمر را با استفاده از تبخیر حلال توضیح می دهند، نقشه های جریان نشاندهنده توالی، تبخیر کننده فشار دهنده و

خشک کن می باشد. جمله به کاربرده شده به این صورت است: "پودر سازی پلیمر بطور هوشمندانه ای با جلوگیری از مرحله ژل شدن انجام می شود." پودر سازی را می توان به مرحله فشرده سازی نسبت داد که معمولاً یک ژل فشرده می شود. همچنین پودر سازی را می توان به تولید پودر را با اضافه کردن ضد حلال نسبت داد. این منابع در مورد سیستم بازیافت خیلی واضح نیستند.

کار نیمه صنعتی (pilot) که در لهستان انجام شده است، مانند Indemitsu شامل تولید الیگومر در فرآیند پیوسته می باشد. راکتور شامل پمپ کردن پیوسته مواد اولیه از طریق لوله های یک خنک کننده است که مواد اولیه و محصولات جریان یکنواختی دارند. فشرنگازی در قسمت مکش پمپ اضافه می شود. قلیای بیشتری به الیگومر اضافه می شود از پایین و به داخل یک راکتور همزن دار وارد می شود که نسبت طول به قطر این راکتور بسیار زیاد است. فازها از یکدیگر جدا شده و آکالی های باقیمانده از محلول پلیمر با شستشو با آب در سه مرحله جدا می شود. همچنین در مرحله اول اسید نیز اضافه می شود پلیمر با استفاده از استون رسوب داده می شود. استون میتلن کلراید و الیگومر از فاز مایع بازیات می شوند و جامد رسوب کرده خشک می شود، پایدار کننده اضافه می شود و پلیمر تبدیل به گرانول می گردد.

گفته می شود شرکت گاز شیمیایی میتسویشی فرآیند فشرنگازی کردن پیوسته دارد ولی شرح آن موجود نیست بطور مشابهی گفته می شود Indemitsu فرآیند منحصر به فردی دارد که باز هم جزئیات آن در دسترس نیست.

شرح فرآیند:

فرآیند پلیمریزاسیون در این بخش همانند آنچه در گزارشهای پیشین گفته شده بر روز رسانی شده اند. اطلاعات جدید به نحوی که توضیح داده می شود در نظر گرفته می شود. فرآیند پلیمریزاسیون محلول شسته شده آلی را فراهم می کند که با افزودن ضد حلال هپتان، پلیمر رسوب می کند. این روش در گزارشهای قبلی نیز برای جدا سازی پلیمر استفاده شده است. روش تبخیر بدلیل امکان تشکیل ژل در پره های همزنها بسیار هزینه بر است. به همین دلیل تنها متفاوت اساسی بین این طراحی و طراحی قبلی در این قسمت است. سایر قسمتها مانند طراحی قبلی می باشد. شرح مختصری از شرح فرآیند که مطابق با طراحی قبلی است در ادامه آورده می شود.

قلیا، آب و پاراترشیاری بوتیل فنل با مقادیر اندازه گیری شده به تانکر اختلاط اضافه می شود (محلول ۵ تا ۱۰ در صد هیدروکسید سدیم) بیس فنل A بوسیله روش نیوماتیک حمل و وزن کشی می شود و به تانکر وارد می شود. عامل کاهش دهنده سولفیت سدیم نیز پس از وزن شدن به مخزن اضافه می شود مقدار قلیایی اضافه شده برابر با مقدار بیس فنل A بعلاوه پاراترشیاری بوتیل فنل است در نتیجه مخلوط بصورت نمک حل می شود. از مخلوط کن برای همزدن استفاده می شود. در محلول حاصل نیتروژن دمیده می شود تا هرگونه اکسیژن محلول را خارج کند. سپس به مخزن خوراکدهی فرستاده می شود تا بطو دقیق با نسبت حجم مشخص به فرآیند خوراکدهی می شود. دو مخزن برای زمان ماندگاری ۱۰ ساعت به همراه میزان گاز قابل قبول طراحی شده اند پس می توان بچ های خوراک را یک بار در هر شیفت کاری تهیه کرد.

محلول خوراک به سری ۵ تایی از راکتورهای همزن دار خنک شونده وارد می شود. انعطاف پذیری بالای فرآیند در اینجاست که می توان فسترن، قلیا، و حلال را به مقدار دلخواه به هر کدام را راکتورها وارد کرد تا بتوان سرعت واکنش، PH و ویسکوزیته فاز آلی را کنترل کرد. محلول تری اتیل آمین (محلول یک درصد در متیلن کلراید) در بچهای مشخص تهیه شده و به راکتور دوم اضافه می شود.

خنک کاری تمام گرمای واکنش در داخل راکتور امکان پذیر نمی باشد چون در راکتور اول واکنش بسیار سریع است. به همین دلیل خوراکیهای آلی و آبی بطور مجزا قبل از ورود به راکتور تا دمای 4°C - خنک می شوند، تقریباً پنج ششم کل حرارتی که باید از محیط گرفته شود به این ترتیب خارج می شود و در نتیجه هیچ گاه نباید دمای مخلوط واکنش از 30°C بیشتر شود.

پس از خروج از راکتورها ابتدا فاز آلی توسط آب یا محلول آلكالی رقیق شسته می شود تا تمامی ترکیبات فنولی غیر لازم خارج شود. سپس اسید رقیق برای جدا کردن ترکیبات آلكالی (شامل کاتالیزور تری اتیل آمین) اضافه می شود. و در نهایت با آب خالص شستشو می شود. فازهای جدا شده در این سه مرحله شستشو جداگانه در سه دستگاه سانتری فوژ جدا سازی می شوند.

شرح فرآیند:

برخی از منابعی که بعد از انتشار اطلاعات مربوط به طراحی قبلی، منتشر شده بودند قبلاً توضیح داده شد. پتنت شرکت بایر شامل استفاده از میزان ۱۰ درصد اضافی از هیدروکسید سدیم می باشد و زمان اقامت کلی برای راکتورهای سری همزن دار ۵۰

دقیقه است (درحالی که زمان مطلوب بین ۳۰ تا ۶۰ دقیقه است. استفاده از ۲۰٪ قلیا به نظر نامطلوب می رسد. زیرا انحلال پذیری بیس فنل A کاهش می یابد. همچنین به جای دوبار، سه بار باید محلول پلیمر شسته شود. پتنتهای جنرال الکتریک زمان اقامت ۷۰ دقیقه ای را پیشنهاد می کنند. این مقدار با مقدار زمان اقامت باید برای راکتورهای سری قابل مقایسه است.

پتنت دیگر شرکت بایر از راکتورهای پیوسته استفاده می کند که برای ایجاد اختلاط به جای همزن از جریان مغشوش سیال استفاده می کند. زمان اقامت مطلوب مشخص نشده است ولی اطلاعات موجود در مورد یک مثال زمانی تنها برابر با دو تا سه دقیقه در نظر گرفته می شود. اگر این اطلاعات درست باشد، این زمان در مقایسه با سایر فرآیندها بسیار کوتاه تر است. با این وجود میزان مصرف فسژن ۲۰ درصد بیشتر از مقدار مشابه از بیس فنل A است و هیدروکسید سدیم ۲۵ درصد بیشتر از میزان برابر از فسژن مصرف می شود. پس اتلاف مواد اولیه در این روش بالاتر است.

اطلاعاتی مبنی بر استفاده از روش تبخیر برای استخراج پلیمر از محلول، با تبخیر حلال موجود ندارد. با این وجود استخراج با استفاده از ضد حلال بیشتر مورد استفاده

قرار می گیرد.

برآورد هزینه ها:

اطلاعات مربوط به برآورد هزینه های اصلی و کاربردی به روز رسانی شده در جدول ۲-۶ و ۳-۶ آورده شده است. این برآوردها با ایجاد تغییر در برآوردهای قبلی بدست آمده اند تا تاثیر تورم و تغییر طراحی را لحاظ کنند. برآوردهای جزئی از هزینه های گزارش قبلی به عنوان راهنما برای ایجاد تغییرات در طراحی استفاده شده است.

کل هزینه اولیه ۹/۶ میلیون دلار برآورد می شود که با احتساب هزینه زمین به رقم ۱۵/۲ میلیون دلار می دهیم. هزینه کلی تولید ۶۴ سنت به ازاء هر پوند است. اگر ۳۰ درصد هزینه را برای برگشت سرمایه اولیه در نظر گرفته شود و به هزینه تولید اضافه شود به هزینه ۷۹ سنت به ازاء هر پوند می رسیم. مقادیر برآوردهای مشابه برای مقایسه نشده است. هزینه طرح Teijin برای تولید و ۱۴/۵ میلیون پوند برسال با استفاده از روش فشردن کردن بین سطحی، ده میلیون دلار برآورد شده است. اما جزئیات فرآیند و ارتباط آن با برآوردهای ما مشخص نیست.

۷- تولید پلی کربنات در فرآیند راکتور پیوسته:

این بخش به بررسی فرآیندی می پردازد که از یک لوله جریان به عنوان راکتور استفاده می کند تا الیگومرها را با فسژنه کردن بین سطحی تولید کند. الیگومر حاصل در ادامه واکنش در راکتور همزن دار واکنش می دهد. این فرآیند توسط Indemitsu ابداع شده است. تا جایی که منطقی به نظر می رسد از مفاهیم بیان شده توسط Indemitsu استفاده شده است. با این وجود اطمینانی وجود ندارد که طراحی SRI برای مثال صنعتی Indemitsu کاربرد داشته باشد.

شرح فرآیند:

این طراحی بر پایه پتنتی است که راکتور مورد استفاده در فرآیند Indemitsu را شرح می دهد. این طراحی با کمک اطلاعاتی که با عنوان "مروری بر فرآیند" در بخش ۶ آورده شده، کامل شده است. این اصول و فرضیات در جدول ۱-۷ آورده شده است. جدول ۲-۷ صورتی از تجهیزات اصلی و ابزارهایی که در ایت فرآیند مورد استفاده قرار می گیرد را نشان می دهد و جدول ۳-۷ موازنهٔ مواد را نشان می دهد و شکل ۱، ۷، ۱ منحنی جریان را نشان می دهد. و در جدول ۴-۷ جریان فاضلابها جمع آوری شده است.

