

بررسی تأثیر دو روش متفاوت اختلاط آمیزه رویه تایلر بر خواص پختی و فیزیکی

رضا سلطانی بناوندی، علی دهقانی، میثم عسکرپور، علیرضا امینی پور

کارشناس اختلاط بارز، مدیر اختلاط بارز، مدیر واحد فرآیند اختلاط بارز، کارشناس اختلاط بارز

Rezasoltani3769@gmail.com

چکیده:

یک آمیزه رویه تایلر با دو روش اختلاط تولید شد. در روش نخست یک مستر بیج از تمامی کائوچوها و سایر افزودنی‌ها تولید و با افزودن مواد پخت، آمیزه نهایی اول تهیه شد. در روش دوم، تمامی اجزای آمیزه به نسبت سهم کائوچوها در آمیزه اصلی، در تک تک کائوچوها مخلوط شده و سپس از اختلاط سه آمیزه به دست آمده با هم، آمیزه نهایی دوم تهیه و در نهایت خواص پختی و فیزیکی دو آمیزه با هم مقایسه شد.

واژه‌های کلیدی: آمیزه کاری، فصل مشترک، خواص فیزیکی، خواص پختی.

محور مقاله: آمیزه کاری و مواد اولیه

مقدمه:

استفاده از مخلوط کائوچوها در تولید آمیزه‌های لاستیکی به منظور دستیابی به خواص بهینه و بهره‌مند شدن آمیزه نهایی از خواص منحصر به فرد تک تک کائوچوها امری مرسوم در صنعت تایلر سازی است. در این میان ارزیابی کیفیت اختلاط این کائوچوها با هم اهمیت فراوانی دارد. همواره این سؤال مطرح است که چگونه می‌توان از کیفیت اختلاط کائوچوها در هم و نیز سایر اجزای آمیزه به خصوص پرکننده‌ها و عوامل پخت در فازهای مختلف کائوچوها اطمینان پیدا کرد. این مقاله به بررسی دو روش مختلف اختلاط یک آمیزه رویه تایلر دارای سه کائوچوی مختلف و تأثیر این روش‌ها بر خواص آمیزه می‌پردازد.

بخش تجربی:

در ابتدا دو آمیزه در بنبوری آزمایشگاهی تولید شد که مواد و روش اختلاط آن‌ها به صورت زیر است:

(1) روش اول: آمیزه مستر شامل سه کائوچو است که سایر مواد، به آن اضافه و مخلوط می‌گردند.

جدول 1. آمیزه مستر بیج و فاینال اول

MIP1 (phr)	
SMR 20	60
SBR 1500	20
BR	20
N339	51
ZINC OXIDE	3
ST.ACID	1.5
WAX	1.5
6PPD	1.5
IP1 (phr)	
MIP 1	158.5
SULPHUR	1.8
TBBS	1.2

2) روش دوم: هر یک از مسترها با یکی از کائوچوها تولید و مقدار مواد به نسبت سهم کائوچو در آمیزه اصلی تعیین می‌گردد. سپس سه آمیزه فاینال به دست آمده (IP2, IP3 و IP4) با هم مخلوط و آمیزه FIP را تشکیل می‌دهند. در نهایت خواص این آمیزه با آمیزه اصلی مقایسه می‌گردد.

جدول 2. آمیزه‌های مستربچ و فاینال (اختلاط جداگانه اجزاء در هر کائوچو)

MIP2(phr)		MIP3(phr)		MIP4 (phr)	
SMR 20	60	TB11	20	TC11	20
N339	30.6	N339	10.2	N339	10.2
ZNO	1.8	ZNO	0.6	ZNO	0.6
ST.ACID	0.9	ST.ACID	0.3	ST.ACID	0.3
WAX	0.9	WAX	0.3	WAX	0.3
6PPD	0.9	6PPD	0.3	6PPD	0.3
IP2		IP3		IP4	
MIP 2	95.1	MIP 3	31.7	MIP 4	31.7
SULPHUR	1.08	SULPHUR	0.36	SULPHUR	0.36
TBBS	0.72	TBBS	0.24	TBBS	0.24

جدول 3. آمیزه فاینال تولیدی با اختلاط جداگانه اجزاء در هر کائوچو

FIP (phr)	
IP2	96.9
IP3	32.3
IP4	32.3

روش اختلاط: تولید مستر و فاینال در بنبوری آزمایشگاهی با شرایط ذکر شده در جداول زیر انجام شد:

