



کاهش عیب سوراخ شدگی تیوب با افزودن Struktol WB42 به آمیزه تیوب

نویسندگان: سعید حسین زاده، الهام حسن پور راوری
گروه صنعتی بارز، اداره کل بهره برداری



چکیده:

عیب سوراخ شدگی در تیوب داخلی تایر، که منشا اصلی آن حبس هوا در ساختار بدنه تیوب در حین فرآیند اکستروژن می باشد، یکی از مشکلات رایج در جریان تولید این محصول است که می تواند منجر به کاهش کیفیت محصول نهایی و افزایش ضایعات شود. در این پژوهش، با هدف کاهش میزان این عیب، اثر افزودن ماده Struktol WB42 به آمیزه تیوب مورد بررسی قرار گرفت. دو نوع آمیزه، شامل آمیزه عادی مورد استفاده در خط تولید و آمیزه اصلاح شده با ماده WB42 با مقادیر متفاوت، تهیه و مورد آزمون قرار گرفتند. نتایج نشان داد که افزودن WB42 باعث کاهش قابل توجه درصد عیب سوراخ شدگی پس از پخت تیوب می شود. کاهش این عیب به علت بهبود جریان پذیری کامپاند در ناحیه دای و دایکرها و کاهش حبس هوا در ساختار بدنه تیوب می باشد و در نهایت مشاهده شد افزودن ۱.۵ پارت از ماده WB42 به میزان قابل ملاحظه ای عیب سوراخ شدگی تیوب را کاهش می دهد.

واژه های کلیدی: تیوب تایر، سوراخ شدگی تیوب، استراکتول WB42

محور مقاله: مواد اولیه و آمیزه سازی

مقدمه:

در فرآیند تولید تیوب داخلی تایر، یکی از چالش های مهم، بروز عیوب سطحی و ساختاری از جمله سوراخ شدگی پس از پخت است. این عیب معمولاً به دلیل وجود هوای حبس شده در بدنه گرین تیوب در مرحله اکستروژن ایجاد می شود. هنگام عبور آمیزه لاستیکی از نواحی دای و دایکرها، هرگونه ناهمبستگی در جریان مواد می تواند منجر به تشکیل حباب های هوایی در ساختار تیوب گردد. این حباب ها در حین فرآیند پخت منبسط شده و سوراخ های میکروسکوپی یا قابل مشاهده ایجاد می کنند که موجب افت کیفیت محصول می شود. در سال های اخیر، استفاده از مواد کمک فرآیند جهت بهبود جریان پذیری و کاهش ناپیوستگی های جریان مورد توجه قرار گرفته است. در این مطالعه، ماده WB42 به عنوان یک افزودنی کمک فرآیند به آمیزه تیوب اضافه شده تا تأثیر آن بر کاهش عیب سوراخ شدگی بررسی گردد.

بخش تجربی:

برای انجام این تحقیق، دو نوع آمیزه تهیه شد:

۱. آمیزه مرجع (عادی): ترکیب استاندارد مورد استفاده در خط تولید تیوب.

۲. آمیزه اصلاح شده: ترکیب مشابه آمیزه مرجع با افزودن مقدار مشخصی از ماده WB42 به عنوان کمک فرآیند.

پس از تهیه هر دو نوع آمیزه، فرآیند اکستروژن تیوب با شرایط یکسان شامل دما، سرعت و فشار انجام شد. سپس تیوب ها تحت فرآیند پخت مشابه قرار گرفتند.

به منظور ارزیابی عیب سوراخ شدگی، تعداد تیوب های معیوب نسبت به تعداد کل تیوب های تولید شده در هر سری محاسبه گردید. درصد عیب سوراخ شدگی از رابطه ی زیر به دست آمد:

$$\% \text{عیب} = (\text{تعداد کل تیوب های تولید شده} / \text{تعداد تیوب های معیوب}) \times 100$$

در نهایت درصد عیب تیوب های تولید شده با کامپاند اصلاح شده و کامپاند مرجع با یکدیگر مقایسه شد

جدول ۱ : فرمولاسیون آمیزه ها

نام ماده	میزان مورد استفاده (Phr)				
	آمیزه ۴	آمیزه ۳	آمیزه ۲	آمیزه ۱	آمیزه مرجع
Butyl rubber	100	100	100	100	100
C.B	35	35	35	35	35
Paraffinic Oil	10	10	10	10	10
ZINC OXIDE	5	5	5	5	5
STEARIC ACID	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Antioxidant	2	2	2	2	2
Sulfur	2	2	2	2	2
Accelerator	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Struktol WB42	2	1.5	1	0.5	0

بحث و بررسی نتایج

نتایج آزمایش ها نشان داد که افزودن ماده WB42 به آمیزه تیوب موجب کاهش محسوس عیب سوراخ شدگی پس از پخت می شود. بررسی ها حاکی از آن است که منشاء اصلی این عیب، هوای حبس شده در بدنه گرین تیوب در طی عبور از نواحی دای و دایکرها در فرآیند اکستروژن است. وجود این هوا ناشی از جریان غیریکنواخت کامپاند در حین شکل دهی تیوب می باشد.

افزودن ماده WB42 به عنوان کمک فرآیند، موجب بهبود روانی و یکنواختی جریان آمیزه در این نواحی شده و در نتیجه از میزان حبس هوا کاسته است. کاهش حجم هوای محبوس به صورت مستقیم باعث کاهش عیب سوراخ شدگی پس از پخت گردیده است.

در نتیجه، استفاده از WB42 می تواند به عنوان راهکاری مؤثر و اقتصادی برای کاهش ضایعات ناشی از سوراخ شدگی در تولید تیوب داخلی تایر پیشنهاد شود. همچنین با توجه به نزدیکی درصد عیب تیوب های تولید شده با کامپاند حاوی ۱.۵ و ۲ پارت WB42 به منظور جلوگیری از افزایش بهای تمام شده کامپاند، مقدار ۱.۵ پارت توصیه می شود.

جدول ۲ : شدت عیب سوراخ شدگی بر اساس نوع کامپاند

درصد عیب سوراخ شدگی	مقدار WB42 در کامپاند	شماره آزمون
۱.۰۳	صفر (کامپاند خط)	۱
۰.۹۱	۰.۵	۲
۰.۷۲	۱	۳
۰.۵۹	۱.۵	۴
۰.۵۷	۲	۵

مراجع

1.Exxon butyl rubber compounding and application-Ref. B0813-896E50.

2. Dick, J. S. (2001). Vulcanizate physical properties, performance characteristics and testing, In: Rubber Technology Compounding and Testing for Performance, 66-67, Hanser, ISBN 1-56990-278-X, Ohio, USA.

3.Lightbown, I. E., Verde, L. S., & Brown, J. R. Jr.(1947). Performance of Butyl Inner Tube: Influence on Tire Life. Industrial & Engineering Chemistry,39(4), 1086-1098.

4. S. Koch and A.G. Bayer (eds.), Bayer Manual for the Rubber Industry, 2nd edn., Ba Leverkusen, Germany, 1993.