بازیافت لاستیک بیوتیل (تیوب) توسط باریکه الکترونی با انرژی ۱۰ MeV

سیامک غفورزاده اردکانی*۱ – ونوس احمدیان ۱– محمد علی تقوی زاده اردکانی۱ - حسن شعبانی۲

۱ پژوهشگاه علوم و فنون هسته ای ، پژوهشکده کاربرد پرتوها (مجتمع یزد) صندوق پستی ۳۸۹-۸۹۱۷۵ یزد

* Siamak@yrpc.ir

۲ مجتمع لاستیک یزد

۱–چکیده

در این مقاله بازیافت لاستیک بیوتیل (تیوب) با پرتو مورد بررسی قرار گرفته شده است. در همین راستا کامپاند صنعتی بیوتیل از مجتمع لاستیک یزد تهیه وبعد از بدست آوردن پارامترهای بهینه پخت بوسیله رئومتر شیتهایی تهیه و از دز 20 kGy تا 300 kGy پرتو دهی شد. بعدازانجام تستهای مقاومت کششی، ژل و تورم مشاهده شد که لاستیک بیوتیل با پرتودهی دچار شکست زنجیره می شود،وازاین خاصیت برای بازیافت لاستیک بیوتیل استفاده می شود.

کلیدواژه:لاستیک بیوتیل،دز پرتودهی، زمان ایمنی،کراسلینک، ژل

۲– مقدمه

با توسعه صنعت خودرو سازی ، سالانه مصرف لاستیک بیوتیل (تیوب خودرو) افزایش چشمگیری دارد.
با افزایش مصرف لاستیک بیوتیل ، با مشکل بازیافت زباله های بیوتیل پخت شده که به سختی در طبیعت تخریب می شوند و باعث آلودگی محیط زیست می شوند مواجه شده ایم .دفع و یا نگهداری زبا له های بیوتیل ، خطرات زیادی برای طبیعت اطراف ما دارد .
به همین دلیل وجود یک تکنولوژی بازیافت زبا له های بیوتیل اثرات اقتصادی خوبی برای حفظ و صرفه جویی در منابع بیوتیل دارد.
اخیرا ، با توسعه فن آوری شتابدهندهای الکترون بازیافت زباله های بیوتیلی از طریق پرتودهی با شتابدهندهای الکترونی انجام می گیرد، که پرتودهی با انرژی بالا باعث شکست زنجیره های بیوتیل می شود.در این مقاله اثرات پرتودهی با باریکه الکترون با انرژی ۱۰ Mev بر روی لاستیک بیوتیل که باعث تخریب و تغیر خواص فیزیکی ومکانیکی آن می شود، مورد بررسی قرار گرفته شده است .

۳- روش کار

۳-۱ مواد

کامپاند صنعتی بیوتیل‌از مجتمع لاستیک یزد در این پروژه استفاده شده است.

۳-۲ آماده کردن نمونه ها

دراولین گام برای بدست آوردن زمان ایمنی (scorch time)و وضعیت بهینه پخت نمونه بیوتیل ، به کمک دستگاه رئومتر، گراف پخت را تهیه می کنیم. بعد از آن نمونه بیوتیل در دمای $180\ ^0C$ تحت فشار100 bar توسط دستگاه پرس Dr.Collin به شیتهایی با ضخامت $2 \pm 0.1mm$ تبدیل می شود . نمونه در حین شکل گیری پخت هم میشود.

نمونه های بیوتیل پخت شده رادر دماو هوای محیط توسط دستگاه شتابدهنده الکترون (رودوترون TT200) و با انرژی 10 MeVاز 20 kGy تا300 kGy پرتو دهی می کنیم.

۳-۳ اندازه گیریها

تستهای Tensile strength(کشش)و کشش در300%افزایش طول ، با دستگاه تست کشش Instron4411 با سرعت کشش 50 mm/min طبق استاندارد ASTM D412 انجام شده است .

این خواص قبل و بعد از پرتودهی در دمای اتاق گرفته شده است.

تست ژل با استخراج قسمت کراسلینک شده نمونه بیوتیل(M1) در زایلن جوشان با پایدار کننده (Irganox1010)در۱۶ ساعت انجام می گیرد.بعد از خشک شدن نمونه ها ، آنها را وزن کرده (M2)ودرصد ژل از رابطه (M2/M1)*100 محاسبه می شود.

تست تورم درحلال تولوئن در دمای محیط انجام شده است.

٤- بحث و نتیجه گیری

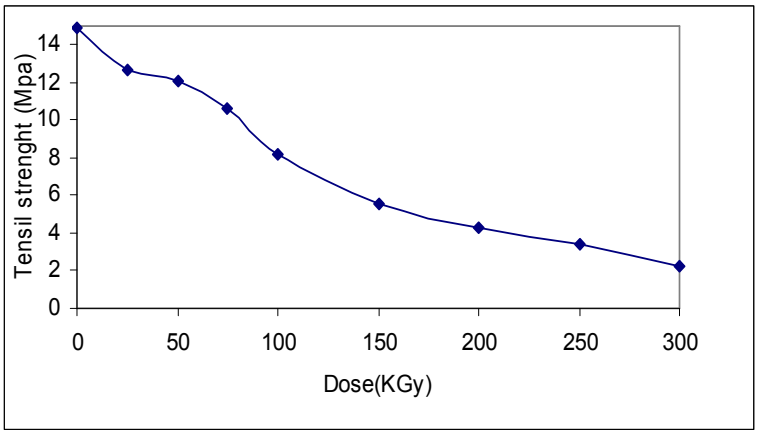
طبق **شکل ۱** تغییرات مقاومت کششی در برابر دز جذبی برای نمونه های لاستیک بیوتیل نشان میدهد.با توجه به این شکل با افزایش میزان دز پرتودهی مقاومت کششی نمونه ها کم شده است

شکل ۲ نشان می دهد که افزایش طول در نقطه پارگی با افزایش دز پرتودهی کم می شود.