در این گزارش بیس فنل A، قلیا، سولفیت سدیم، و آب با مقادیر مشخص به یک مخلوط کن جریان وارد می شوند و محلول حاصل به بخش جدا کننده اکسیژن فرستاده می شود. سولفیت سدیم و حبابهای نیتروژن در بخش جدا کننده اکسیژن باعث کاهش و یا حذف عوامل اکسید کننده می شود. فاز آبی حاصل با متیلن کلراید مخلوط شده و در یک راکتور لوله ای خنک می شود. فسژن از مواد اولیه تبخیر شده تا از حضور ناخالصی ها جلوگیری شود. سپس میعان یافته از طریق جتهای متعددی در نقاط مختلف لوله راکتور به داخل جریان تزریق می شود که در نتیجه با بیس فنل A واکنش می دهد. یک محلول آبی از الیگومرها بوجود می آید و فاز آبی در یک رسوب دهنده جدا می شود و به تانکر خنثی سازی فرستاده می شود

محلول قلیایی دیگری از بیس فنل A که به روش که در پاراگراف قبلی توضیح داده شد، تهیه می شود. این محلول به همراه محلول آن که در بالا توضیح داده شد، مقادیر بیشتری از متیلن کلراید تری متیل آمین و پارا تر شیلی بوتیل فنل در راکتور ناپیوسته مخلوط می شود در نتیجه واکنش تکمیل شده، فازها جدا می شود و رسوب داده می شوند فاز آبی به تانک خنثی سازی فرستاده می شود که در آنجا جریانهای آبی زیر خنثی می شوند. فاز آبی (پلیمر محلول در متیلن کلراید) خنثی می شود و بطور متداخل در سانتریفوژ با جریانی از آب یون زدایی شده شستشو می شود.

پلیمر با افزودن ضد حلال (هپتان) به محلول متیلن کلراید رسوب داده می شود. سیستم شستشو متداخل است یعنی فند حلال خالص لایه تشکیل شده روی صافی مرحله اول را می شوید و محلول دوغابی حاصل از شستشوی این ماده مجدداً صاف

شده و پودر پلیمری حاصل از مرحله دوم صاف شده و پس از خشک کردن و آلیاژ سازی، با عبور از اکسترودر تبدیل به گرانول می شود. و گرانولها کیسه گیری شده و بارگیری می شدند.

مخلوط حلال- ضد حلال که در سیستم فیلترهای جریانهای نا همسر و جدا شده، شامل مقادیری از پلیمرهای با جرم مولکولی پایین می شود و به بخش بازیافت حلال فرستاده می شود. برای جلوگیری مشکل گرفتگی در سطوح انتقال حرارت حلال و ضدحلال با استفاده از سیستم بخار بازدر قسمت انتهایی قسمت تصفیه حلال تبخیر می شوند.

با وجود اینکه می توان با فرآیندهای ویژه ای الیگومرها را به محصولات با ارزشی تبدیل کرده کوره (که در بخش توضیح داده شد) توانایی از بین بردن این مواد را دارا می باشد.

جدا کننده ضد حلال، جریان ضد حلال را به عنوان یک خروجی جانبی از قسمت تصفیه حلال جدا می کند. و پس از میعان و خنک کاری، این ماده را به مخزن نگهداری ضد حلال بر می گردانند. از بالای واحد تصفیه کننده حلال، محلول متیلن کلراید خالص خارج می شود تنها تا حد اشباع این محلول حاوی آب می باشد. که درخشک کننده حلال عاری از آب می شود. آبی که از بالا و از تانکر خنثی سازی خارج می شود، (که تا حد اشباع حاوی متیلن کلراید می باشد)، وارد جدا کننده آب می شود. آبی که در این دستگاه تصفیه خارج می شود، آنقدر خالص است که بتوان آنرا مستقیماً و از فاضلاب کرد. متیلن کلرایدی که از آب جدا می شود، مجدداً به

تصفیه کننده حلال برگردانده می شود. در کنار کوره ای که در بالا توضیح داده شد، بخش نابود سازی فاضلاب، دارای فیلتر حاوی کربن فعال می باشد که می تواند ترکیبات آلی را از هوای خارج شده از خشک کن های دوار تصفیه کند. مواد جذب شده روی این فیلتر با بخار آب شسته شده و به بخش بازیافت حلال فرستاده می شود.

شرح فرآیند:

راکتور لوله ای مورد استفاده در طرح Indemitsu شامل یک لوله دو جداره با ورودی های متعدد برای فسژن می باشد. تبخیر فسژن یا متیلن کلراید باعث می شود تا گرمای واکنش از محیط گرفته شده و بتوان دمای مخلوط واکنش کاهش داد و اختلاط مغشوش ایجاد کرد کوچکترین مبدل دو لوله ای استاندارد قطر ۱/۳۸ اینچ (۳/۵۱ سانی متر) ID را دارای می باشد. مقیاس راکتور با استفاده از روش Johnstone بزرگ شده است. برای بزرگسازی راکتورهای لوله ای، نسبت طول به قطر با توان ۰/۴۱ با نسبت قطرهای ارتباط دارد. و نسبت جریان به توان ۲/۴۱ با نسبت قطرهای متناسب است. این روش سرعت حجمی یکسانی بین مدل و نمونه اولیه ایجاد می کند. متأسفانه این روش انتقال حرارت یکسانی را به ازاء واحد جریان ایجاد نمی کند. که این معیار نیاز به طول سه برابر بیشتر را برای ایجاد انتقال حرارت مساوی را الزامی می کند. بدلیل اینکه زمان اقامت طولانی ترمضر نیست، از معیار انتقال حرارت استفاده می شود و طراحی با انتخاب طولهای استاندارد کامل می شود. به همین دلیل دو راکتور با ۱۰ طول ۲۰ فوتی برای هر کدام انتخاب می شود. خنک کننده پروپان انعطاف پذیری

بیشتری به فرآیند می دهد زیرا توانایی انتقال حرارت بیشتری نسبت به آب خنک به سیستم می دهد.

لایه پوشش دهی شیشه که در بیشتر تجهیزات فرآینده فسژنه کردن محلول وجود دارد برای جلوگیری از آلودگی محصول می باشد. اما شیشه برای تماس با محلولهای قلیایی مناسب نیست. در مناطق حساس تیتانیم برای این طراحی استفاده شده است. با وجود اینکه نشان داده شده نیکل، آهن، و مس باعث تجزیه پلی کربنات می شود، اما از فولاد ضد زنگ برای مناطقی که مدت زمان تماس کم می باشد استفاده می شود در مواقعی که جریان فرآیند شامل بخارات جدا شده از تجهیزات می باشد، از مواد ارزانهتری استفاده می شود. زیرا خوردندگی گازها بسیار کمتر است.

مواد انتخاب شده باید تا حد قابل قبولی آلودگی کمی بوجود بیاورند. در روشی که توسط Moboy ابداع شده است برای از بین بردن ناخالصیها از شستشو بوسیله محلولهای یون زدایی استفاده می شود.

در طرح آزمایش Indemitsu، در راکتورهای ناپیوسته همزن دار مرحله دوم محلول زمان اقامتی برابر با ۲ ساعت دارد که از تمامی گزارشات دیگر بیشتر است و در نتیجه می توان با یک سری از راکتورهای پیوسته پشت سر هم با هزینه کمتر زمان اقامتی برابر با زمان اقامت راکتورهای ناپیوسته پشت سر هم ایجاد کرد راکتورهای ناپیوسته می تواند بطور پیوسته کار کنند که در این صورت باید از ۵ راکتور پشت سر هم استفاده کرد که در ۸۰ درصد زمان کار می کنند و در ۲۰ درصد باقی مانده پروخالی می شود. تبخیر حلال و ضد حلال از ماده فیلتر شده و جدا سازی نهایی حلال و ضد حلال،

نسبت به روشی که در بخش ۵ توضیح داده شد، بهتر به نظر می رسد. زیرا جریانهای بخار و بارهای حرارتی کاهش می یابد. جریان فاضلاب حاوی تقریباً ۵ درصد کلرید سدیم می باشد. فرض می شود فسفیر سدیم که برای از بین بردن عوامل اکسنده اضافه شده بود، کاملاً مصرف شده است با این وجود امکان دارد که در جریان مقدار بسیار کمی اکسیژن باقی بماند.

بر آورد هزینه ها:

هزینه های اولیه و اصلی:

جدول ۵-۷ هزینه های اولیه را برای واحدی با ظرفیت تولید ۲۰ میلیون پوند بر سال را نشان می دهد (برای تولید پلیمر با گرید قالبگیری تزریقی) هزینه های اولیه ۱۰/۵ میلیون دلار و هزینه کلی با احتساب هزینه زمین ۱۶/۱ میلیون دلار می شود. هزینه های اصلی ایجاد شده در بخش فرآیند در جدول ۶-۷ آورده شده است برآوردهای مشابهی جهت مقایسه منتشر نشده است.

برخی از قسمتهای مهم فرآیند که هزینه بالایی دارند در بخش تجهیزات ویژه یا اصلی قرار دارند. که شامل دستگاه ساتریفوژ مایع (۱۰۸۰۰۰ دلار) در بخش تولید پلیمر و اکسترو درها (۲۷۷۰۰۰ دلار) در بخش تولید گرانول می شود.

هزینه های تولید:

برآورد از هزینه های تولید در جدول ۷-۷ موجود می باشد. هزینه کلی ۶۵ سنت به ازاء هر پوند محصول می باشد در صورتی که ۳۰ درصد برای بازگشت سرمایه اولیه به آن اضافه شود، هزینه کل ۸۰ سنت به ازاء هر پوند خواهد شد. برآورد هزینه های بخش تولید در جدول ۷-۸ نشان داده شده است.

هزینه های تولید به قیمت مواد اولیه (بطور کاربردی بیس فنل A) وابسته است. مواردی که به کل فرآیند مربوط می شوند (مانند خسارات، اقساط بازپرداخت، تعمیرات، مالیات و بیمه) و G, A ، فروش و هزینه های تحقیقات بالا هستند اما هزینه های دیگر از اهمیت کمتری برخوردار هستند.

تغییرات هزینه تولید با ظرفیت واحد و نرخ تولید در شکل ۷-۲ نشان داده شده است.

۸- تولید پلی کربنات با فسژنه کردن محلول ناپیوسته

پلی کربناتها ابتدا با فرآیندهای ناپیوسته تولید می شدند. این بخش فرآیندهای ناپیوسته را با فرآیندهای پیوسته ای که در بخش ۵ توضیح داده شد مقایسه می کند. مبانی طراحی و فرضیات مربوط به آن در جدول ۸-۱ آورده شده است. در جدول ۸-۲ تجهیزات اصلی و ابزارها، گنجانده شده است. موازنه مواد در جدول ۸-۳ وجود دارد. در جدول ۸-۴ مجموع محصولات نامطلوب را نشان می دهد. و شکل ۸-۱ نمودار جریان فرآیند می باشد.

