

بررسی سهم پلی اتیلن ترفتالات بر رفتار رنگپذیری الیاف آلیاژی

پلی پروپیلن / پلی اتیلن ترفتالات

جواد فروغی^۱ - محمد رضا بدرسمای^۲

۱- گروه فرش- دانشگاه هنر اصفهان - اصفهان

۲- گروه نساجی- دانشگاه یزد- یزد

چکیده:

اهمیت الیاف پلی پروپیلن بدلیل خواصی چون دانسته کم، فرایند تولید آسان، مقاومت عالی دربرابر مواد شیمیایی و.. روزبروز افزایش یافته در حالیکه عدم امکان رنگرزی آن یکی از مهمترین نواقص آن می باشد. آلیاژ سازی پلی پروپیلن و پلیمرهای رنگپذیر مانند نایلون ۶ و پلی اتیلن ترفتالات یکی از راههای اصلاح نقیصه مذکور است. در این تحقیق رفتار رنگپذیری الیاف آلیاژی پلی پروپیلن / پلی اتیلن ترفتالات با رنگزهای دیسپرس مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان می دهد الیاف آلیاژی بر خلاف الیاف پلی پروپیلنی از جذب رنگ بالایی برخوردار بوده و با افزایش سهم پلی اتیلن ترفتالات در الیاف آلیاژی میزان جذب رنگزهای دیسپرس افزایش یافته است.

مقدمه:

نزدیک به دو دهه است که اهمیت الیاف پلی پروپیلن در صنعت نساجی بطور قابل ملاحظه ای افزایش یافته است. سرعت رشد این الیاف را می توان راحتی فرایند تولید، قیمت ارزان، مصرف انرژی پایین و مقاومت عالی دربرابر مواد شیمیایی نسبت داد. اگرچه الیاف پلی پروپیلن بیشتر بصورت منسوجات صنعتی ویا در تو لید کفپوشهای ماشینی استفاده می شود ولی اخیرا کاربردهای ویژه ای، بخصوص در تزیینات داخل منازل و اتومبیل پی دا نموده است[۱]. با توجه به کاربردهای ویژه ، تغییرات سریع در طرح و رنگ مورد نیاز ، ضرورت انعطاف پذیری بالا نسبت به این تغییرات رنگپذیری این الیاف از اهمیت خاصی برخوردار شده است. عدم وجود مکانهای رنگپذیری میزان بالای پلورینگی از جمله عیوب این الیاف بوده که امکان رنگرزی آنرا با محدودیت جدی روبرو ساخته است. اگرچه امکان رنگرزی محدود این الیاف با رنگزهای دیسپرس انتخابی وجود دارد. تلاشهای زیادی درجهت بهبود خصوصیات رنگپذیری الیاف پلی پروپیلن انجام گرفته که اساس آنها ایجاد مانع در راه کریستالیزه شدن پلیمر ایزوتاکتیک و همچنین ایجاد مکانهای رنگپذیر و تا حدودی افزایش جذب رطوبت این الیاف بوده است[۲]. بطور کلی اصلاحات انجام گرفته در این خصوص به دو دسته اصلاحات پلی پروپیلن قبل از رسندگی و اصلاحات پلی پروپیلن بعد از رسندگی تقسیم می شود. مخلوط کردن یک پلیمر رنگپذیر مانند نایلون و پلی ا استر، افزودن ترکیبات فلزی به پلیمر پلی

پروپیلن از جمله اصلاحات پلی پروپیلن قبل از رسندگی و استفاده از تکنیک شاخه دار کردن، عمل کردن با واکنشگرهای شیمیایی مانند ترکیبات هالوژنه از جمله اصلاحات پلی پروپیلن بعد از رسندگی می باشد [۲].

