



بررسی اثر زمان در کاسه اندازی استاتیکی پارچه‌های مصرفی پوشاکی

بهاره کریمی و مرتضی ودود - دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه یزد

چکیده

کاسه اندازی در کالاهای پوشاکی از عوامل نامطلوب و اجتناب‌ناپذیر به شمار می‌رود. این تغییر شکل دائمی که از نیروهای اعمالی ناشی می‌شود، یکی از خواص مکانیکی پارچه‌ها است که منشأ آن تغییر شکل پلاستیکی و خزش در پارچه است. در این پژوهش سعی شده است اثر زمان در مورد پدیده کاسه اندازی پارچه‌های مصرفی پوشاکی بررسی شود. برای این منظور، ۷ نمونه پارچه تاری پودی پلی‌استر با ویژگیهای وزن، نمره نخ و تراکم متفاوت در سه بازه زمانی یک، دو و سه ساعت مورد آزمایش کاسه اندازی استاتیکی قرار گرفته‌اند، و اثر زمان با توجه به نوع و میزان تغییر شکل مورد بحث و بررسی واقع شده است.

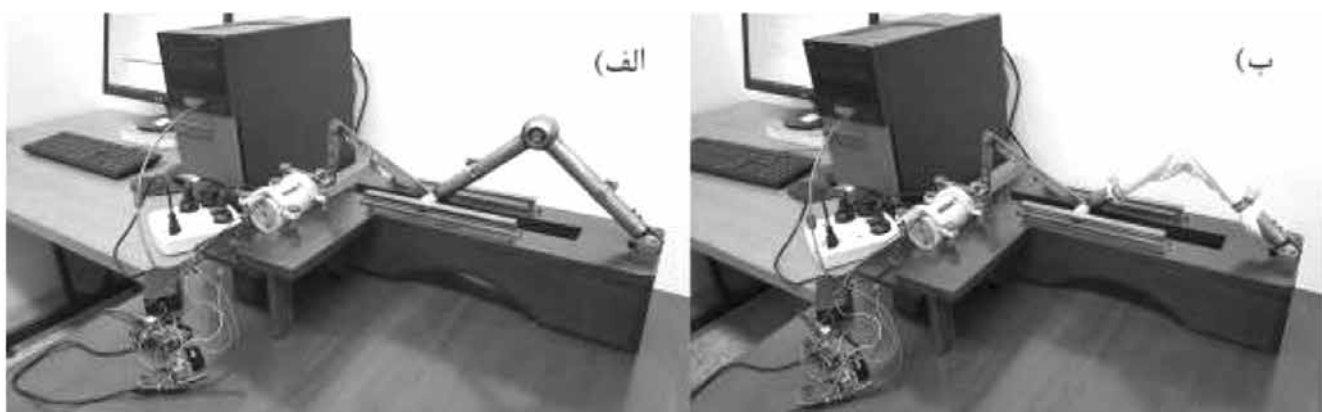
۱- مقدمه

شکلی سه‌بعدی و دائمی در پوشاکی مثل شلوار و پیراهن می‌شود، خود را به صورتی نامطلوب نشان خواهد که از لحاظ ظاهری در لباس به‌عنوان عیب تلقی می‌شود. هیروکو و همکارانش مقاله‌ای تحت عنوان «پیش‌بینی پدیده کاسه اندازی از خواص مکانیکی پارچه» منتشر کردند، که در این پژوهش همبستگی بین حجم پارچه کاسه انداخته شده و خواص مکانیکی آنها از نظر آماری مورد بررسی قرار گرفته بود.