فرآیند با تولید مخلوطهای خوراک در مخزن اختلاط آغاز می شود که برای کنترل دقیق میزان مصرف، مواد بر حسب حجم یا وزن توزین می شوند. بیس فنل A با گاز غیر فعال خشک منتقل می شود. بیس فنل A و پارا تر شیاری بوتیل فنل در پیریدین و متیلن کلراید به داخل خنک کننده پمپ می شوند و سپس وارد راکتورها می شود (۵ راکتور همزن دار ناپیوسته خنک شونده) فسژن در راکتور تبخیر شده و پس از میعان و خنک شدن به راکتورهای مختلف بنا به نیاز خوراکدهی می شود. راکتورها بطور مستقل عمل کرده و در ۸۰ درصد زمان کاری در حال همزدن و در ۲۰ درصد زمان، پر و خالی می شوند. به همین روش یک بچ آماده شده و هر ۴۵ دقیقه به قسمت جدا سازی فرستاده می شود. محلول پلیمر حاصل از راکتور با اسید هیدروکلریک فرآیند شده و بطور متداخل با جریانی از آب یون زدایی شده در سانتریفوژهای مایع شسته شده و سپس صاف می شود. برای اطمینان از آلودگی کم ناشی از مونومرو الگومرها،

پلیمر بصورت پودر در فرآیند رسوب دهی با جریانهای ناهمسو، جدا سازی می شود
ماده جدا شده در صافی مرحله دوم (S-404) در V-402 رسوب داده می شود و ماده
رسوب کرده در S-403 صاف می شود. ماده جدا شده در صافی S-403 با محلول تمیز
ضد حلال شسته می شود و دوباره در S-404 صاف می شود. ماده جدا شده در مرحله
دوم در S-404 خشک می شود. و پس از آلیاژ سازی و عبور از اکسترودر تبدیل به
گرانول شده و بسته بندی می شود. انتقال دهنده های هوای خشک، محل نگهداری
گرانولها و ایستگاههای بسته بندی و کیسه گیری نیز پیش بینی و فراهم شده اند.
پیریدین به روش زیر از محلول شستشو بازیافت می شود: ابتدا محلول شستشو با قلیا
خنثی شده و مقادیر کم حلال باقی مانده از آن جدا می شود سپس بصورت آزئوتروپ
آب- پیریدین جدا می شود. این آزئوتروپ با اضافه کردن قلیای با غلظت زیاد شکسته
شده و پیریدین جدا می شود. محلول قلیایی که رقیق شده است (همانگونه که توضیح
داده شد) برای خنثی کردن محلول شستشو استفاده می شود.
بخشی از متیلن کلرایدی که در مرحله اول صاف کردن بدست می آید تصفیه شده و
پس از خشک کردن مجدداً استفاده می شود.
دربخش از بین بردن ضایعات، اجزاء فرار از الیگومرها بوسیله جریان بخار آب در
C-502 جدا سازی می شوند. محلول ضد حلال متراکم شده و پس از جدا سازی در
برج C-503 خشک می شود. تا به فرآیند برگردانده شده و برای شستشوی ماده جدا
شده در مرحله اول صاف کردن به کار رود. مواد آلی از بالا بوسیله بخارات آب در
جدا کننده C-504 جدا می شود و به C-503 برگردانده می شوند.

کوره ای که در بسته بندی شماره Pac-501 تهیه شده است می تواند الیگومرها، ضایعات پلاستیک و مایعات آلی را مانند سایر مواد جامد زاید از بین ببرد. که شامل مشتعل های دوار استوانه ای است و بعد از آن برای تکمیل فرآیند سوختن یک محفظه احتراق وجود دارد گازهای خروجی به طور ناگهانی سرد شده و وارد یک جاذب ونچوری می شود تا ذرات معلق آن به دام بیافتد و با عبور دادن از محلول بازی گازهای اسیدی آن مانند کلرید هیدروژن جدا شود. آبی که از پریدین جدا شده است در جاذبه C-501 با کربن فعال تماس پیدا می کند و سپس وارد فاضلاب می شود. عمر این جاذب بسیار بالا بوده امکانات احیاء آن فراهم نشده است.

هوایی که از خشک کن M-402 و فیلترهای چرخان خارج می شود حاوی حلال و ضد حلال می باشد و در جاذبهای کربن فعال C-505 و C-506 این مواد از هوا جدا می شود. که این دو جاذب بطور متناوب کار می کنند ابتدا یکی ۲۰ در وضعیت جذب قرار داشته در حالی که دیگری با بخار آب احیا می شود. مواد آلی جدا شده به بخش تصفیه و بازیافت حلال فرستاده می شوند.

شرح فرآیند:

تفاوت اساسی بین فرآیند ناپیوسته و پیوسته، راکتورها و ظرفیت ذخیره ای است که راکتورهای ناپیوسته را از ادامه فرآیند که بصورت پیوسته کار می کند، مجزا می سازد در فرآیند ناپیوسته میزان حلال مورد استفاده بیشتر می شود و تنها یک عملگر اضافه

اجازه کار دارد. به عنوان یک مزیت، روش ناپیوسته از تبدیل یک باره مواد اولیه به محصول جلوگیری کرده و به سادگی می توان ویژگیهای محصول را تغییر داد.

برآورد هزینه ها:

هزینه های اولیه

هزینه های اولیه واحدی با ظرفیت تولید ۲۰ میلیون پوند در سال در جدول ۵-۸ داده شده است. هزینه تثبیت شده اولیه ۱۱ میلیون دلار و هزینه نهایی بار در نظر گرفتن هزینه زمین ۱۷ میلیون دلار می باشد. (۸۵ سنت به ازاء هر پوند) هزینه های برآورد شده برای بخش تولید در جدول ۶-۸ داده شده است. برآوردهای قابل مقایسه ای چاپ نشده اند. این نوع فرآیند اولین بار توسط جنرال الکتریک به کار برده شده است. با این وجود جزئیات اطلاعات مربوط به فرآیند بخصوص برای طرح تفضیلی موجود نیست. برای طرح Mr.vernon شرکت جنرال الکتریک بیان کرده است که وقتی ظرفیت تولید طرح به ۱۵۰ میلیون پوند در سال رسید (پس از تکمیل طرح در ۱۹۷۱) هزینه کلی برابر با ۷۵ میلیون دلار بوده (۵۰ سنت به ازاء هر پوند) با این توضیحات و با استفاده از توان ظرفیت ۰/۲ می توان برای ظرفیت ۲۰ میلیون پوند بر سال، هزینه سرانه ۹۰ سنت برای هر پوند را برآورد کرد. برآورد شرکت جنرال الکتریک شامل هزینه های فرآیند مانند هزینه های کاری اولیه و هزینه های راه اندازی نمی شود. و توضیحات کامل در این زمینه منتشر نشده است.

برخی از تجهیزات گرانتیمی که در فرآیند استفاده شده و جزء تجهیزات ویژه یا اساسی طبقه بندی می شوند، شامل دستگاههای سانتریفوژ مایع (۱۸۰۰۰۰ دلار) و در بخش تولید پلیمر و الکترودرها (۲۷۷۰۰۰ دلار) در بخش تولید گرانول می باشند.

هزینه تولید:

برآوردهای مربوط به هزینه تولید در جدول ۷-۸ گنجانده شده اند. هزینه کلی ۶۹ سنت به ازاء هر پوند که شامل ۱۰ درصد هزینه استهلاک نیز می گردد، در صورتی که ۳۰ درصد جهت بازگشت سرمایه اولیه به آن اضافه شود به رقم ۸۶ سنت به ازاء هر

پوند می رسد، هزینه های تولید در بخش فرآیند در جدول ۸-۸ برآورد شده اند. هزینه های تولید محصول بیشترین حساسیت را نسبت به قیمت مواد اولیه به ویژه بیس فنل A نشان می دهند. عوامل مرتبط با کل فرآیند و G&A و فروش هزینه های تحقیقات نیز اهمیت دارند. تغییرات هزینه تولید با ظرفیت واحد و نرخ کاربری در شکل ۲-۸ نشان داده شده است.

۹- تولید پلی کربنات با ترنس استریفیکاسیون و سایر فرآیندهای مذاب.

شیمی فرآیند:

شیمی واکنش ترنس استریفیکاسیون در گزارشهای قبلی موجود می باشد و تنها اینجا اطلاعات جدید در مورد آن گزارش می شود.

بر اساس مطالعات Bottenbruch، سرعت این واکنش با کاتالیزور مناسب سریع بوده و از درجه اول می باشد. با این وجود ترنس استریفیکاسیون دی فنیل کربنات با بیس فنل A، در دو مرحله انجام می شود. که بیس فنل A مونوفنیل کربنات محصول واسطه واکنش است. سرعت تولید ماده واسطه از درجه دوم است و انرژی فعالسازی آن ۱۱ تا ۱۶ کیلو کالری بر گرم مول می باشد. در حضور کاتالیزور گرمای این واکنش برابر با ۲۸ کیلو کالری بر گرم مول در دمای ۲۶۰ درجه سانتی گراد اندازه گیری شده است مرحله دوم شامل واکنش تراکمی بیس فنل A مونوفنیل کربنات برای تولید پلی کربنات می باشد. سرعت این واکنش از درجه اول بوده و انرژی فعالسازی آن ۲۰ کیلو کالری بر گرم مول می باشد و گرمای واکنش آن در دمای ۲۶۰ درجه سانتی گراد ۵ کیلو کالری بر گرم مول می باشد. در مرحله دوم فنل باید از محیط واکنش خارج شود. چون در غیر این صورت درجه تبدیل با رسیدن به تعادل محدود می شود. این خارج سازی قسمت کنترل کننده سرعت واکنش است.

مروری بر فرآیند

پتنتهایی که در مورد فرآیند ترنس استریفیکاسیون پس از انتشار گزارش قبلی ثبت شده اند در جدول ۱-۹ گنجانده شده اند. این پتنتها بر روی نوع راکتور و کاتالیزور تاکید دارند. اکسترودرها تبخیر کننده های فیلم نازک توانایی جدا کردن محصولات جانبی را از محصول ویسکوز حاصل از راکتور، دارا می باشند. که این محصولات جانبی بستگی به نوع کاتالیزور دارد. با وجود اینکه این پتنتها شامل تغییراتی در جهت بهبود روشهای قبلی می شود اما تفاوت اساسی در این روشها مشاهده نمی شود. پتنتهای موجود در مورد پلیمریزاسیون الیگومرهای حلقوی در جدول ۲-۹ جمع آوری شده اند، دلیل اینکه این پتنتها با یکدیگر مخلوط شدند، این است که اغلب آزمایشهای انجام شده بر ترنس استریفیکاسیون در حالت مذاب انجام شده است. همچنین گزارشاتی از پلیمریزاسیون در محلول در دمای پایین نیز گزارش شده است و این روش در مقیاس بزرگ احتمالاً کاربردی تر می باشد. با وجود آنکه این روش پلیمرهایی با خواص غیر عادی مانند جرم مولکولی بالا و توزیع جرم مولکولی باریک تولید می کنند اما نتیجه ای با استفاده از مونومر نمی دهند به همین دلیل برآوردهای هزینه انجام شده در این مورد غیر قابل اطمینان است. استفاده احتمالی از الیگومرها پلیمریزاسیون درجا برای قطعاتی است که برای شکل دهی به روشهای مرسوم بسیار بزرگ می باشند. که به این روش ریخته گری الیگومر گفته می شود. الیگومرهای حلقوی هیچگونه بخاری در حین پلیمریزاسیون تراکمی تولید نکرده و مواد آلوده کننده ای مانند حلال یا سایر مواد آلوده کننده را ندارد تنها چند PPM کاتالیزور در آنها وجود دارد.