موقترین و کم ضررترین روش اصلاح خواص رنگپذیری الیاف پلی پروپیلن افزودن یک پلیمر رنگپذیر به آن قبل از رسندگی و تولید الیاف آلیاژی است [۶]. در تحقیقات قبلی [۱۱-۷] رفتار رنگپذیری الیاف آلیاژی پلی پروپیلن / نایلون ۶ با رنگزاهای دیسپرس، بازیک و اسیدی مورد بررسی قرار گرفته است. اما در این تحقیق رفتار رنگپذیری الیاف آلیاژی پلی پروپیلن / پلی اتیلن ترتالات با رنگزاهای دیسپرس و اثر سهم پلی اتیلن ترتالات بر برداشت رنگی آورده شده است.

اساس تجربی:

۱- آلیاژ سازی

چیپس پلی پروپیلن از تولیدات پتروشیمی تبریز، چیپس پلی استر گردید الیاف با ویسکوزیته ذاتی 83 dl/g از تولیدات شرکت ساییک عربستان و بعنوان سازگارکننده نیز از پلی پروپیلن عامل دار شده با مالئیک اندرید بمنظور سازگاری بین دو پلیمر هنگام ذوب ریسی استفاده گردید. برای تهیه این آلیاژ ابتدا چیپس های پلی استر در آون خشک شده و سپس با چیپس های پلی پروپیلن بهمراه سازگارکننده درون یک اکسترودر تک مارپیچه مخلوط شدند. این مخلوط کن مجهز به سیستم خنک کن آبی و گرانول ساز بود. در ادامه گرانولهای آلیاژ شده به یک دستگاه ذوب ریسی جهت رسندگی تغذیه گردید. در خصوص بررسی نقش آلیاژ سازی بر رفتار رنگپذیری الیاف پلی پروپیلن با رنگزاهای دیسپرس آلیاژ های زیر تهیه گردید که مشخصات آلیاژ ها در جدول ۱ آورده شده است.

برای انجام رنگرزی از دو رنگزای دیسپرس Foron Yellow SE-CTL و Foron Blue SE-BLE ۲۰۰٪ استفاده شد،

رنگرزی برای ۱٪ وزنی کالا در $\text{pH}=5-6$ و بمدت ۴۵ دقیقه در جوش انجام پذیرفت.

جدول ۱ - مشخصات آلیاژ های تهیه شده

D	C	B	A	PP	
۸۰	۸۵	۹۰	۹۵	۱۰۰	پلی پروپیلن
۲۰	۱۵	۱۰	۵	-	پلی استر
۴	۴	۴	۴	-	سازگارکننده (phr) [*]

* PHR= PART PER HUNDRED

۲- اندازه گیری مقدار جذب رنگزا توسعه آلیاژ

به منظور بررسی مقدار رنگزای جذب شده از پساب حمامها پس از اتمام رنگرزی نمونه گرفته شد و میزان جذب آنها با استفاده از یک اسپکتروفوتومتر انتقالی که قادر به اندازه گیری جذب مواد در محدوده مرئی تا فرائینش بود اندازه گیری گردید. لازم به ذکر است برای این جذب سنجی از غلظتهاهی کم محلول استفاده گردید، تا حل شدن رنگزای دیسپرس و عدم وقوع پدیده انتشار نور و در نتیجه انحراف از قانون بیر-لامبرت اطمینان حاصل شود. درصد رمک کشی هر رنگرا با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید:

$$E_w = \frac{C_f - C_w}{C_s} \times 100 \quad (1)$$

که در رابطه فوق C_f میزان رنگزا درون کالا قبل از شستشو و C_w میزان رنگزا درون پساب در پایان شستشو و C_s میزان رنگزا در پساب قبل از شروع رنگرزی است.

برای بررسی قدرت پوشانندگی رنگزاهای دیسپرس روی الیاف پلی پروپیلن اصلاح نشده و پلی پروپیلن اصلاح شده به این ترتیب عمل شد که محلولهایی با غلظتهاهی مشخص از هر رنگرا تهیه و در شرایطی مشابه شرایط آزمایش قبل، نمونه های آلیاژی و پلی پروپیلن خالص در این محلولها رنگرزی شدند. در پایان رنگرزی با اندازه گیری میزان جذب پسابها توسط اسپکتروفوتومتر و کمک گرفتن از رابطه ۲ مقدار رنگزای منتقل شده به کالا برای هر یک از نمونه ها محاسبه گردید:

$$[D]_f = V(C_s - C'_s) \quad (2)$$

در این رابطه V حجم محلول رنگرزی، C_s غلظت رنگزا در حمام قبل از شروع رنگرزی، C'_s غلظت رنگزا در حمام رنگرزی در پایان رنگرزی و $[D]_f$ مقدار رنگزای منتقل شده به کالا است.

