

افزایش یکنواختی دمای سطح در قالب تزریق لاستیک سیلیکون مایع با کانال‌های گرمایش

منسجم

چکیده

برای افزایش بهره‌وری و کیفیت لاستیک سیلیکون مایع درجه نوری (LSR^1) و یک لنز محدب نوری به طور همزمان، ولکانیزاسیون یکنواخت مواد قالب مورد نیاز است. با این حال، اندکی در مورد ولکانیزاسیون یکنواخت LSR در حفره گرم شده گزارش شده است. این مقاله یک کانال گرمایش منسجم را برای افزایش یکنواختی دمای سطح قالب در قالبگیری تزریقی LSR ارائه می‌نماید. سرعت پخت یک لنز محدب نوری با استفاده از نرم‌افزار شبیه‌سازی قالبگیری Moldex3D مورد بررسی عددی قرار گرفت. دو مجموعه مختلف از درج‌های ابزار نرم، درج‌های قالب تزریق با کانال‌های گرمایش معمولی و منسجم، برای اعتبارسنجی نتایج شبیه‌سازی ساخته شدند. یکنواختی دمای سطح قالب با هر دو شبیه‌سازی عددی و آزمایش مورد بررسی قرار گرفت. به طور خاص، هر دو دوربین حرارتی و ترموکوپل برای اندازه‌گیری دمای سطح قالب پس از قالبگیری تزریق LSR استفاده شدند. مشخص شد که یکنواختی سطح قالب برای قالب تزریق LSR با کانال گرمایش منسجم بهتر است. دمای متوسط سطح قالب را می‌توان با دمای روغن گرمایش با توجه به معادله پیش فرض پیشنهادی پیش‌بینی نمود. نتایج تجربی نشان داد که روند میانگین دمای پنج حالت حسگر با نتایج شبیه‌سازی هم‌خوانی دارد. میزان خطای نتایج شبیه‌سازی بر اساس نتایج تجربی برای قالب تزریق LSR با کانال گرمایش منسجم، حدود 8/31 درصد بود.

کلیدواژه‌ها: حالت‌های حسگر، دمای میانگین، شبیه‌سازی، کانال گرمایش منسجم، لاستیک سیلیکونی

مایع.

¹Liquid Silicone Rubber

نتیجه گیری

به طور سنتی، استفاده از لنزهای پلاستیکی دارای معایب مشخصی است: آن‌ها عمر مفید کوتاهی دارند و به راحتی خراشیده می‌شوند. یک لنز LSR درجه نوری می‌تواند ایمنی و مقاومت در برابر پیری را ایجاد کند. هدف اصلی این مطالعه افزایش یکنواختی دمایی سطح قالب در قالبگیری تزریقی LSR با استفاده از کانال گرمایش منسجم بود. نتایج اصلی حاصل از کار تجربی در این مطالعه به شرح زیر است:

1. یکنواختی سطح قالب برای قالب تزریق LSR با کانال گرمایش منسجم بهتر از قالب با کانال گرمایش معمولی بود.

2. نتایج تجربی نشان داد که دمای متوسط سطح قالب (y) را می‌توان با دمای روغن گرمایش (x) با توجه به معادله پیش‌بینی $y = -0.7999x^2 + 19.477x + 40.13$ با ضریب همبستگی 0.9974 پیش‌بینی نمود.

3. نتایج تجربی نشان داد که روند میانگین دمای پنج حالت حسگر با نتایج شبیه‌سازی هم‌خوانی دارد. میزان خطای نتایج شبیه‌سازی بر اساس نتیجه آزمایشی قالب تزریق LSR با کانال گرمایش منسجم حدود 8/31 درصد بود.

1. Kuo, C. C., Tasi, Q. Z., Huang, S. H., & Tseng, S. F. (2023). Enhancing Surface Temperature Uniformity in a Liquid Silicone Rubber Injection Mold with Conformal Heating Channels. *Materials*, 16(17), 5739.

<https://doi.org/10.3390/ma16175739>