شرح فرآیند:

گزارش مبسوطی از فرآیند ترنس استریفیکاسیون در گزارشهای قبلی چاپ شده است. دی فنیل کربنات با فشردن کردن بین سطحی فنل در حضور حلال متیلن کلراید و محلول قلیا و کاتالیزور تری متیل آمین تولید می شود. فازها در سانتریفوژ مایع جدا شده و شسته می شوند. به همین دلیل دی فنیل کربنات جدا شده و حلال خارج می شود. دی فنیل کربنات با تصفیه سازی از بالای برج تقطیر جدا می شود. سپس با بیس فنل A، کاتالیزور و مواد افزودنی مخلوط شده و دمای مخلوط تحت خلاء در راکتورهای سری بالا برده می شود. واکنش در دمای 316°C و خلاء 0.5 mmHy در داخل اکسترودر تکمیل می شود. فنل و دی فنیل کربنات با تقطیر خارج شده و بازیافت می شوند و ماده اکسترودر شده خرد شده و سرد می شود و پس از اختلاط با مواد مورد نظر بسته بندی می شود.

در این طراحی واحدهای تصفیه (گاز، آب و مواد زاید) به طراحی اولیه اضافه شده اند.

بحث در مورد فرآیند:

پلی کربنات ساخته شده با روش ترنس استریفیکاسیون برخی معایب ذاتی در مورد پایداری پلیمر دارد. اول استفاده از فنل باعث می شود که گروههای فنیل به جای پاراثرشیاری بوتیل فنل که در فرآیندهای دیگر وجود دارد، ایجاد شوند. دوم، ذرات کاتالیزور باقیمانده از داخل مذاب ویسکوز به راحتی خارج نمی شوند.

به این دلایل استراتژی SRI در تغییر این طراحی، کاهش هزینه‌ها به منظور تولید محصول ارزان برای کاربردهای غیر حساس، به جای سعی در رسیدن به حداکثر خواص ممکن، می‌باشد. بنابراین مواد استفاده شده برای ساختار فرآیند مانند طراحی قبلی می‌باشد. تنها موادی که می‌تواند باعث آلودگی محصول شود تغییر داده شده است.

فرآیند ترنس استریفیکاسیون بدلیل تولید پلیمر با جرم مولکولی بالا از انعطاف پذیری کمتری برخوردار است بنابراین ظرفیت طراحی آن کمتر از سایر فرآیندهای باشد. همانگونه که قبلاً توضیح داده شد، پلیمر ترنس استری شده از پلیمر حاصل از سایر فرایندها ارزاتر می‌باشد که می‌تواند نشاندهنده هزینه‌های تولید کمتر و یا کیفیت پایین‌تر پلیمر حاصل باشد. پنت شرکت گاز- شیمی میتسوبیشی توضیح داده است که چون پلیمر حاصل مستقیماً از حالت مذاب اکستروود می‌شود و جدا سازی حلال نیاز نیست، هزینه تولید کمتر است. با این وجود کیفیت محصول هم تابع تاثیر شرایط واکنش مانند دما و فشار و زمان اقامت است و هم تابع اندازه و نوع راکتور و شرایط اختلاط می‌باشد.

برآورد هزینه‌ها:

هزینه های اولیه و تولید واحدی که ظرفیت تولید ۱۰ میلیون پوند بر سال داشته باشد در جدول ۳-۹ و ۴-۹ به روز رسانی شده است. هزینه ثابت اولیه ۳/۴ میلیون

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

دلار و هزینه کل با احتساب قیمت زمین ۷/۱ میلیون دلار میباشد. هزینه کلی فرآیند ۶۵

نسبت به ازاء هر پوند می باشد. گزارش مشابهی برای مقایسه برآوردها منتشر نشده

است.

www.kandoocn.com
www.kandoocn.com
www.kandoocn.com

۱۰ پلی کربناتهای مقاوم در برابر شعله

شیمی

گزارش شماره 92 PEP در مورد مواد افزودنی جهت افزایش مقاومت در برابر شعله را توضیح داده است. اینجا تنها در مورد مواد افزودنی برای پلی کربنات بحث می شود. پلی کربنات حاصل از بیس فنل A می سوزد اما در صورتی که نسبت سطح به جرم ماده خیلی زیاد نباشد، در غیاب منبع حرارت خارجی شعله خاموش می شود. این خاصیت خود خاموش شونده پلی کربنات یک مزیت مهم این ماده در برابر مواد مشابه (مانند اکریلیک ها) می باشد. گریدهای بهبود یافته جهت کاربردهایی که به مقاومت بیشتری نسبت به پلی کربنات پایه حاصل از بیس فنل A نیاز است، بطور تجاری به بازار عرضه شده اند. تولید کننده های مختلف از روشهای مختلفی جهت بهبود مقاومت استفاده می کنند، اما روشهای استفاده شده عمدتاً پایه مشترکی دارند. هالوژنها در این راستا به کار گرفته می شوند که بصورت ماده افزودنی به پلیمر افزوده شده یا بصورت استخلاف روی بیس فنل A قرار می گیرند. بر مبنای یک منبع، غلظتهای مورد استفاده شامل ۴ تا ۵ درصد برم، ۱۰ تا ۱۵ درصد کلر یا ۷ یا ۸ درصد کلر به علاوه ۷ درصد تری اکسید آنتیموان می باشد. آنتیموان بصورت هم افزا (Synergistically) با کلر عمل می کند.

بدلیل اینکه محصولات حاصل از تجزیه به جای خود پلیمر در شعله می سوزند، هر ماده افزودنی که پایداری پلیمر را بالا ببرد، مقاومت در برابر شعله آنرا نیز بیشتر می

کند. استفاده از الیاف شیشه مقاومت را بالا می برد زیرا الیاف که غیر قابل اشتعال هستند از رسیدن شعله به عمق ماده جلوگیری می کنند. برای مقاومت در برابر شعله، فومها نسبت به ذرات جامد بهتر عمل می کنند دلیل آن احتمالاً بخاطر رسانایی حرارتی کمتر و احتمال کمتر چکیدن قطرات آتش گرفته می باشد.

کارهای توسعه‌ای بر تولید محصولی که آزمایشات کنترل کیفیت استاندارد را گذرانده باشد تأکید می کند. ارتباط بین آزمایشات مختلف بررسی شده است اما آنها ارتباط به خطرات استفاده از محصول ندارند. برای مثال، آزمایشات در مقیاس کوچک انجام می شود و شامل آتش ادامه دار نمی شوند. تحلیل این چنین عواملی از حوصله این گزارش خارج است.

مروری بر فرآیند:

پتنهای ثبت شده در رابطه با مقاومت حرارتی در جدول ۱-۱۰ جمع آوری شده‌اند. بسیاری از آنها شامل بکاربردن یک هالوژن می باشد. بدلیل دمای کاری بالای پلی کربناتها، هالوژن معمولاً به یک هسته آروماتیک (حلقه‌ای) متصل می شود. این پیوندها قوی تر از پیوندهای خطی یا سیکلوآلیناتیک می باشند. در این جدول هم مواد هالوژن دار افزودنی و هم پلیمر گنجانده شده است.

هالوژنها به سه طریق در پلیمر به کار گرفته می شوند: رایج ترین روش به کار بردن تتراهالوبیس فنل A در واکنشهای پلیمریزایون می باشد و یا یک پلی هالومونوفنیل، هم

به عنوان اختتام دهنده زنجیر و هم کنترل کننده جرم مولکولی به کار گرفته می شود. و
یا پلیمر تحت تشعشع هالوژنه می گردد. هالوژنه کردن تحت تشعشع، اتم هالوژن را بر
روی کربنهای آلیفاتیک استخلاف می کند.

مواد افزودنی احتمال دارد که به طور یکنواخت در داخل محصول تولید شده پخش
نشوند و امکان دارد در حین مصرف به آرامی تبخیر شود. به همین دلیل امکان دارد
جهت تسهیل فرایند اختلاط از مواد نرم کننده برای پلیمر استفاده شود که این کار
باعث آسیب رسانی به خواص مکانیکی پلیمر می شود.

پلیمرهای هالوژنه شده، دمای فرآیند بالاتری را طلب کرده و انعطاف پذیری کمتری
دارند. پلیمرهایی که با کلر استخلاف شده اند دمای فرآیند بالاتری را نسبت به
پلیمرهایی که با برم استخلاف شده اند، نیاز دارند. حد مقاومت در برابر شعله با درصد
کمتری از برم در مقایسه با کلر بدست می آید. تقریباً مقادیر مساوی از تری اکسید
آنتیموان و کلر برای تولید پلیمرهای حاوی کلر به کار برده می شود. پلیمرهای حاوی
برم ممکن است مقدار بسیار کم از تری اکسید آنتیموان، دارا بوده و یا حتی عاری از آن
باشند.

شرح فرآیند:

به غیر از شرایط کارکرد با تترا برموبیس فنل A، که متفاوت با بیس فنل A است،
شرح فرآیند همانند بخش ۵ می باشد. به همین دلیل جدول ۳-۵ برای اساس طراحی و
فرضیات به کار برده می شود. جدول ۵-۵ نیز برای محصولات زائد مشابه می باشد.

صورتی از تجهیزات اصلی و ابزارهای مورد استفاده برای واحدی با ظرفیت تولید ۱۰ میلیون پوند بر سال که شامل ۵ درصد وزنی از برم باشد در جدول ۲-۱۰ داده شده است و موازنه مواد در جدول ۲-۱۰ قرار دارد. شکل ۱-۸ نیز برای این بخش قابل اعمال است با این تفاوت که سیلوهای نگهداری تترابرمو بیس فنل (A (T-180 - ۶) باید اضافه شوند و جریان (1a) از جدول ۳-۱۰ باید از این سیلوها به جریان (۱) وارد شود (نمودارهای جریان در انتهای گزارش قرار دارند).

همانگونه که قبلاً توضیح داده شده ترکیب درصد گریدهای تجاری مقاوم در برابر شعله نامعلوم است در منابع، درصد برم را بین ۴ تا ۵ درصد عنوان می کنند. تترابرمو بیس فنل A بطور تجاری توسط شرکت Gratlakes Cheicale تولید می شود این محصول علاوه بر پلی کربناتها می تواند در اپوکسی های مقاوم در برابر شعله نیز استفاده شود.