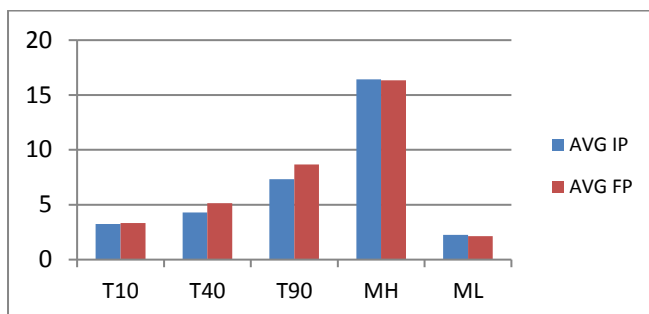
جدول 4. شرایط اختلاط مستربچ

افزودن کائوچو و مواد اولیه	0 ثانیه
اختلاط با فشار کوبه 5 بار و سرعت روتور 80 دور بر دقیقه سپس حرکت رام به بالا	20 ثانیه
افزودن دوده، پایین آمدن کوبه و سپس اختلاط با فشار کوبه 5 بار و سرعت روتور 80 دور بر دقیقه سپس حرکت کوبه به بالا	30 ثانیه
اختلاط با فشار کوبه 5 بار و سرعت روتور 80 دور بر دقیقه	30 ثانیه
رسیدن به دمای 150°C و تخلیه آمیزه	-

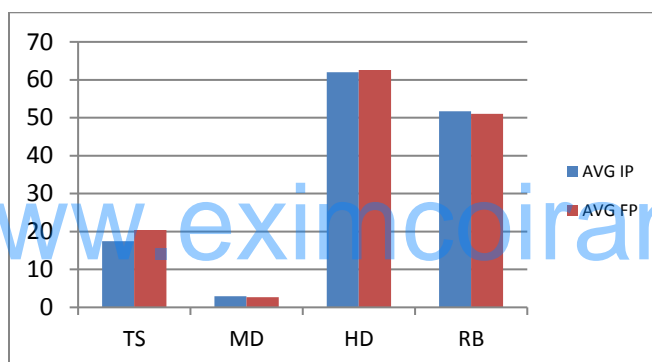
جدول 5. شرایط اختلاط فاینال

افزودن مستربچ ها و مواد شیمیایی به بنبوری	0 ثانیه
اختلاط با فشار کوبه 5 بار و سرعت روتور 55 دور بر دقیقه سپس حرکت کوبه به بالا	40 ثانیه
پایین آمدن کوبه و سپس اختلاط با فشار کوبه 5 بار و سرعت روتور 55 دور بر دقیقه سپس حرکت کوبه به بالا	40 ثانیه
پایین آمدن کوبه و سپس اختلاط با فشار کوبه 5 بار و سرعت روتور 55 دور بر دقیقه	40 ثانیه

تولید این آمیزه‌ها با روش‌های مذکور انجام شد. پس از گذشت 12 ساعت از تولید آمیزه‌های مستر تولید آمیزه فاینال انجام شد و این آمیزه‌ها به مدت 12 ساعت در دمای آزمایشگاه نگهداری و سپس آزمون رئومتر (ASTM D5289) بر روی آن‌ها صورت گرفت. برای انجام آزمون‌های فیزیکی، نمونه‌ها پس از پخت در دمای 160°C در زمان 10 دقیقه، به مدت 12 ساعت نگهداری و سپس آزمون‌های سختی (ASTM D2240)، جهندگی (ASTM D2632)، تنش-کرنش (ASTM D412) بر روی آن‌ها انجام شد. هر یک از آزمون‌ها سه مرتبه تکرار و مقایسه نتایج آنها در گراف‌های زیر قابل مشاهده است.



شکل 1. مقایسه نتایج (آزمون مرتبه اول)



شکل 3. مقایسه نتایج (آزمون مرتبه سوم)

علایم اختصاری:

T10: زمان رسیدن به 10 درصد پخت

T40: زمان رسیدن به 40 درصد پخت

T90: زمان رسیدن به 90 درصد پخت

TS : Tensile at braek, MD: Modulus 200%, HD: Hardness, RB: Rebound

بحث و نتیجه‌گیری:

با توجه به نتایج به دست آمده، خاصیت استحکام کششی آمیزه به طور چشمگیری (حدود 15٪) بهبود یافته است که با توجه به اهمیت این خاصیت برای آمیزه‌های لاستیکی و به طور ویژه آمیزه رویه تایر، تولید و تست بیشتر و در مقیاس بزرگتر حائز اهمیت خواهد بود. در این

مقاله مجال انجام آزمون‌های عملکردی نظیر سایش و مقاومت پارگی و آزمون‌های دینامیکی نظیر DMA و RPA نبود. همچنین ارزیابی فصل مشترک حجمی (Interphase) فازهای مختلف، با Modulated Temperature Differential Scanning Calorimetry (MTDSC) نیز مفید خواهد بود که به عنوان پیشنهاد برای انجام تحقیقات آتی ارائه می‌شود.

مراجع :

1. Michael A. Melotto (auth.), Richard F. Grossman (eds.)-The Mixing of Rubber-Springer Netherlands (1997)
2. Andreas Limper (Auth.) Mixing of Rubber Compounds (2012)
3. John Sommer, (Auth) Troubleshooting Rubber Problems

www.eximcoiran.ir