

تأثیر اضافه کردن سیستم کولینگ پاششی آب در کانوایر اینکلاین اکسترودر بر روی نمودار دمایی و میزان شرینکیج تردهای تایرهای رادیال سواری

عباس نورالدینی شاه آبادی - امین محمدصادقی

مسئول پشتیبانی فرآیند تایر رادیال سواری - مسئول یونیفورمیتی تایر رادیال سواری

(گروه صنعتی بارز)

abbas.nooradini@gmail.com

چکیده:

مهمترین عوامل موثر بر روی میزان شرینکیج محصولات اکسترودر، تغییرات دمایی و رفتار خاص مواد در کامپاندهای مصرفی می باشد. در این مقاله تاثیر اضافه کردن سیستم کولینگ پاششی آب در کانوایر اینکلاین اکسترودر PCR بر روی نمودار دمایی نحوه خنک شدن ترد رادیال سواری و همچنین میزان تغییر شرینکیج تردهای رادیال سواری ناشی از تغییر اعمال شده، بررسی شده است. قبل از تغییرات و اضافه کردن سیستم پاششی آب، نمودار دمایی نحوه خنک شدن ترد اندازه گیری و رسم شده است که در این نمودار به دلیل کاهش ناچیز دمای ترد بر روی کانوایر اینکلاین یک انحراف نسبت به نمودار دمایی استاندارد مشاهده می گردد. همچنین میانگین میزان شرینکیج تردها پس از گذشت 10 ساعت در این حالت 41mm می باشد. اما پس از نصب و راه اندازی سیستم کولینگ پاششی آب بر روی کانوایر اینکلاین، انحراف دمایی ناشی از عدم کاهش دما، در نمودار دمایی ترد رفع گردید و همچنین میزان شرینکیج تردها در این حالت به طور میانگین 29.85mm می باشد. بنابراین با اضافه کردن عملیات خنک کاری بر روی کانوایر اینکلاین، مقدار شرینکیج تردها 27 درصد بهبود را نشان می دهد.

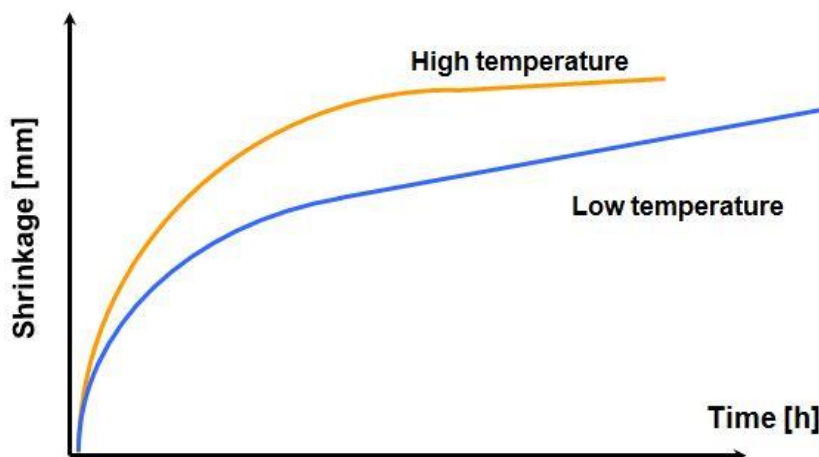
واژه های کلیدی: اکسترودر، دمای ترد، شرینکیج

www.eximcoiran.ir

محور مقاله: ماشین آلات و تجهیزات برای تولید تایرهای با عملکرد بهبود یافته

مقدمه:

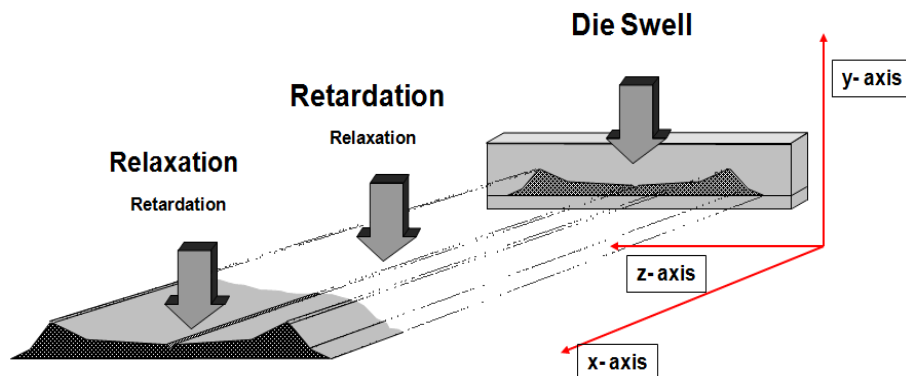
شرینکیج (Shrinkage) محصولات اکسترودر به معنی جمع شدگی محصولات خروجی از اکسترودر در جهت طولی می باشد. به دلیل تراکم ناپذیر بودن کامپاندهای لاستیکی، پیامد این شرینکیج از زیاد ضخامت و عرض کامپاندهای لاستیکی (swelling) می باشد. میزان شرینکیج در یک آمیزه لاستیکی خاص، تابع زمان و دما $f(T, t)$ می باشد. دلایل شرینکیج عبارتند از: 1- شرینکیج ناشی از تغییرات دما 2- شرینکیج ناشی از رفتار خاص مواد در کامپاندهای لاستیکی. تغییرات شرینکیج با دما و زمان به طور کلی در شکل 1 نشان داده شده است.



شکل 1: نمودار شرینکیج ناشی از تغییرات دما و زمان

همانطور که مشخص است هر چقدر دمای محصول اکستروود شده بیشتر باشد، میزان شرینگیج آن با گذشت زمان نیز بیشتر است. بنابراین هر چه عملیات کولینگ در بخش DOWNSTREAM اکستروودر مناسب تر باشد، دمای محصول اکستروود شده نیز کمتر خواهد بود و میزان شرینگیج آن کمتر خواهد شد.

دلایل شرینگیج ناشی از رفتار خاص مواد در کامپاندهای لاستیکی عبارتند از: 1. Die Swell که به معنی ازیاد ضخامت کامپاند پس از عبور از قالب می باشد. 2. Retardation که به معنی شرینگیج ترد در لاین اکستروودر می باشد. 3. Relaxation که به معنی کاهش تنش درون ترد پس از بوکینگ بر روی دایشا می باشد [1]. در شکل 2 نمایی از نحوه شرینگیج ذکر شده را مشاهده می کنید.