مقایسه دقیق بین شرایط واکنش بیس فنل A حاوی برم و بدون برم، امکان ندارد. استخلاف برم باعث می شود تا گروههای هیدروکسیلی اسیدی تر شده و واکنش پذیری آنها کاهش یابد. در این صورت در سیستم آبی نیاز به استفاده از کاتالیزور بیشتری می باشد برای غلظت مولی کم از تترابرمو بیس فنل A در طراحی واحد بدون آب، هیچگونه تغییر انجام نشده است.

از یک جهت استفاده از تجهیزات یکسان، شاید خوشبینانه باشد. ولی اکسترودر بدلیل وجود مواد خورنده حاوی برم نیاز به تقصیر بیشتری دارد.

این طراحی شرایط کوپلیمریزاسیون بیس فنل A با تترابرموبیس فنل A را با نسبت مشخص فراهم می کند، تا درصد برم مطلوب در محصول حاصل شود. روش کاری دیگری نیز وجود دارد که شامل ساخت پلیمر با درصد برم بالا و آلیاژ کردن آن با پلیمر خالص می باشد. بازار فروش محصولات مختلف بر بهینه سازی فرآیند تأثیر می گذارد.

برآورد هزینه ها:

برآورد هزینه های کلی در جدول ۴-۱۰ و هزینه های اصلی بخش فرآیند در جدول ۵-۱۰ آورده شده است. هزینه های تولید برای واحدی با ظرفیت تولید ۱۰ میلیون پوند بر سال در جدول ۶-۱۰ نشان داده شده است. هزینه اولیه تثبیت شده $7/3$ میلیون دلار و هزینه اولیه کلی با احتساب زمین $10/6$ میلیون دلار می باشد. هزینه کلی تولید ۸۳ سنت برای هر پوند می باشد. گزارش مشابهی برای مقایسه برآوردها منتشر نشده است. هزینه مواد اولیه، بخش اصلی هزینه های تولید را شامل می شوند. قیمت تترابرموبیس فنل A، ۶۳ سنت برای هر پوند بوده و بر هزینه فرآیند تأثیر می گذارد. هزینه مواد اولیه با توجه به فهرست گزارش ۸۱ (برای برم و بیس فنل A) محاسبه شده. گرید مقاوم در برابر شعله حاوی مواد افزودنی دیگر نیز می شوند اما قیمت این مواد بدلیل درصد کم آنها بر هزینه تولید تأثیر چندانی ندارد.

هزینه راه اندازی برآورده شده برای گرید مقاوم در برابر شعله به نسبت کم است ($3/75$) نسبت برای هر پوند در برابر $7/5$ سنت برای هر پوند در سایر گریدها) زیرا میزان

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

هزینه های مجاز برای توسعه کم است. دلیل آن این فرض است که زمانی نیاز برای

پلیمر مقاوم در برابر شعله بیشتر می شود که بازار فروش پلیمر خالص رشد داشته

باشد. تاثیر ظرفیت واحد و سرعت تولید در شکل ۱-۱۰ قابل ملاحظه است.

www.kandoo.cn.com
www.kandoo.cn.com
www.kandoo.cn.com

۱۱- بهبود خواص

پلی کربناتهای بر پایه بیس فنل A خواص دارند که استفاده از آنها در بسیاری از کاربردها سودمند می‌سازد. با این وجود، اغلب در یک کاربرد خاص امکان دارد نیاز به تقویت یک ویژگی داشته باشیم، در حالی که سایر خواص مفید یا حتی شاخص باشند. زمانی که سعی می‌شود یک ویژگی از پلیمر تقویت شود، امکان دارد، یک یا چند خاصیت دیگر ماده آسیب ببیند. برای مثال، مواد افزودنی برای افزایش مقاومت در برابر شعله، می‌تواند پایداری حرارتی را کاهش دهد. برای تقلیل این تأثیر مواد پایدار کننده حرارتی ممکن است اضافه شوند. در نتیجه پایداری حرارتی با افزودنی‌ها می‌تواند برای تولید مواد مقاوم در برابر شعله لازم باشد این عوامل باعث می‌شوند که دسته‌بندی پتنتها مبهم باشد. همچنین یک ماده افزودنی می‌تواند بیشتر از یک خاصیت را بهبود ببخشند. باید توجه داشت که برخی از پتنتهایی که در جهت بهبود خواص ثبت رسیده‌اند، شامل تغییراتی در بخش تولید پلیمر یا جداسازی آن می‌باشند.

پایداری

بسیاری از پتنتها در رابطه با پایداری پلی کربناتهای می‌باشند که برخی از آنها در جدول ۱-۱۱ نشان داده شده‌اند. برخی از مسائل مربوط به پایداری از آنجا ناشی می‌شوند که دمای فرآیند کردن پلی کربنات جهت ساخت محصول بالا می‌باشد. که در اثر این دما جرم مولکولی میانگین پلیمر کاهش می‌یابد در بحث پایداری،

جداسازی دقیق کاتالیزور و سایر مواد آلوده کننده، مانند نمکها و آب از پلیمر حاصل، به اندازه از بین بردن گروههای فعال زنجیر اهمیت دارد. مواد افزودنی متعددی پایداری پلیمر را افزایش می دهند.

قطعات ساخته شده از پلی کربنات امکان دارد تحت دمای بسیار بالا در حضور هوا (اکسیژن) قرار بگیرند. ضد عفونی کردن ظروف با آب داغ می تواند باعث زرد شدن، از دست دادن رنگ، شکننده شدن و سایر تأثیرات بشود. در بسیاری از پتنها سعی شده از چنین تأثیراتی جلوگیری شود. بسیاری از آنها در صد بسیار کمی از مواد افزودنی را به پلیمر اضافه می کند. پیگمنتها، مواد رنگی، دوده، پایدار کننده های UV همگی پایداری حرارتی را پایین می آورند. در این زمینه اکسید تیتانیم برای ایجاد براقیت تبدیل به یک پیگمنت جهانی شده است. پلی کربناتهای حاوی این مواد برای سرویس دهی مطلوب به درصد بیشتری از مواد پایدار کننده نیاز دارند. عمل آسیاب کردن پلیمر ضایعاتی در فرآیند شکل دهی پلیمر، که باعث زرد شدن پلیمر می شود. که در نتیجه مقداری رنگ آبی جهت محو کردن این تأثیر استفاده می شود.

خواص جریان پذیری

فرآیندهای مختلف شکل دهی پلیمرها خواص جریان پذیری متفاوتی نیاز دارد. بهینه سازی خواص برای کاربرد، احتمال تأثیر بر قیمت را دارا می باشد. در فرآیند قالبگیری تزریقی پلیمر را در یک اکسترودر ذوب شده و سپس با فشار، مایع با ویسکوزیته بالا بداخل یک قالب دو تکه رانده می شود. بعد از آنکه پلیمر جامد شد،

دو تکه قالب از هم جدا شده و قطعه جامد خارج می شود. سه گرید اصلی برای مصارف عمومی به بازار عرضه می شود: گرید استاندارد، گرید با ویسکوزیته کم برای قالبگیری قطعات پیچیده در قطعاتی که قالب آنها به سختی پر می شود و گرید با ویسکوزیته بالا برای تولید قطعات با سطح مقطع های ضخیم. معمولاً قیمت این سه گرید از ماده با یکدیگر برابر است.

بطور کلی ویسکوزیته بالای پلیمر (جرم مولکولی بالا) به معنای خواص فیزیکی بهتر است گریدهای ویژه با جرمهای مولکولی بالاتری نسبت به پلیمرهای با کاربرد عمومی، تولید می شوند که معمولاً قیمت بالاتری دارند. همچنین نتایج نشان می دهند که استفاده از اجزاء چند عامله برای ایجاد مقدار کنترل شده ای از شاخه های جانبی می تواند با حفظ مقدار مقاومت در برابر ضربه، جرم مولکولی کمیته را کاهش دهد.

فرآیند قالبگیری دمشی شامل دمیدن هوا به داخل حبابی از پلیمر مذاب می باشد تا شکل قالب مورد نظر را به خود بگیرد. این مهمترین روش ساخت بطری می باشد.

فرآیند قالبگیری تزریقی دمشی روش جدیدی است که ابتدا پلیمر مذاب بدور یک هسته سوراخدار در داخل یک قالب بسته تزریق می شود تا در این قالب پیش شکل دهنده، پلیمر شکل اولیه قالب نهایی را به خود بگیرد. دهانه بطری توسط این بخش از فرآیند تولید می شود. سپس قالب باز شده و قطعه پلیمر با پین سوراخدار هسته آن، به داخل قالب بادی منتقل می شود. در ادامه فشار هوا در داخل باعث می شود تا پلیمر به دیواره های قالب بچسبد و شکل نهایی قالب را به خود بگیرد. قیمت پلیمر نوع

تزریقی با نوع تزریقی دمشی یکسان است. روش قدیمی تر روش قالبگیری دمشی با اکسترودر بوده است. در این روش با استفاده از اکسترودر استوانه‌ای از مذاب پلیمر تشکیل می‌شد که به پریسون معروف است. سپس این استوانه مذاب بین دو نیمه قالب قرار داده می‌شد و با بسته شدن قالب و دمیدن در آن پلیمر شکل قالب را به خود می‌گرفت. قطعات بزرگ مانند بشکه‌های ۵۵ گالنی بهتر است با این روش (به جای قالبگیری تزریقی - دمشی) تولید شوند. استحکام مذاب در این روش بسیار اهمیت دارد. بدلیل آنکه از افتادگی (Sagging) پریسیون قبل از تکمیل فرآیند دمش جلوگیری شود، به همین دلیل گریدهای قالبگیری تزریقی - دمشی ویسکوزیته بالایی در پریسون دارند اما ویسکوزیته آنها در اکسترودر به نسبت پایین است. این رفتار در صورتی امکان‌پذیر است که رفتار مذاب پلیمر غیر نیوتنی بوده و با افزایش نرخ برش ویسکوزیته آن کاهش یابد. قیمت گریدهایی که برای این منظور استفاده می‌شوند. بالاتر از گریدهای قالبگیری تزریقی می‌باشد.

پتنهایی که در جهت بهبود خواص جریان پذیری به ثبت رسیده‌اند در جدول ۲-۱۱ جمع‌آوری شده‌اند. اصول و مبانی جدید کمی در این پتنتها نسبت به موارد قبلی مشاهده می‌شود. بخش عمده‌ای از آنها در رابطه با عوامل شاخه‌ای کننده هستند. مزیت رفتار غیرنیوتنی در مورد گریدهای تزریقی با جرم مولکولی کمتر نیز مشاهده شده است. این ویژگیها سرعت قالبگیری را افزایش داده بدون آنکه خواص مکانیکی افت

پیدا کند. روش دیگر استفاده از مواد افزودنی است که در حین ساخت محصول باعث شاخه‌ای شدن می‌شود. با این وجود ماده افزودنی پیشنهاد شده (فسفونیتریلیک کلراید تریم) امکان دارد اثرات جانبی نامطلوبی به همراه داشته باشد.