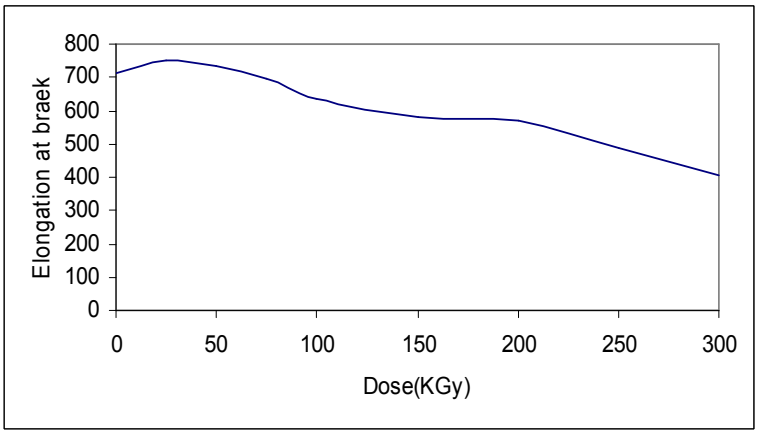
شکل ۳ نشان می دهد که با افزایش دز پرتودهی درصد ژل کم می شود.با دقت در این شکل متوجه کاهش درصدژل از ٪۸۸ به ٪۱۳ می شویم.در دز ۱۵۰kGyاین کاهش بسیار چشمگیر است.

به عبارت دیگر باعث شکست زنجیره های لاستیک می شود.

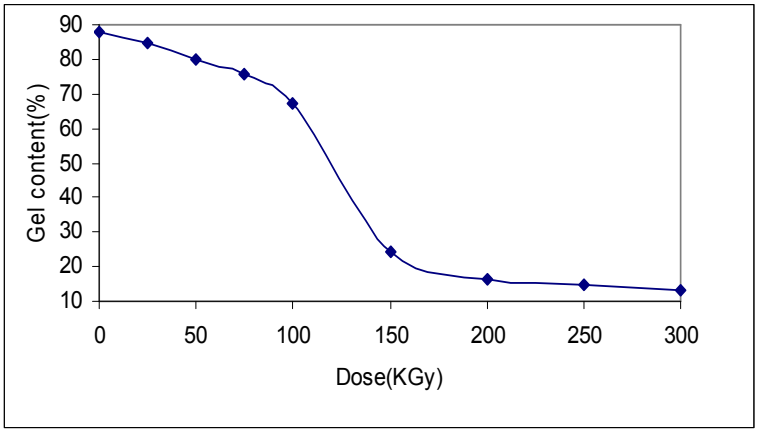
شکل ٤ اثر افزایش دز پرتودهی بر درصد تورم نمونه ها نشان داده شده است.همانگونه که در شکل مشاهده می شود نمونه های بیوتیل که پرتو بیشتری دیده اند درصد تورم بیشتری از خود نشان می دهند.



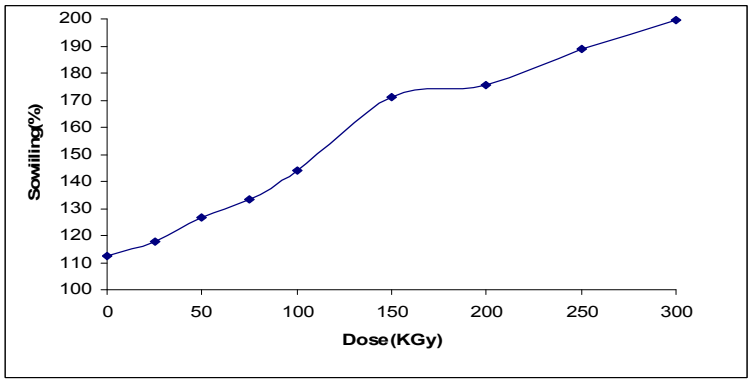
اثر افزایش دز بر مقاومت کششی شکل ۱ –



اثر افزایش دز بر افزایش طول در نقطه پارگی شکل ۲–



اثر افزایش دز بر درصد ژل ۳ –



اثر افزایش دز بر درصد تورم ٤ –

نتایج حاصل از این تستها نشان می دهد که پرتودهی لاستیک بیوتیل پخت شده باعث کاهش درصد ژل،افت خواص مکانیکی و افزایش درصد تورم می شود. با توجه به نتایج بدست آمده مشاهده می شود که پرتودهی باعث شکست زنجیره های بیوتیل پخت شده می شود و از این روش می توانیم برای بازیافت لاستیک بیوتیل پخت شده استفاده کنیم.و بهترین دز برای بازیافت حدوداً ۱۵۰kGy است.

٤- مراجع

۱. M. Sen , C.Uzun , O. Kantoglu , S.M.Erdogan , V.Deniz , O.Guven, Nucl. Ins. and Meth in Phy. Research, 2003, 208, 480.
2. W. Fang, A. L. Isayev, Poly. Eng. And Sci., 2006, 46, 8.
3. T. Zaharescu, C. Cazac, S. Jipa, R. Setnescu, Nucl. Ins. and Meth in Phy. Research, 2001, 185, 360.