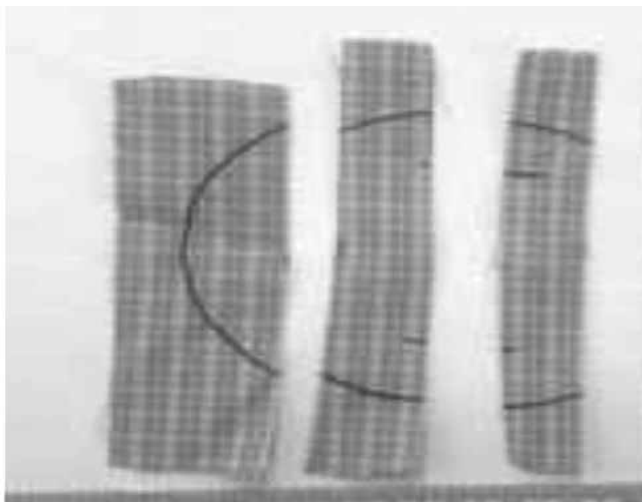
ژانگ و همکارانش چندین مقاله به طور پیوسته درباره پدیده کاسه اندازی منتشر کرده‌اند، در بخش اول ارتباط بین ارتفاع باقی مانده از کاسه اندازی و اندازه بصری آن ارزیابی شده و در بخش دوم مکانیسم فیزیکی کاسه اندازی با ایجاد یک معادله بررسی شده است. دوستار و همکاران طی انتشار مقاله‌ای، اثر نوع بافت را در میزان پدیده کاسه اندازی بررسی کرده‌اند. در این مقاله رفتار کاسه اندازی شده پارچه تاری پودی پنبه‌ای با در نظرگیری پارامترهای طرح

کاسه انداختن پارچه یک تغییر شکل سه‌بعدی پلاستیک بوده که در اثر حرکت‌های مداوم بدن و لباس در حین پوشش به وجود می‌آید. نیروهای کششی درون صفحه‌ای و فشاری برون صفحه‌ای در هنگام تغییر شکل در اثر بارهای تکراری در

پارچه ایجاد می‌گردند و نهایتاً باعث تغییر شکل پلاستیک می‌شوند. این نوع تغییر شکل خود ناشی از خزش اولیه، تأثیر متقابل الیاف بر الیاف و نخ بر نخ در ساختار پارچه می‌باشد. کاسه اندازی در پارچه عمدتاً به دلیل تکرار زیاد اعمال نیروی کم برای مدت طولانی و یا اعمال نیروی زیاد در زمان کوتاه رخ می‌دهد. مجموعه تنش‌های وارد شده و همچنین تنش پسماند بعد از زمان استراحت پارچه باعث تغییر شکل ساختاری پارچه می‌شوند که در نهایت خود را به صورت کاسه‌اندازی در لباس نشان خواهد داد. کاسه اندازی که موجب تغییر



شکل ۱- نمایی از دستگاه مفصل بازویی، الف) بدون نمونه، ب) نمونه در حین آزمایش



شکل ۲ - تصویر نوارهای برش داده از نمونه کاسه انداخته شده، مساحت نهایی برابر است با مساحت نوارها که بین خطوط محصور شده‌اند

جلوگیری می‌شود.

بازه زمانی در نظر گرفته شده به نرم‌افزار داده شده و به دستگاه اعمال می‌شود. بازوی دستگاه خم شده و بارگذاری بر روی نمونه آغاز می‌شود. پس از طی شدن بازه زمانی تعیین شده، بازوها به حالت اولیه برمی‌گردند و نیرو از روی نمونه برداشته می‌شود. سپس، بلافاصله نمونه‌ها از روی دستگاه پیاده شده و عکس‌برداری می‌شوند.

به دلیل نیروی اعمالی، نمونه تغییر شکل داده است و برای ثبت تمامی تغییرات ایجاد و بررسی مساحت کامل حاصله از آن، دایره‌ای از قبل رسم شده در بخش مرکزی نمونه برش داده شده و به ۴ نوار با عرض ۱/۵ cm تقسیم می‌شوند. مساحت نهایی، سطح محصور داخل دایره ترسیم شده می‌باشد که در شکل ۲ نشان داده شده است.