جدایش از قالب

در فرآیندهای قالبگیری تزریقی پیچیده، رهایش از قالب می‌تواند ایجاد مساله کند. روش متداول شامل پوشش‌دهی متناوب سطح قالب با عوامل رهایش قالب مانند استئارات روی و یا سیلیکونها می‌باشد. این پوشش دهی کار قابل توجهی را می‌طلبد و همچنین این مواد فرآیندهای پس از قالبگیری (مانند چسباندن، رنگ کردن و جلا زدن) را مشکل می‌کنند.

در گزارش قبلی استفاده از مواد افزودنی سیلیکونی که موجب رهایش آسانتر شوند، توضیح داده شده‌اند. برخی تولیدکنندگان از صابونها (استئارات ها) استفاده می‌کنند.

گلیسریدهای حاصل از اسیدهای با جرم مولکولی کم، در دمای بالای قالبگیری با پلی کربنات ها واکنش ترنس استریفیکاسیون انجام می‌دهند. به همین دلیل پلاستیک تخریب می‌شود مقاومت در برابر ضربه و ازدیاد طول در نقطه شکست آن کاهش می‌یابد. گلیسریدها و یا تری استرهای بر پایه اسیدهای چرب (حاوی ۱۰ تا ۲۲ کربن) در رهایش از قالب پلیمر تأثیر مثبت داشته بدون آنکه باعث تخریب شوند. سریل سروتات (Ceryl ecrotate) که استر حاصل از واکنش اسید ۲۶ کربنه و الکل ۲۶ کربنه می‌باشد نیز رفتار مشابهی را نشان می‌دهد.

این مواد افزودنی می توانند به پلیمر حاصل از فرآیند پلیمریزاسیون، قبل از جداسازی آن از محلول اضافه شوند. یا پودر مواد افزودنی را با گرانول پلیمر در مخلوط کن های غلظشی مخلوط کرده و سپس مجدداً در دمای نسبتاً پایین، 270°C در اکسترو در تبدیل به گرانول شود.

روش دیگر اضافه کردن عوامل رهایش از قالب به رنگ غلیظ است که برای رنگ آمیزی پلی کربنات به کار می رود. رنگ غلیظ شامل مذاب عوامل رهایش از قالب و ذرات پیگمنت می باشد که به خوبی آسیاب شده اند (به عنوان مثال دوده که روی غلطک سه تایی آسیاب شده است). خمیر حاصل با مقدار معین به گرانولهای پلی کربنات اضافه می شود. همانگونه که در گزارشهای قبلی هم گفته شده رنگ کردن پلی کربنات توسط کاربر نسبتاً مشکل است.

در طرح بایر عوامل رهایش از قالب لازم تشخیص داده نشده و به محصول اضافه نشده است. زیرا همانگونه که گفته شد تأثیرات آن بر پلیمر مشکل ساز بوده وجود آن تنها در قالبگیری های بسیار پیچیده لازم است. با این وجود تحقیقات قابل قبولی در این زمینه صورت گرفت که در جدول ۳-۱۱ نشان داده شده است.

پایدار کننده‌های ماوراء بنفش

همانگونه که در گزارش قبلی توضیح داده شد. بدلیل دمای بالای فرآیند پلی کربنات، پایدارکننده‌های نوری رایج برای سایر پلیمرها برای پلی کربنات قابل استفاده نمی باشد زیرا در آن دما شکسته شده و باعث تخریب پلیمر می گردند. تلاشهایی جهت افزایش پایداری این مواد، یافتن پایدار کننده‌های نوری مقاوم در برابر حرارت و ایجاد پلیمرهای با پوشش سطحی صورت گرفته است. پتتهای ثبت شده بر روی پایدارکننده‌های UV و روشهای استفاده شده در جدول ۴- ۱۱ جمع‌آوری شده است. این پتتها عاملی را که به عنوان پوشش یا بصورت آلیاژ مورد استفاده قرار گرفته و مزیت هر روش را نشان می دهد.

تمامی پایدارکننده‌های UV جدید در برابر حرارت مقاوم بوده و در صورتی که فرآیند کردن مذاب پلیمر مد نظر باشد، برای پلیمر مضر نیستند. مواد افزودنی برای پوشش دهی سطح و ریخته‌گیری با حلال (solvent casting) استفاده می‌شوند، الزاماً در برابر گرما مقاوم نیستند. بطور کلی مواد پایدار کننده U.V شامل حلقه‌های آروماتیک هستند. مواد افزودنی که در شرایط قالبگیری پلی کربنات پایدار نیستند، شامل گروههای هیدروکسیل می‌باشند. اما انواع پایدار آن گروه هیدروکسیل ندارند. پایدارکننده‌های حرارتی می‌توانند ماده‌ناپایدار را پایدار کنند.

در مورد پوشش دهی سطحی روشهایی ابداع شده‌اند که عبور پذیری کمی را برای

ماده پوشش داده شده به داخل پلیمر، ایجاد می کند. پیچیدگی نسبی این روشها بدلیل احتمال ایجاد ترکچه های سطحی و ترک خوردن ماده (در اثر استفاده از حلال) بشوند. با وجود آنکه در پتنتها گزارش نشده است، اما عملیات تنش زدایی قبل از اعمال اینگونه پوششها لازم به نظر می رسد. روشهایی دیگر شامل استفاده از حلال برای پوشش دهی سطح و جلوگیری از نفوذ به توده ماده می شود.

مدول بالا و تنش نهایی:

پایدار ابعادی با افزایش مدول خمشی، کششی و فشاری بهبود پیدا می کند که این سه عامل الزاماً یکی نیستند اما با روند مشابهی تغییر می کنند. روش عمومی برای تقویت مدول اضافه کردن الیاف شیشه یا سایر مواد می باشد. پلاستیکهای تقویت شده موضوع گزارشهای دیگر می باشد.

در اینجا مانند مراحل که جهت افزایش بلورینگی پلی کربنات در فرآیند اضافه می شود، تغییراتی جهت تقویت با الیاف شیشه اعمال می شود. همچنین آلیاژسازی با ضد حلال منجر به افزایش مدول می شود.

عملیات انجام شده بر روی محصولات نیمه آماده پلی کربنات مانند ورقهای تولید شده از آن می تواند. سختی و مقاومت آنرا به شدت افزایش دهد. حرارت دهی طولانی در دمای بالاتر از دمای انتقال شیشه ای می تواند با افزایش میزان بلورینگی منجر به افزایش سختی بشود اما تخریب پلیمر در این شرایط منجر به کاهش تنش نهایی می شود. با این وجود افزایش بلورینگی با بخار استون (یا یک عامل متورم کننده) که

**جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید**

بعد از آن عملیات نورد سرد انجام شود مدول کششی ماده را به میزان ۵۰ درصد و تنش نهایی آنرا بیش از ۱۰۰ درصد افزایش می دهد. بدلیل سختی بیشتر زنجیر پلی کربنات سختی استاندارد این ماده بیشتر از سایر مواد ترموپلاستیک می باشد، اما فرآیندسازی با بخار استون و نورد سخت منجر به افزایش بلورینگی و آرایش یافتگی زنجیرها می شده و این دو خاصیت افزایش می یابد. عامل دیگری که پتانسیل انجام آن وجود دارد، شبکه ای کردن می باشد. با وجود اینکه شبکه ای کردن بار فرآیندهای شکل دهی ترموپلاستیک ها، متناقض است اما مقادیر کم آن می تواند مفید باشد (مانند قالبگیری دمشی)، کوپلیمر های زیادی که شبکه ای شده یا قابلیت شبکه ای شدن را دارا می باشند، معرفی شده اند، اما بطور تجاری به بازار عرضه نشده اند.

مقاومت ضربه:

گریدهای مقاوم در برابر ضربه پلی کربنات برای آلیاژسازی با پلیمرهای دیگر طراحی می شوند تعدادی از روشهای افزایش مقاومت ضربه بصورت پنتت موجود می باشد و در جدول ۵-۱۱ خلاصه شده اند. ما اطلاعاتی از اینکه آیا هیچکدام از این روشها بصورت تجاری درآمده اند یا نه در دست نداریم. در بین این روشها، برجسته ترین روش، روشی است که فاکتور پخش ملکولی (ناهمگونی) را کاهش دهد. که به متوسط جرم ملکولی عددی و وزنی مربوط می شود. علاوه بر روشهای ارائه شده در اینجا، روش آلاید کمکال (Allied chemical) که در آن از یک حلال ضعیف در مرحله پلیمریزاسیون استفاده می شود بایستی در نظر گرفته شود. سرد کردن ناگهانی قطعات قالبگیری شده و نورد سرد هم از راههای مؤثر در افزایش مقاومت ضربه می باشد. بدیهی است که مقاومت ضربه با افزایش جرم ملکولی پلی کربنات افزایش می یابد و بحث افزایش مقاومت ضربه در این بخش مربوط به افزایش مقاومت پلی کربنات با متوسط جرم ملکولی وزنی ثابت می باشد.

آلیاژ با پلیمرهای دیگر

آلیاژهای پلیمرها که مخلوط و یا مخلوطهای سازگار شده نیز نامیده می‌شوند، برای تغییر خواص پلیمر خالص بکار می‌روند. پنتتهایی در مورد ترکیب آلیاژهایی که پلی کربنات جزء اصلی آلیاژ را تشکیل می‌دهد، در جدول 11-6 خلاصه شده است. پنتتهایی که پلی کربنات جزء کمتر آلیاژ را تشکیل می‌دهد، نوشته نشده است. پنتهای جدول 11-6 در مورد ترکیب درصد و خواص آلیاژها می‌باشد و روشهای اختلاط بی‌اهمیت بوده و یا از اهمیت کمی برخوردارند. پنتتها در حالت کلی اختلاط و اکستروژن کردن مواد جامد خشک با افزودن اجزائی را به محلول پلی کربنات قبل از جدا کردن حلال مطرح می‌کنند.

آلیاژهای پلی کربنات با پلیمرهای دیگر بصورت تجاری عرضه شده است. بعضی از آنها آلیاژهای پلی کربنات استاندارد با پلی کربنات هالوژنه برای افزایش مقاومت شعله آنها می‌باشد. که چنین کاربردهایی قبلاً مورد بحث قرار گرفته است. محصولات تجاری دیگر ممکن است شامل مقدار کمی از پلیمرهای دیگر باشد. اما ترکیب درصد آنها مشخص نمی‌باشد.

