

چاپ سه بعدی الاستومرهای سیلیکونی و پلی یورتان برای کاربرد در تجهیزات پزشکی:

بررسی

چکیده

الاستومرها نقش مهمی در زمینه‌های مختلف از جمله مراقبت‌های بهداشتی ایفا می‌نمایند. آن‌ها خواص مکانیکی مشابهی با برخی از بافت‌های نرم بدن انسان دارند که آن‌ها را در کاربردهایی مانند ایمپلنت و پروتز مفید می‌نماید. با این حال، تشکیل الاستومر برای تجهیزات پزشکی متناسب با استفاده از چاپ سه بعدی هنوز به طور گسترده مورد استفاده قرار نگرفته است، زیرا مشکلات فعلی به عنوان خواص ذاتی الاستومری و اصول تکنیک‌های چاپ سه بعدی دیده می‌شود. با تمرکز بر سیلیکون و پلی یورتان، این بررسی به جزئیات تکنیک‌های پیشرفته چاپ سه بعدی می‌پردازد که در طول سال‌ها اصلاح می‌شوند تا امکان چاپ آن را برای کاربردهای پزشکی فراهم نماید. این مقاله همچنین چالش‌های تولیدی را که محققان در چاپ الاستومرها با آن مواجه هستند، و چگونگی رفع این چالش‌ها در حال حاضر مورد بحث قرار می‌دهد. این مقاله مروری جهت تحقیقات بیشتر را نشان می‌دهد و امیدوار است که توسعه بیشتر این راه حل‌ها را آغاز کند. این به چاپ سه بعدی الاستومرها اجازه می‌دهد تا در آینده نزدیک در تجهیزات و اجزای پزشکی خاص بیمار با عملکرد بهینه مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: الاستومرها، پلی یورتان، تجهیزات پزشکی، ساخت افزودنی، سیلیکون.

نتیجه‌گیری

تولید مواد افزودنی در ساخت تجهیزات پزشکی الاستومری کاربرد نوآورانه‌ای به دست آورده است. این بررسی به عنوان یک راهنما در چاپ سه بعدی سیلیکون‌ها و الاستومرهای پلی یورتان برای کاربردهای پزشکی عمل می‌نماید که مسائل مربوط به قابلیت ساخت، در دسترس بودن رزین و فرمولاسیون سفارشی

و ایمنی (زیست سازگاری و (زیستی) دوام) را پوشش می‌دهد. فناوری‌های مختلف چاپ سه بعدی مورد بحث در ابتدا برای چاپ پلیمرهای سفت و سخت طراحی شدند. سپس استفاده از الاستومرها به دلیل تغییر در ویسکوزیته، تیکسوتروپی و سفتی جوهر، طراحی اصلی این چاپگرها را به چالش می‌کشد. این چالش‌ها راه‌حلهایی را ایجاد می‌نمود که نیاز به تغییر یک یا هر دو طراحی مکانیکی چاپگر و رزین‌های شیمی پلیمر را داشت. رئولوژی بهینه‌سازی شد تا رشته یا رزین الاستومری برای مکانیسم‌های مختلف چاپ قابل استفاده باشد. در مواردی که رئولوژی اصلی نگهداری می‌شود، مکانیزم چاپگر همان مکانیزمی است که دوباره طراحی شده است تا بتواند رزین الاستومری بسیار ویسکوز را چاپ کند. با این حال، برخی از این راه‌حل‌ها دارای معایب یا محدودیت‌هایی هستند که مانع از اجرای گسترده آن‌ها می‌شود. آنچه چاپ الاستومری را از پلیمرهای سخت معمولی متمایز می‌کند، زمان چاپ کند آن است. سرعت هد چاپ نسبتاً پایینی در چاپ مبتنی بر اکستروژن و زمان پخت طولانی برای فوتورزین‌ها در فتوپلیمریزاسیون vat و پرتاب کردن مواد وجود دارد. علاوه بر این، چاپ تجهیزات پزشکی الاستومری به دلیل در دسترس بودن رزین‌های الاستومری زیست سازگار نامرغوب تا حد زیادی با مشکل مواجه می‌شود. برای ایجاد سفارشی‌سازی انبوه کارآمد و تولید سریع تجهیزات پزشکی پیچیده الاستومری پیشرفته از طریق چاپ سه بعدی، بسیار مهم است که رزین‌های الاستومری با کارایی بالا را که به صورت سفارشی در مطالعات مختلف فرموله شده‌اند، به صورت تجاری در دسترس قرار دهیم. علاوه بر این، پرداختن به چالش‌های مرتبط با قابلیت چاپ الاستومرها در فناوری‌های مختلف چاپ سه بعدی با استفاده از راه‌حل‌های مقرون‌به‌صرفه که نیاز به تغییرات گسترده در چاپگرهای موجود را به حداقل می‌رساند، ضروری است.

1. Duran, M. M., Moro, G., Zhang, Y., & Islam, A. (2023). 3D printing of silicone and polyurethane elastomers for medical device application: A review. *Advances in Industrial and Manufacturing Engineering*, 100125.

<https://doi.org/10.1016/j.aime.2023.100125>