در مرحله بعدی عکس‌ها به کامپیوتر منتقل شده و با استفاده از پردازش تصویر مساحت محصور در تمامی نوارها محاسبه شدند. برای محاسبه تغییر مساحت به علت کاسه اندازی از فرمول ۱ استفاده شد (A_1 : مساحت دیسک (نشان‌دهنده مساحت دایره قبل از اعمال کاسه‌اندازی است)، A_2 مجموع مساحت محصور در نوارها)

$$I = \frac{A_2 - A_1}{A_1} \times 100$$

۳- نتایج

با مقایسه مساحت دیسک به‌عنوان مرجع و مجموع مساحت نوارها بعد از اعمال نیرو در هر بازه زمانی، می‌توان تغییرات ابعادی نمونه با توجه به اثر زمان را بررسی نمود. نتایج به دست آمده در شکل ۳ نشان داده شده‌اند.

همانطور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود، هر نمونه بعد از سپری شدن زمان‌های یک، دو و سه ساعت دارای مقداری از شاخص کاسه اندازی است،

جدول ۱ - مشخصات نمونه‌ها

شماره	نمره نخ تار (tcx)	نمره نخ پود (tcx)	تراکم تار	تراکم پودی	طرح بافت	نوع مصرف
۱	۳۸	۳۸	۳۷	۲۲	تافته	شلواری
۲	۴۵	۳۰.۳	۲۹	۱۸	سرزه	شلواری
۳	۵۳	۶۰.۶	۱۷	۲۱	تافته	شلواری
۴	۴۰	۴۴	۳۳	۳۲	سرزه	شلواری
۵	۱۷.۲	۱۷.۷	۵۲	۳۲	تافته	پیراهنی
۶	۴۱.۵	۲۰	۴۶	۲۵	تافته	پیراهنی
۷	۱۶.۹	۸.۳	۴۷	۳۱	تافته	پیراهنی

بافت و چگالی‌بود بررسی شده است. فراهانی و همکاران در پژوهش خود تأثیر چرخه‌های بارگذاری را در رفتار کاسه اندازی منسوج بررسی کرده‌اند و بعد از آن اثر عواملی مثل وزن نمونه، سرعت آزمون، و سطح کره‌ای که ایجاد کاسه اندازی می‌کند را با استفاده از روش پاسخ سطح ارزیابی نموده‌اند.

در تحقیقاتی که تا به حال صورت گرفته به بررسی آثار پارامترهایی از قبیل الیاف، نوع نخ مصرفی، بافت و ساختار پارچه پرداخته شده است، اما اثر زمان که هدف انجام این پروژه بوده است آنچنان که در این پژوهش به آن پرداخته شده است تا کنون مورد بررسی واقع نشده بود. لذا سعی شده با بررسی این مورد با استفاده از دستگاهی که در ادامه توضیح داده می‌شود، اثر زمانی بر روی کاسه اندازی ارزیابی گردد.