در قطعات ضخیم از جنس پلی کربنات که مقاومت ضربه بالایی در حالت ناچدار دارند، می‌توان گفت که به احتمال زیادی حاوی ماده دیگری هستند. الاستومرها و یا پلیمرهای حاوی الاستومرها انتخابهای رایج می‌باشند. این مواد نوع شکست ماده‌ها

تحت آزمایش را از بوتیل به داکتایل تغییر می دهد و در نتیجه انرژی بیشتری جذب می شود. یک پنت ادعا می کند، در صورتیکه جزء الاستومری در سطح قرار گیرد تأثیر بیشتری از حالتی که پخش شود خواهد داشت (62717). پلیمرهای ABS در بسیاری از پتتهای که مقاومت ضربه افزایش می دهد به چشم می خورد. تعدادی از چنین محصولاتی توسط شرکتهایی که تولید کننده پلی کربنات نمی باشند، تجارت می شوند. پلی کربنات اصلاح نشده دارای یک ضخامت بحرانی می باشد که بیشتر از آن قطعه بصورت بوتیل رفتار می کند. اصلاح کننده ها عموماً ضخامت بحرانی را افزایش می دهد. اما مقاومت ضربه را در ضخامتهای کمتر از ضخامت بحرانی کاهش می دهد. و همچنین پایداری پلیمر را در برابر گرما و نور کم می کند (62868).

آلیاژ کردن پلی کربنات با پلی اتیلن و یا پلی اولفین های دیگر مقاومت ایجاد ترکچه و ترک را در حضور حلال افزایش می دهد. ایجاد ترکچه بر اثر تنش، ایجاد ترکهای بسیار ریزتر در جهت عمود بر تنش می باشد. ایجاد ترک بر اثر تنش، شکست در تنشهای کم در حضور حلال می باشد. حلالهای خوب مشکلات بیشتری نسبت به حلالهای ضعیف ایجاد می کنند. در کنار مقاومت در برابر این پدیده ها، آلیاژ کردن پلی اتیلن در پلی کربنات ضریب اصطکاک آن را کم کرده و همچنین سفتی و مقاومت آن را کاهش می دهد.

گریدهای با لغزندگی بالا (ضریب اصطکاک پایین) از آلیاژ پلی تترافلور اتیلن PTFE با پلی کربنات بدست می آید. آلیاژهای تقویت شده با الیاف بهترین انتخاب برابری

ساخت چرخنده، یاتاقان و مصارف دیگر که لغزندگی، دقت ابعادی، سفتی و مقاومت مهم هست می باشند (62962).

آلیاژی پلی متیل متاکریلات (PMMA) نیز تجارت می شوند. این آلیاژها بدلیل درخشندگی که در قطعات ایجاد می کنند جذاب هستند.

سفتی آلیاژها معمولاً از پلی کربنات خالص کمتر است. اما پتنت‌هایی وجود دارد که نشاندهنده آنتی‌پلاستی‌سایزرهایی هستند که سفتی و مقاومت را افزایش می دهند. مقالات تکنولوژیکی در مورد این تأثیرات بحث می کنند (62538 و 62539 و مقالات قبل از آن توسط همان نویسندگان). گریدهای تجاری با مدول بالا بر پایه الیاف شیشه می باشند.

کوپلیمرها

مهمترین کوپلیمرهای پلی کربنات آنهایی هستند که در گریدهای مقاوم در برابر شعله استفاده می شوند. که قبلاً مورد بحث قرار گرفته‌اند.

عبارت کوپلیمر شامل محصولاتی که فقط حاوی مقدر کمی از یک منومر دیگری مانند عوامل شاخه‌زا می باشد نمی شود، حتی اگر این ماده جزئی از شاخه اصلی باشد. به بیان دیگر پلی کربنات‌های بیس فنول A در بعضی مواقع کوپلیمر بیس فنول A و فسژن نامیده می شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

کوپلیمرهای سیلیکون کاملاً تجاری نشده‌اند. اما در حال ارزیابی توسط جنرال الکتریک و شرکتهای دیگر هستند. پتنت‌ها در جدول 7-11 خلاصه شده‌اند. با وجود اینکه کوپلیمریزاسیون منومرها پتنت شده است. اما کوپلیمرهای بلوک توجه زیادی را بخود جلب نموده است. افزایش نسبت پلی سیلوکسان به پلی کربنات در ملکول، امکان تغییر خواص را از یک پلاستیک الاستومر به یک رزین سخت می‌دهد. (62704). این رزینها را می‌توان توسط واکنش گروههای انتهایی قابل پخت نمود. بدیهی است که روش برتر تهیه این آلیاژها فسژنیزاسیون محلولی مخلوط سیلیکون با جرم ملکولی پایین و بیس فنول A در حضور گیرنده اسید (مانند پیریدین)، حلال و اختتام دهنده زنجیر می باشد.

کوپلیمرهای بلوک سیلیکون- پلی کربنات بعنوان غشاءهای با نفوذپذیری انتخابی در مصارف پزشکی مانند شش‌های مصنوعی استفاده می‌شوند. اما دلیل اصلی تجاری شدن در مقالات مشخص نیست.

سیلیکونها و یا کوپلیمرهای بلوک ممکن است در غلظتهای کم برای کاهش اصطکاک سطحی و قابلیت خیس شدگی پلی کربنات‌های استاندارد آلیاژ شوند.

اکستروژن مجدد پلی کربنات‌ها

پلی کربنات‌های می توانند با افزودنیهای دیگر آلیاژ شده و دوباره اکستروژد شوند تا یک گرید خاص تولید شود. در روشهایی که پلیمر بصورت پودر تولید می شود، افزودنیها را می توان قبل از تبدیل پلیمر به گرانول به آن اضافه کرد. اما بنا به تقاضا ممکن است که نیاز باشد تا گریدهای استاندارد به یکسری گرید خاص تبدیل شود. همچنین تولید مستر بچ‌های با غلظت بالا می تواند مفید باشد. در نتیجه نیاز به انعطاف‌پذیری تجهیزات مورد نیاز برای آلیاژسازی و اکستروژن مجدد را توجیه می کند.

جداول ۸-۱۱ و ۹-۱۱ هزینه سرمایه‌گذاری و تولید بغیر از پلیمر و افزودنیها را نشان می دهد. نمودارها، نمودارهای بروز شده گزارش PEP 50 می‌باشند (بغیر از تخفیف برای انبارداری). سابقاً فرض بر این بود که هیچگونه انبار اضافه‌ای نیاز نیست. با وجود اینکه چنین سیستمی می‌تواند بدون انبار اضافه کار کند، اما از انعطاف پذیری سیستم کم می‌شود. طراحی سیستم در اینجا شامل یک چهارم ظرفیت نگهداری چپ مجاز برای یک کارخانه 10 میلیون پوند پلیمر در سال می‌باشد. در آنالیزها فرض بر این است که فروش محصول شامل افزایش قیمت ۱۰ سنت بر پوند بوده و 20% این مقدار برای G&A، فروش و تحقیق صرف خواهد شد. سرمایه کل 565000 دلار می‌باشد و افزایش هزینه تولید حدود 4.7 سنت به ازای هر پوند می‌باشد (به گزارش PEP 50 برای بحث بیشتر در مورد افزودنیها و هزینه آنها مراجعه کنید).

اخیراً میکسرهای بی حرکت (Motionless) بعنوان وسیله‌ای برای افزایش یکنواختی اکسترودرها کاربرد زیادی پیدا کرده‌اند (۲۲، ۲۰۰۵). چنین دستگاه‌های در مقایسه، هزینه زیادی بر سیستم اکستر و در تحمیل نخواهد کرد.

اصلاح سطح و پوشش

در کنار اصلاح پلیمرها، اصلاح و یا پوشش سطح، یک روش برای بهبود پلی کربنات‌ها برای منظوری خاصی می باشد. پتنهایی در این زمینه در جدول 10-11 خلاصه شده‌اند. روشهایی که در این بخش بحث شده‌اند (مانند مقاومت در برابر اشعه UV) در جدول نوشته نشده است.

رولهایی که برای اصلاح سطح ورتهای پلی کربنات توسط شرکت رولند (Rowland) تولید می شود از نقطه نظر صنعتی بسیار مهم هستند. ورق ترجیحاً بعد از خروج از اکسترودر بصورت رول در می آید. رولند همچنین ورقهایی با پوشش پلیمری بلورین نیز می فروشد که یک سطح سخت و مقاومت در برابر سایش تشکیل می دهد.

شرکت اونس - ایلینویز (Owens- Illinois) پلیمر شیشه‌ای تولید می کند که احتمالاً بدلیل درصد بالای سیلیکون و همچنین شفافیت و سختی بالا به این اسم نامیده می شود. این ماده از یک سیلوکسان معدنی سه عاملی تهیه می شود و بصورت محلول پوشش دهی و یا ورق پوشش داده شده موجود می باشد. این ماده دو نقص عمده پلی کربنات را در بعضی از مصارف جبران می کند. استعداد خراش پذیری و ضعف در برابر حلالها، این محصول بصورت پتنت می باشد. (62826)

پوششهای لنزهای چشمی ، که فیلم الماس نیز نامیده می شوند. توسط شرکت برگ (Berg) و پوسیزن تین فیلم (precision thin film) ابداع و پتنت شده است. این پوشش از مواد معدنی اختصاصی استفاده می کند تا یک ماده سخت با چسبندگی خوب و مقاوم در برابر سایش باشد. تولید صنعتی این محصول شروع شده است.

شرکت جنتکس (Gentex) تولید یکنوع لنز ایمنی را با استفاده از آبسیت (Abcite) روی پلی کربنات توسعه داده است. آبسیت یکی از تولیدات دو پونت می باشد. جنتاکس همچنین فیلترهای صفحه ای که با طلا پوشش داده شده بنام امنی ویو (Omni- view) تولید می کند که به جوشکار امکان دیدن جوشکاری را با رنگ اصلی خود می دهد و وی را از گرما و اشعات مضر دور نگه می دارد .

جنرال الکتریک ورقهای پلی کربنات تولید می کند. این محصول توسط سازمان متفاوتی از پلیمر تجارت می شود. گرید استاندارد شیشه لکسان ۹۰۳۰ (Lexan 9030) می باشد.

لکسان MR-4000 (Lexan MR-400) یک پوشش معدنی دارد که به آن مقاومت در برابر آسیب و همچنین در برابر مواد شیمیایی بالایی می دهد. لکسان MR-4000 در شیشه های اتوبوسیها و قطارها بکار می رود. هر دو گرید 9030 و MR-4000 بصورت شفاف، برونز شفاف و خاکستری تک رنگ موجود می باشد. گرید 9030 همچنین بصورت کوک موجود می باشد. جنرال الکتریک ادعا می کند که مقاومت فرسایش

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

MR-4000 بالاتر از آبسیت می باشد. مواد پوشش بصورت جداگانه از ورق موجود

نمی باشند.

جنرال الکتریک همچینین گرید لکسگارد (Lexgad) را عرضه می کند که ورقهای

ضدگلوله و امنیتی هستند. ورقهای ضد گلوله ترکیبی از لکسان MR-4000 و ورق

دیگری از لکسان می باشند. ورقهای امنیتی یک ترکیب ساندویچ مانند از ورقهای

لکسان در بین شیشه می باشند.