نتایج و بحث

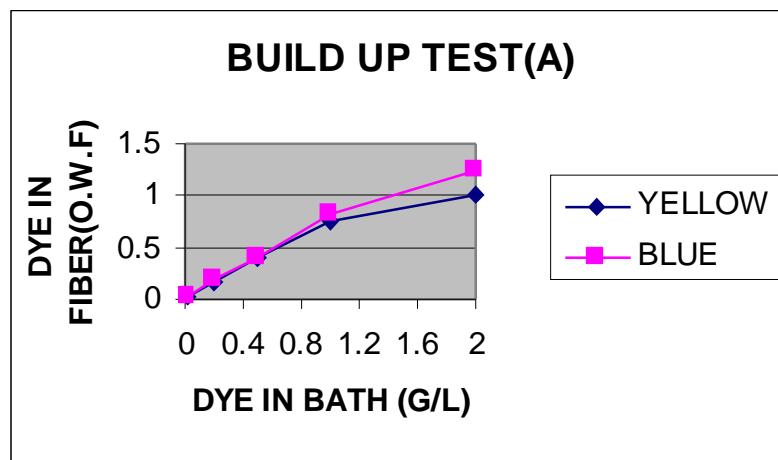
جدول ۲ نتایج مربوط به درصد رمک کشی مواد رنگزای بکار رفته بر روی الیاف آلیاژی را نشان می دهد.

جدول ۲- مقایسه میزان جذب رنگزای دیسپرس برای آلیاژهای مختلف

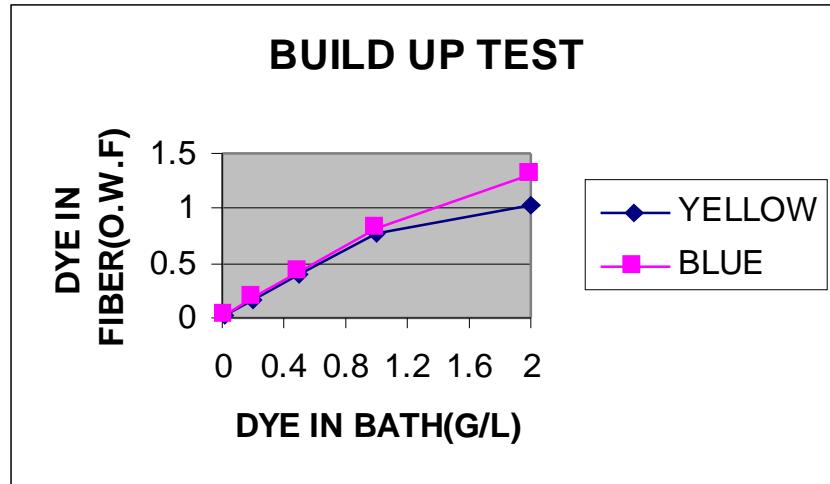
	دیسپرس زرد	دیسپرس آبی
PP	%۳۲	%۶۲
A	%۵۰	%۵۵
B	%۵۵	%۶۰
C	%۶۰	%۸۰
D	%۵۶	%۷۰

برطبق مطالب بخش تئوری از جمله محدودیتهای موجود در رنگرزی الیاف پلی پروپیلن اصلاح نشده، عدم وجود مکانهای رنگپذیر در ساختمان این الیاف است. آلیاژ سازی پلی اتیلن ترفتالات موجب می شود تا در ساختمان لیف پلی پروپیلن تغییراتی حاصل شده و مکانهای رنگپذیر در لیف ایجاد گردد. نتیجه این عمل افزایش تمایل لیف برای جذب رنگزاهای دیسپرس است که نتایج مندرج در جدول ۱ نیز آنرا تأیید می کند. همچنین با توجه به نتایج مندرج در این جدول می توان مشاهده کرد که با افزایش سهم پلی اتیلن ترفتالات در نمونه های آلیاژی میزان جذب رنگرای دیسپرس افزایش می یابد که دلیل این امر اضافه شدن سهم مناطق رنگپذیر در الیاف پلی پروپیلن آلیاژی است.