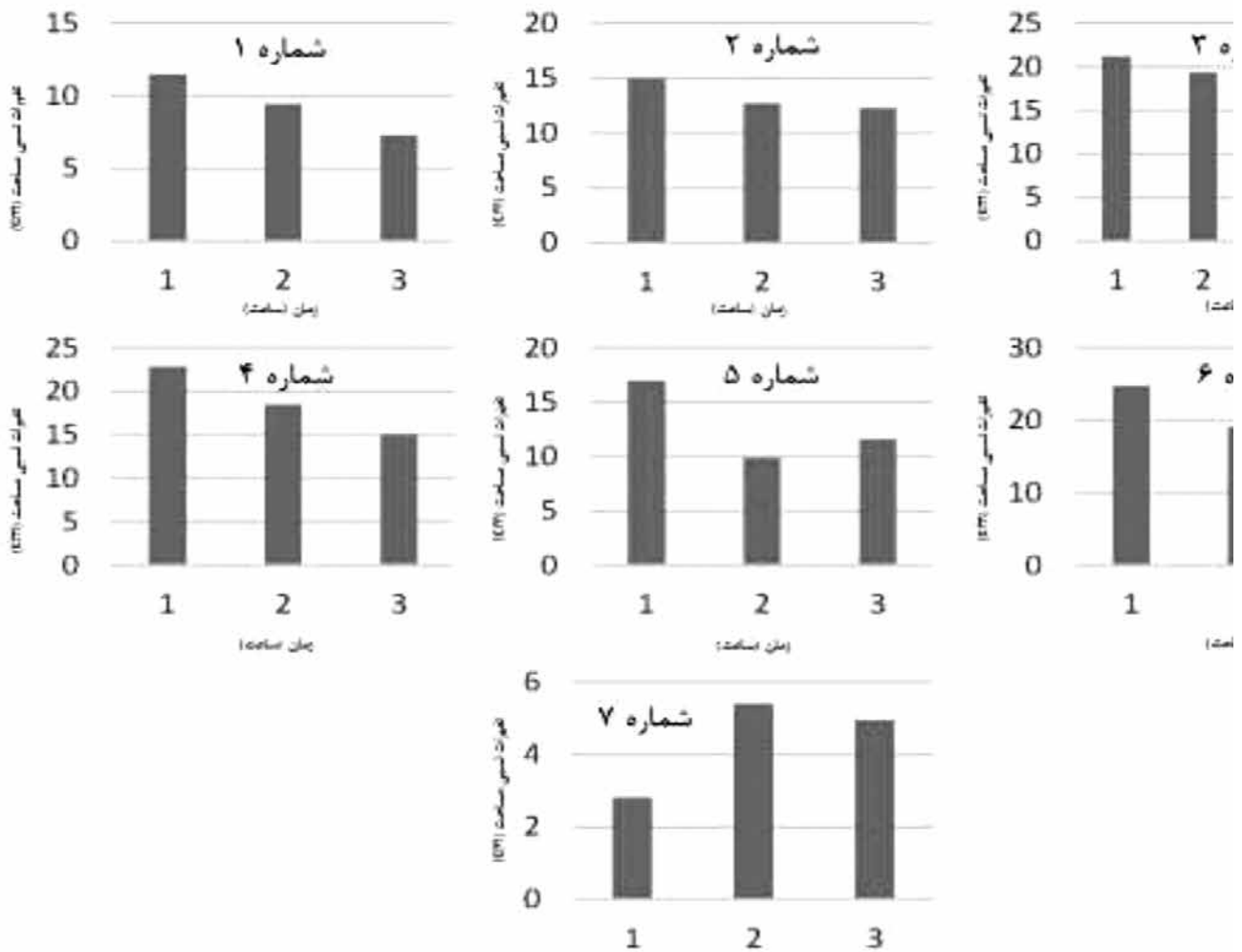
۲- روش انجام آزمایش

دستگاهی که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است شبیه‌ساز مفصل بازویی است و در شکل ۱ نمایش داده شده است.

این دستگاه به وسیله سخت‌افزار آردوینو با نرم‌افزار متلب مرتبط شده است که فرمان‌های اجرایی را به دستگاه منتقل می‌کند. قابل ذکر است به منظور استفاده از دستگاه، نرم‌افزار برای آن تهیه شده است. با توجه به موضوع مورد پژوهش، نمونه‌های تهیه شده تماماً از بازار خریداری شدند و مشخصات آنها در جدول ۱ نشان داده شده است.