ضمیمه ۱

مبانی طراحی و هزینه

شرایط طراحی

دمای آب در حال گردش برابر 90°F (32.2°C) باشد. و بمیزان ۲۰ یا 30°F ($1/1$) یا $^{\circ}\text{C}$ (16.7) بسته به اینکه آیا تأثیر زیادی روی سطح خنک کننده دارد یا نه افزایش می یابد.
دمای طراحی هوای خنک کننده برابر 100°F (37.8°C) می باشد.

مبانی هزینه

سرمایه گذاری

هزینه تجهیزات بر پایه روابط مقالات می باشد. اما هزینه تجهیزات ویژه از شرکتهای تولید کننده آنها بدست می آید. در مواقع مورد نیاز این هزینهها با توجه به رفرنسهای موجود (Chemiecl Engineering Cost Inex of 180) اصلاح می شود.
هزینههای مستقیم در توسط روش هیرش و گلازیر (Hirsch and Glazier) تخمین زده شده و برای لوله کشی آلیاژها بغیر از قسمت ۱۱ اصلاح شد. (این قسمت نوع کارخانه را در نظر نمی گیرد). در این مورد ، هزینه نصب و راه اندازی بر اساس توصیه های منابع صنعتی در نظر گرفته می شود. هزینه های غیر مستقیم از PEP Cost که یک رابطه SRI می باشد محاسبه گردید.

سرمایه کاری توسط PEP Cost بعنوان مجموع موجودی‌ها و حسابهای بانکی قابل دریافت و حسابهای بانکی قابل پرداخت تخمین زده شد. مقادیر مفروض عبارتند از: 14 روز مواد خام، 30 روز محصول، نگهداری و نقدینگی 0.5% هزینه کل، 40 روز حسابهای بانکی قابل دریافت و حسابهای قابل پرداخت، 15 روز برای مواد خام و 1 روز برای کارگران.

هزینه راه‌اندازی شامل هزینه توسعه ۷/۵ سنت بر پوند سالیانه بدلیل آشنایی مشتریان با پیچیدگی استفاده از ترموپلاستیک‌های مهندسی می‌باشند. همچنین ۲ ماه اجاره اپراتور، ۳ ماه راهنمایی تکنیکی شروع با هزینه 45000 دلار در سال، ۰/۶ ماه عدم کارایی شروع با هزینه متفاوت و هزینه ثابت ۵٪ سرمایه‌گذاری باطری می‌باشد.

هزینه تولید:

عمده هزینه تولید پلی‌کربنات به مواد خام علی‌الخصوص بیس فنول A که خود به هزینه فنول بستگی دارد، وابسته است. مواد اولیه اصلی برای این فرآیند موضوع گزارش PEP81 می‌باشد. مقادیر انتخاب شده با هزینه جاری تولید با مقدار زیادی برای برگشت سرمایه همخوانی دارد. بدیهی است که تولیدکننده‌ها با ذخیره مواد اولیه، در مقام اول رقابتی می‌باشند.

نرخ دستمزد کارکنان بر اساس مقدار متداول در هوستون تگزاس (Houston- Texas) حساب شد. مقدار پایه عبارت است از ۶ دلار بر ساعت که شامل کارگران و سرکارگر می‌شود. به این مقدار 21% نیز هزینه جانبی و 10% برای همپوشانی شیفتهای کاری

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

اضافه شد که جمعاً 8 دلار می شود احتیاجات کارمندان بر اساس آنالیز وظایف تخمین

زده شد.

هزینه یوتیلیتی (Utilities) برای ناحیه گلف کوست (Gulf Coast) تخمین زده شده است.

هزینه سربار کارخانه حدود 80% کل هزینه نیروی انسانی تخمین زده می شود. هزینه سربار کلیه افرادی که در سایت کارخانه حضور دارند و سرویسهایی که مستقیماً با عملیات و نگهداری هستند. را شامل می شود.

در G & A هزینه فروش و تحقیق بر اساس اطلاعات ویلیامز (Williams) می باشد.

این مقدار نسبتاً زیاد می باشد زیرا تجارت پلی کربنات هنوز در مرحله رشد سریع می باشد.

ضمیمه B

اطلاعات فیزیکی

اطلاعات مربوط به فرایند مواد در گزارش PEP 50 داده شده است. تعدادی از خواص پلی کربنات نیز در گزارش PEP 50 ارائه شده است. اما چنین اطلاعاتی اختلاف بین گریدها را نشان نمی دهد. با وجود اینکه اطلاعات فروش، هر گرید را بصورت عالی توصیف می کنند، اما در حقیقت هر گرید بعضی از خواص خوب را برای بهبود یک یا چند خاصیت دیگر از دست می دهند. جدول B.1 که اطلاعات بروزتری را در مورد بعضی از گریدها دارد، گریدهای از رده خارج را مشخص می کند. جدول B-1 خلاصه شده داده های بسیار زیادی می باشد. تولیدکنندگان دیگر، محصولات رقابتی را تجارت می کنند اما جداول مقایسه ای موجود نمی باشد.

گرید مقاوم در برابر شعله ۲۰۱۴ (لکسان 2014 Lexan) ، کاملاً شبیه به گریدهای اولیه قالب گیری تزریقی 101 ، 141 و 121 می باشد. اما تا حدی مقاومت ضربه کمتری دارد. نامگذاری آتشگیری نشان داده شده اخیراً عوض شده است: UL45 اما امروزه 94v. امروزه جرم ویژه با افزایش میزان هالوژن افزایش می یابد. از آنجایی که پلیمرها را بر اساس وزن آنها فروخته می شود، با افزایش جرم ویژه، هزینه ساخت یک شی با شکل مشخص بیشتر می شود.

لکسان 191 (Lexan 191) گرید توصیه شده برای مصارفی که مقاومت ضربه بالایی در ضخامتهای زیاد؛ لغزندگی سطحی بالا و مقاومت شیمیایی زیاد نیاز دارند می باشد. این اصلاحات توسط افزودن یک پلیمر قابل احتراق که منجر به قابل احتراق شدن آلیاژ می شود انجام می گردد. از معایب این گرید می توان به کاهش استحکام و سفتی اشاره کرد. مقاومت ضربه سطح مقطع نازک ($\frac{1}{8}$ اینچ) افزایش نمی یابد. که مشکل بیان مقاومت ضربه را پیچیده تر می کند. گریدهای استاندارد پلی کربنات دارای مقاومت ضربه آیزود (Izod) 12 تا ۱۶ در سطح مقطع $\frac{1}{8}$ in در دمای اطلاق می باشند.

با آلیاژ کردن مقدار کمی از یک جزء دیگر مانند جزء الاستوری، اثر ضخامت بمقدار زیادی از بین می رود. اما کاهش عمده در مقاومت ضربه ناچ دار (Notched) از دماهای پایین و فرسودگی نیز ناشی می شود. آزمایشات ضربه دیگر مانند آیزود بدون ناچ و دارت افتان (Falling dart) دارای رابطه نیستند. استفاده از این آزمایشات در طراحی محصولات عملاً ساده نمی باشد.

لکسان 500 ، 3412 و 3414 مقادیر زیادی الیاف شیشه دارند که خصوصاً بر روی جرم ویژه و ضریب انبساط حرارتی مؤثر است. هدف از اضافه نمودن الیاف شیشه، افزایش استحکام و سفتی می باشد. افزایش استحکام با افزایش مدول خمشی مشاهده می شود. متأسفانه مقاومت ضربه سطح مقطع نازک و ناچ دار با افزودن شیشه بشدت افت می کند. اما مقاومت ضربه تیر افتان در لکسان 500 ثابت می ماند. لکسان 500 یکی از بهترین ترکیبات برای بسیاری از مصارف توسط جنرال الکتریک یک شناخته

می شود. داده های گرید تیجان پانلیت GE 1030 ، GE 31309 و GE3130

(GE 1030 Teiyan panlite و GE 31309 و GE3130) که هم حاوی الیاف شیشه

و هم حاوی پلی اولفین می باشد. نشاندهنده آنست که پلی اولفین مقاومت ضربه

ناچدار را در پلی کربنات تقویت شده افزایش نمی دهند.

لکسان LS یک گرید اپتیکال می باشد که برای عدسی های چراغهای خودرو استفاده

می شود. خواص آن مانند گریدهای استاندارد بوده بغیر از اینکه یک پوشش سطحی

داشته تا در برابر عوامل محیطی مقاوم باشد و مقاومت ضربه آن در اثر فرسودگی کم

نشود.

بر اساس برشور جنرال الکتریک CDC- 500 گریدهای تزریق لکسان مقادیر متوسط

ویسکوزیته ذاتی را در حلال دی اکسان نشان می دهد:

| ویسکوزیته ذاتی | شماره سری | نوع |
|----------------|-----------|-----------------|
| 0.52 | 140 | ویسکوزیته کم |
| 0.57 | 100 | ویسکوزیته متوسط |
| 0.62 | 130 | ویسکوزیته بالا |

ویسکوزیته محلولهای پلی کربنات در بعضی از روشهای بازیافت بالا می باشد. با

جدایی تدریجی حلال، محلول بصورت افزاینده ای ویسکوز شده و کار با آن مشکل

می شود ویسکوزیته همچنین در ریخته گری فیلم و مصارف مشابه مهم می باشد. جنرال

الکتریک ویسکوزیته محلولهای لکسان 111 - 145 را با گرید جرم ملکولی متوسط در

جدول B-2 گزارش کرده است. منبع بروشور (CDC-362) همچنین منحنی

ویسکوزیته را بصورت تابعی از غلظت پلیمر ارائه می کند. اما منحنی ها با داده های

جداول و نه با ویسکوزیته حلال خالص همخوانی ندارد.

جدول B-2

| حلال درصد وزنی | | | محلول | |
|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------|-----------|
| CH_2Cl_2 | $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$ | $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ | پلیمر | ویسکوزیته |
| 100 | | | 20 | 480 |
| | 100 | | 20 | 1440 |
| | | 100 | 5 | 10 |
| 25 | | 75 | 10 | 38 |
| 50 | | 50 | 15 | 192 |
| 75 | | 25 | 15 | 166 |
| 25 | 75 | | 15 | 880 |
| 50 | 50 | | 15 | 532 |
| 75 | 25 | | 20 | 2028 |

منبع بروشور جنرال الکتریک CDC 362

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

Filename: Document1
Directory:
Template: C:\Documents and Settings\hadi tahaghoghi\Application
Data\Microsoft\Templates\Normal.dotm
Title: -O-C-O-

Subject:
Author: yas
Keywords:
Comments:
Creation Date: 4/15/2012 11:21:00 AM
Change Number: 1
Last Saved On:
Last Saved By: hadi tahaghoghi
Total Editing Time: 0 Minutes
Last Printed On: 4/15/2012 11:21:00 AM
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 98
Number of Words: 15,431 (approx.)
Number of Characters: 87,963 (approx.)