

تعیین شرایط بهینه Post Extrusion برای تولید فیلم نازک پلی وینیلیدین فلوراید

علی سلیمی و علی اکبر یوسفی

گروه پلاستیک، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، تهران، ایران، صندوق پستی ۱۴۹۶۵/۱۱۵.

E-mail: a.salimi@ipi.ac.ir & a.yousefi@ipi.ac.ir

چکیده

اکستروژن فیلم پلی وینیلیدین فلوراید به دلیل سرعت تولید و کیفیت بالاتر نسبت به سایر روشهای تهیه فیلم، در این تحقیق مورد توجه قرار گرفته است. نوع ساختار بلوری پلیمر، اهمیت بسزایی در تعیین رفتار پیزوالکتریک فیلمهای تهیه شده دارد. تاثیر شرایط خاص فرایندی بر میزان ساختار بلوری خاص (فاز β) برای دو نوع (گرید) مختلف پلیمر مورد بررسی قرار گرفت و مقدار نسبت کشش بهینه برای بیشترین میزان فاز β بدست آمد. به نظر می رسد که تغییرات ضریب پیزوالکتریک فیلمهای تهیه شده نیز با تغییرات درصد بلور β موجود، همخوانی دارد. ضمن آنکه تاثیر جهت یافتگی بلور β بر ضریب پیزوالکتریک فیلم پلیمری مشخص شده است.

واژه های کلیدی: اکستروژن فیلم؛ پلی وینیلیدین فلوراید؛ فاز β ؛ پیزوالکتریک.

۱- مقدمه

بلور PVDF را نسبت به سایر فازها داراست. به همین علت روشهای متعددی برای تبدیل سایر فازها به نوع β و یا افزایش سهم فاز β موجود در PVDF در دو دهه اخیر بدست آمده است [۲، ۳-۵]. تشکیل بلور از مذاب هموپلیمر PVDF در تمامی دماهای تبلور منجر به ایجاد فاز غیر قطبی α و کمی از فاز قطبی γ می شود. میزان فاز قطبی β در اینحالت بسیار ناچیز است [۲]. یکی از روشهای مهم در تهیه فاز β ، کشش یک جهته فیلمهای اکستروژده PVDF درون آون دمای بالا و با نسبت کشش معادل (Draw Ratio ; $\text{D.R.} = 6$) و اعمال پلاریزاسیون همزمان (25 kV) می باشد. در این حالت، میزان درصد بلور شامل فازهای α و β معادل 41% و سهم فاز بلور β معادل 85% محاسبه شد. ضرایب پیزوالکتریسته $d_{31} = 19 \text{ pC/N}$ و $d_{32} = 14 \text{ pC/N}$ بدست آمدند [۶-۸] که برای ساخت ترانسیدوسرهای زیر دریایی بسیار مناسب است. در یک تلاش دیگر برای تولید فیلمها و یا نوارهای

پلی وینیلیدین فلوراید (PVDF , PVF_2) یکی از جالبترین پلیمرها در خصوص بررسی ساختار و خواص مهندسی است. خواص این پلیمر از جمله خاصیت پیزوالکتریک آن تا حد زیادی متأثر از نوع و ساختار بلوری این پلیمر است. حداقل پنج نوع ساختار بلوری متفاوت برای PVDF شناسایی شده است که عبارتند از: ساختار نوع α (یا فرم II)، ساختار نوع β (یا فرم I)، ساختار نوع γ (یا فرم III)، ساختار نوع δ (یا فرم IV) و ساختار نوع ϵ (فرم V) [۴-۱]. باید توجه داشت که هر کدام از فازهای بلوری مذکور، تحت شرایط خاصی قابلیت تبدیل شدن به یکدیگر را دارند و ایجاد هر کدام از این آرایشهای فضایی زنجیرها به شدت به فرآیند تولید، عملیات حرارتی و عملیات مکانیکی و عملیات الکتریکی وابسته است [۵]. به طور کلی دیده شده است که فاز بلوری β با شکل فضایی خاص خود، بالاترین ثابت پیزوالکتریسته در