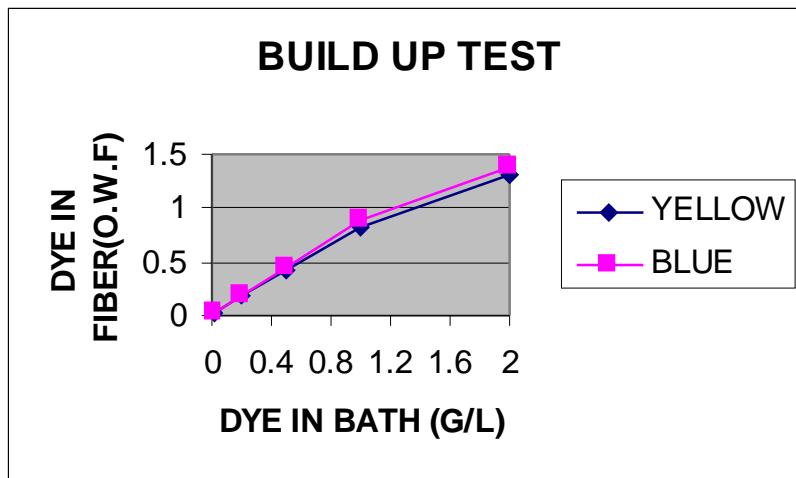
همچنین در اشکال ۱ تا ۵ منحنی های میزان رنگزای موجود در لیف در برابر مقدار رنگزای مصرفی جهت رنگرزی نشان داده شده است. مشاهده می شود که منحنی های مربوط به نمونه های آلیاژی با افزایش میزان پلی استر در آنها تقریباً خطی می شود که نشاندهند قابلیت برداشت خوب رنگزاهای دیسپرس توسط آلیاژ مذکور است ولیکن در مورد پلی پروپیلن بدليل ضعف در قابلیت برداشت رنگزا توسط لیف، با افزایش درصد رنگزا در حمام رنگرزی شب منحنی ها مرتبا کاهش پیدا می کند تا جائیکه به شب صفر نزدیک می شود. بنابراین می توان گفت ظرفیت پذیرش رنگزای دیسپرس برای پلی پروپیلن بسیار کم است. بطوريکه با افزایش غلظت رنگزا در حمام رنگرزی از یک مقدار مشخص، لیف نمی تواند جذب رنگزای بیشتری داشته باشد.



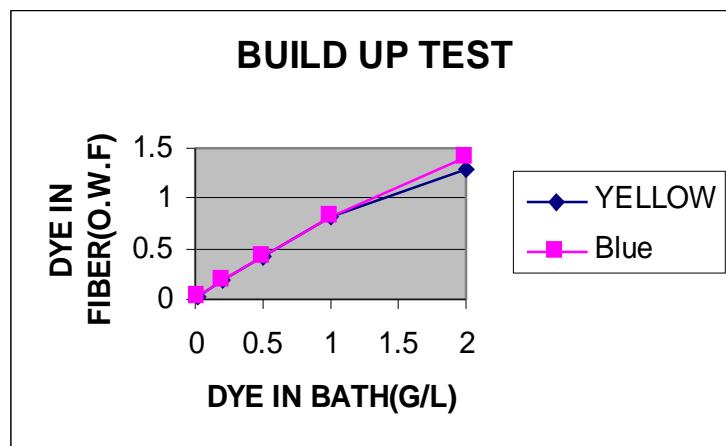
شکل ۱- منحنی قابلیت پوشانندگی برای نمونه A