با توجه به امکان سنجی‌های انجام شده، نمونه‌ها به صورت پارچه‌هایی در اندازه نمونه علامتگذاری شده 30×20 cm در نظر گرفته شده‌اند. مرکز نمونه علامتگذاری شده (مرکز نمونه پارچه باید روی گوی مفصلی دستگاه تنظیم شود) و از این مرکز دایره‌ای به قطر ۶ cm رسم می‌شود. برای افزایش دقت تحقیق، یک قالب دایره‌ای شکل به قطر ۶ cm از این قالب عکس‌برداری شده و به‌عنوان مرجع اولیه مساحت تمامی نمونه‌ها مورد استفاده قرار گرفت. برای قالب‌بندی مناسب نمونه در دستگاه دو راستای طولی نمونه از پشت کار روی هم قرار داده شده و با بخیه lock stitch دوخت زده شد. در نهایت پارچه لوله شده و روی بازوی دستگاه قرار می‌گیرد؛ به طوری که دایره رسم شده کاملاً روی گوی مفصلی تراز گردد.

به منظور مستحکم نمودن نمونه روی مفصل دستگاه، از مرکز نمونه به فاصله ۱۲ cm در راستای طولی نمونه‌ها علامت‌گذاری می‌شوند، این محلی است که بست‌ها در این نقطه بسته می‌شوند و از هرگونه حرکت نمونه حین اعمال نیرو



شکل ۳- نتایج کاسه اندازی انواع پارچه برحسب زمان

حال آنکه در جهت عمود بر کشش (عرضی) خاصیت الاستیک نخ مصرفی چندان مهم نیست زیرا در معرض فشار قرار دارد. همچنین تراکم بیشتر در جهت اعمال نیرو باعث می‌شود پارچه در راستای عرضی انقباض بیشتری داشته باشد و شاخص کاسه اندازی به مقدار کمتری برسد. بنابراین، اثر زمان بر کاسه اندازی به شدت به تراکم و نحوه اندازه‌گیری وابسته است و شاید ارزیابی کاسه اندازی از روی مساحت به خوبی منعکس کننده این ویژگی نباشد. نظر به اینکه این دستگاه برای اولین بار مورد استفاده قرار گرفته است، همچنان می‌توان کاسه اندازی را در اشکال مختلف مورد بحث و بررسی قرار داد.

۴- نتیجه‌گیری

در این تحقیق بر روی ۷ نمونه پارچه مصرف پوشاکی پدیده کاسه اندازی مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور از دستگاه شبیه‌ساز بازو برای اولین بار استفاده شد. نتایج به دست آمده نشان دادند که زمان و تراکم روی کاسه اندازی مؤثر هستند و برخلاف انتظار با افزایش زمان، شاخص کاسه اندازی روندی صعودی-نزولی خواهد داشت.

اما به ازای هر پارچه، به دلیل متفاوت بودن خواص نمونه‌ها، این مقادیر نسبت به هم متفاوت هستند.

به‌طور کلی، در بازه زمانی یک ساعته بیشترین کاسه اندازی برای هر نمونه اتفاق افتاده است و انتظار می‌رود که با افزایش زمان، مقدار کاسه اندازی بیشتر شود. اما در تمام نمونه‌ها با گذر زمان، روندی برعکس مشاهده گردید تا آنجا که شاخص کاسه اندازی برای سه ساعت تقریباً در صد ۷۰ شاخص برای یک ساعت است. دلیل این امر به دو عامل مربوط می‌شود که عبارتند از: نحوه اندازه‌گیری شاخص کاسه اندازی و تراکم بالای پارچه‌ها. هنگامی که نمونه در راستای بازو (طولی) کشیده می‌شود به علت تراکم بالای پارچه‌ها در جهت کشش، پارچه در راستای عمود بر آن (عرضی) دچار انقباض می‌گردد. در نتیجه دایره رسم شده از سمت عرضی دچار انقباض می‌شود و تأثیر این موضوع به مراتب بیشتر از کشیدگی دایره در راستای طولی است و به همین سبب با گذر زمان مساحت دایره روندی صعودی-نزولی خواهد داشت.

بنابراین برای به حداقل رساندن کاسه اندازی، نخ در راستای نیروی اعمالی بایستی خاصیت الاستیک بالایی داشته باشد.