شکل 2: دلایل شرینگیج ناشی از رفتار خاص مواد در کامپاندهای لاستیکی

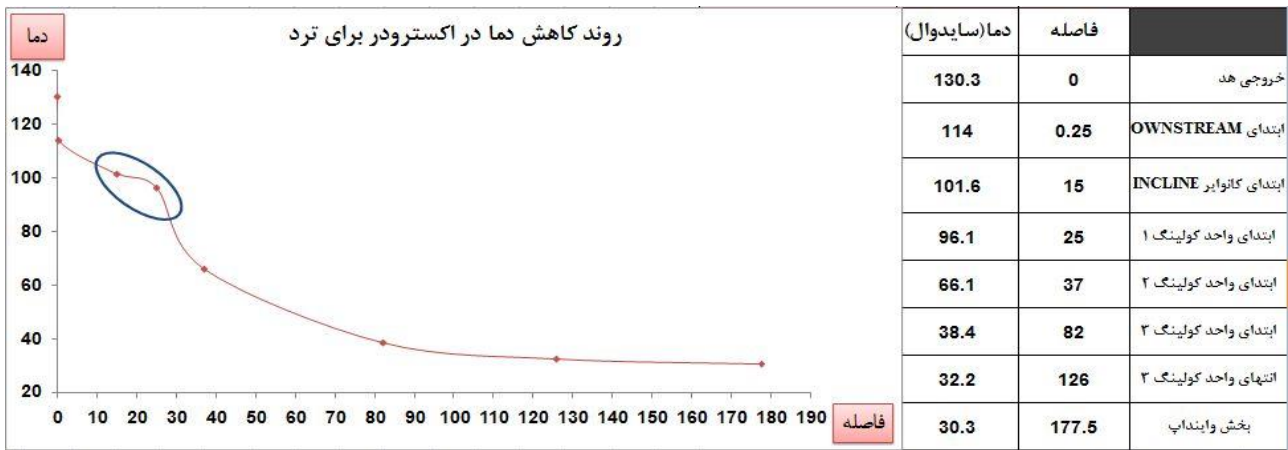
مکان های از بخش DOWNSTREAM اکستروودر که در آن شرینگیج محصول اکستروود شده رخ می دهد، عبارتند از: پشت دای، بخش LOOP، رول های شرینگیج، کانوایر اینکلاین، واحدهای کولینگ 1 و 2 و 3 اکستروودر... میز بوکینگ. تعیین میزان شرینگیج در محصول اکستروود شده معمولاً با اندازه گیری طول ترد در زمان های مختلف انجام می شود. در ادامه تاثیر اضافه کردن سیستم کولینگ پاششی آب در کانوایر اینکلاین بر روی نمودار دمایی نحوه خنک شدن ترد رادیال سواری و همچنین میزان تغییر شرینگیج تردهای رادیال سواری بررسی خواهد شد.

بخش تجربی:

شرایط انجام تست شرینگیج به این صورت است که یک دایشا (ظرف نگهداری ترد) انتخاب و بر روی صفحات آن عایق پلاستیک قرار داده شد تا از تاثیر انتقال حرارت ترد جلوگیری شود. سپس 20 عدد ترد مربوط به یک سایز خاص بعد از برش به ترتیب از صفحات پایین تا بالا قرار داده شد و بر روی آنها شماره ترد درج گردید. سپس طول تردها در زمان های مختلف (لحظه برش، لحظه بوکینگ، پس از 1 ساعت، پس از 2 ساعت، پس از 3 ساعت، پس از 5 ساعت و پس از 10 ساعت) اندازه گیری شده است.

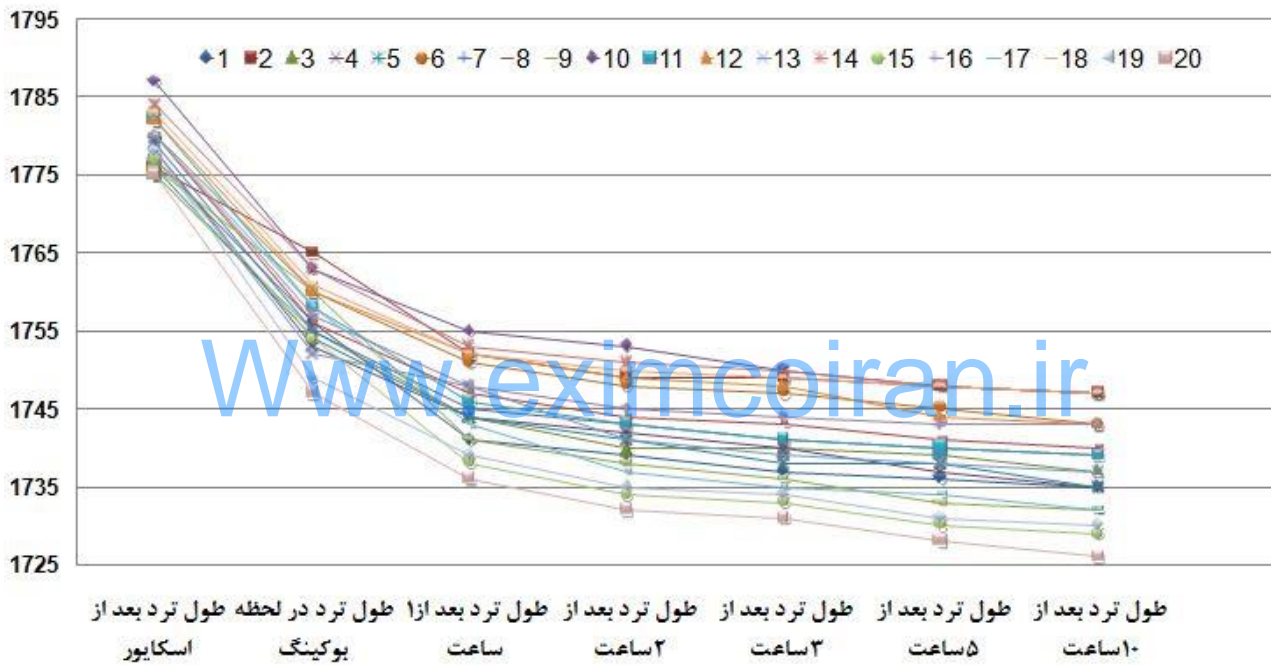
نتایج قبل از تغییرات:

در مرحله اول دما در نقاط مختلف بخش DOWNSTREAM اندازه گیری شد که روند تغییرات آن در شکل 3 نشان داده شده است.



شکل 3: نمودار روند کاهش دمای ترد قبل از اضافه کردن سیستم پاششی آب

همچنین نتایج شرینگیج در این حالت در شکل 4 نشان داده شده است:

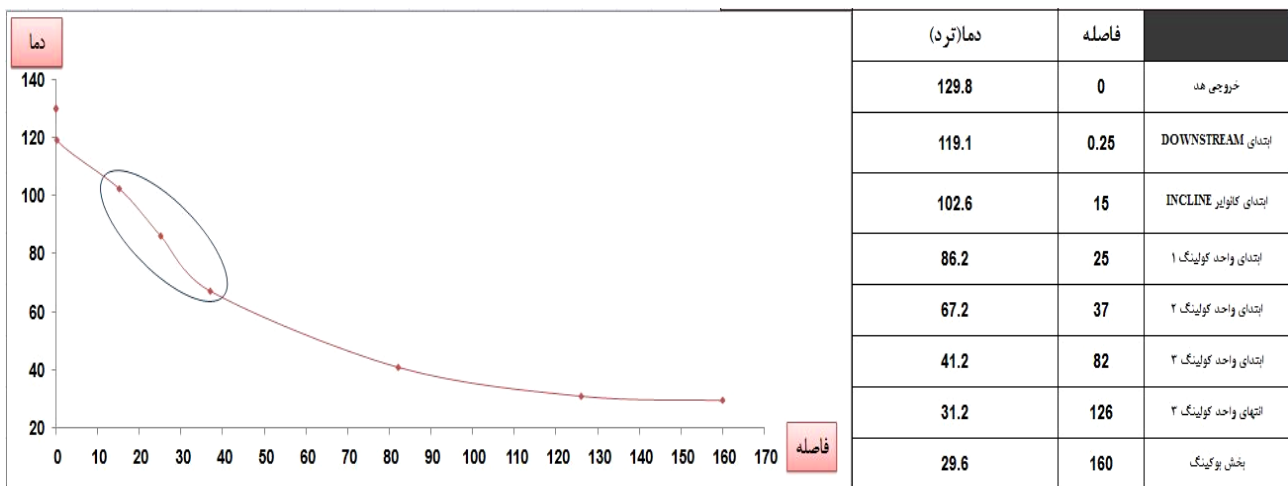


شکل 4: نمودار روند شرینگیج تردها با گذشت زمان قبل از تغییرات

با محاسبات شرینگیج مشخص گردید که میانگین شرینگیج تردها در این حالت برابر 41mm می باشد.