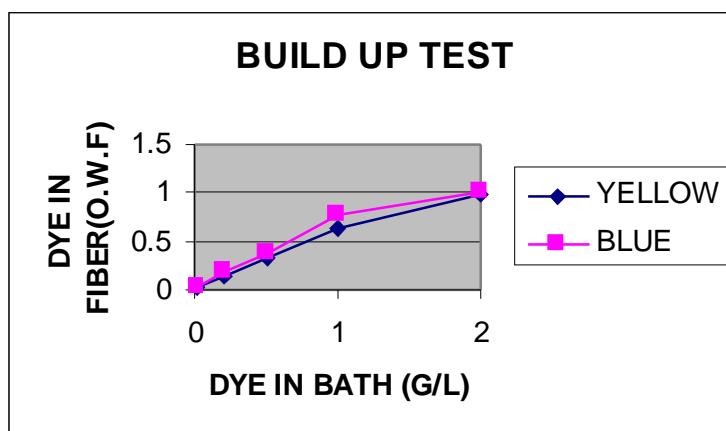
شکل ۲- منحنی قابلیت پوشانندگی برای نمونه B



شکل ۳- منحنی قابلیت پوشانندگی برای نمونه C



شکل ۴- منحنی قابلیت پوشانندگی برای نمونه D



شکل ۵- منحنی قابلیت پوشانندگی برای نمونه PP

نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان می دهد که با افزودن پلی اتیلن ترفتالات به پلی پروپیلن قبل از رسندگی میزان جذب رنگزهای دیسپرس افزایش یافته و با افزوده شدن سهم پلی اتیلن ترفتالات میزان برداشت رنگی به مقدار چشمگیری افزایش یافته است. همچنین با انجام آلیاز سازی قابلیت برداشت رنگی نمونه های آلیازی تقریباً خطی می شود که نشان دهنده قابلیت برداشت خوب رنگزهای دیسپرس توسط آلیازهای مذکور است ولیکن در مورد پلی پروپیلن بدليل ضعف در قابلیت برداشت رنگرا توسط لیف، با افزایش درصد رنگرا در حمام رنگرزی این امر روی نمی دهد.

مراجع:

- 1- Johnson, T.F.N., "World Fiber Demand 1890-2050 by main Fiber Type", Man-Made Fiber Yearbook, 11, 1996.
- 2- Shore, J., *Review Progress Coloration*, **10**, 4-11, 1974.
- 3- Mukherjee, A.K. and Gupta, B.D., *J. Appl. Polymer Sci.*, **30**, 4455-4466, 1985.
- 4- Akrman, J. and Pirkryl, J., *J. Appl. Polymer Sci.*, **62**, 235-245, 1996.
- 5- Seves, A., Testa, G., Marcandalli, B., Bergamasco, L, Munaretto, G. and Beltrame, P.L., *Dyes and Pigments*, **35**, 19-29, 1997.
- 6- Mallonee, W.C., *Int. Fiber Journal*, **10**, 43-46, 1999.
- 7- Badrossamay, M.R., Amirshahi, S.H., Morshed, M. and Bidoki, S.M. *Int. Spring Technical Meeting of the Fiber Society*, N.C.S.U., USA, 2001.

-۸ بدرسمای، م. ر، امیرشاهی، س.ح، مرشد، م. و بیدکی، س.م، "آلیاز سازی پلی پروپیلن به منظور افزایش رنگپذیری" ، ششمین کنگره ملی مهندسی شیمی ایران، اردیبهشت ۱۳۸۰، اصفهان.

-۹ بدرسمای، م. ر، امیرشاهی، س.ح، مرشد، م، بیدکی، س.م، و رضائیان، م " رنگرزی الیاف آلیازی پلی پروپیلن / پلی امید ۶ با رنگزهای اسیدی" ، چهارمین کنفرانس مهندسی نساجی ایران، یزد، ۱۳۸۱.

- 10- Badrossamay, M.R., Amirshahi, S.H., Morshed, M. and Bidoki, S.M. *JEP 2002, Algeria*, 2002.
- 11- Badrossamay, M.R., Morshed, M. and Fattah, S., *Polymer Fibers 2002, UMIST, UK*, 2002.