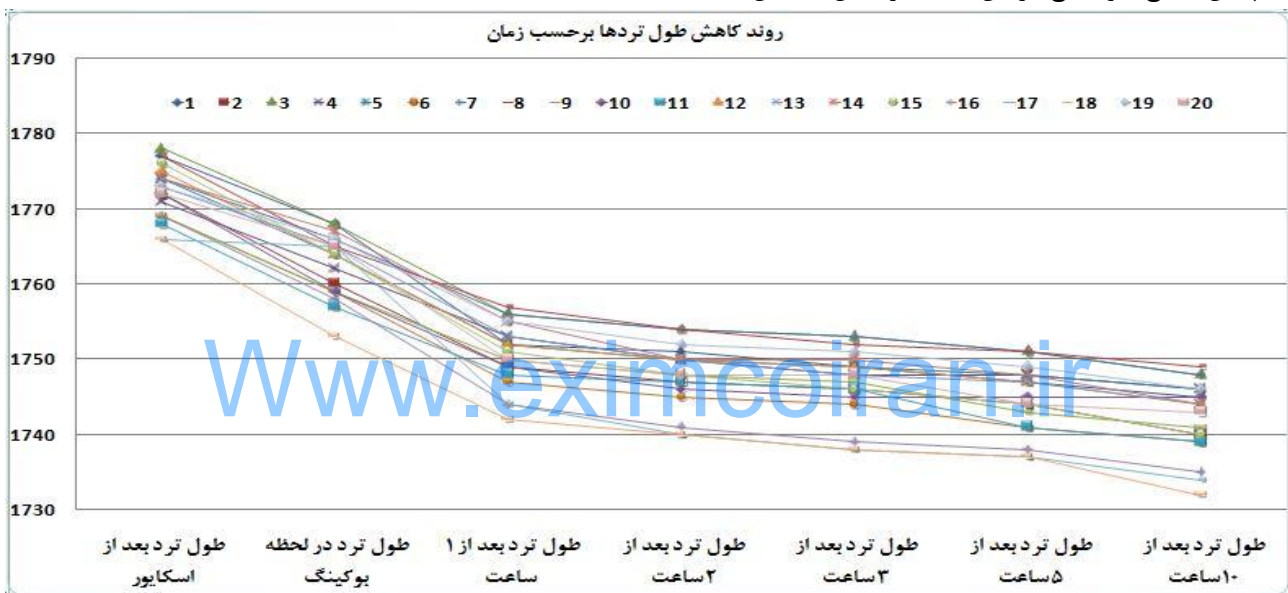
نتایج بعد از تغییرات:

پس از نصب سیستم پاششی آب بر روی کانوایر اینکلاین مجدداً داده‌های دمایی همانند حالت قبل اندازه‌گیری گردید که نمودار آن در شکل 5 نشان داده شده است.



شکل 5: نمودار روند کاهش دمای ترد بعد از اضافه کردن سیستم پاششی آب

همچنین نتایج شریکینگ در این حالت در شکل 6 نشان داده شده است:



شکل 6: نمودار روند شریکینگ تردها با گذشت زمان بعد از تغییرات

با محاسبات شریکینگ بعد از تغییرات مشخص گردید که میانگین شریکینگ تردها در این حالت برابر 29.85mm می باشد.

بحث و نتیجه گیری:

همانگونه که نتایج نشان داد با اضافه کردن سیستم پاشش آب در قسمت کانوایر اینکلاین اکسترودر، انحراف دمایی نشان داده شده در شکل 3 برطرف گردید و به صورت نشان داده شده در شکل 5 تغییر یافت. همچنین قابل ذکر است که با توجه به نتایج، کاهش دمای ترد در کانوایر اینکلاین قبل از تغییرات برابر 5.5 °C و بعد از تغییرات برابر 16.4 °C می باشد که نشانگر بهبود حدود 11 °C در کاهش دما بود.

مقدار شریکینگ تردها با کاهش دمای صورت گرفته از 41mm به 29.85mm کاهش یافت که 27% بهبود را نشان می دهد.

مراجع: