

# اندازه‌گیری آویزش پارچه در مختصات استوانه‌ای

محمد حقیقت کیش  
استاد  
دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

جعفر قلی امیر بیات  
استاد  
دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

محمد شیخ زاده  
استادیار  
دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی اصفهان

## چکیده

در این مقاله نحوه اندازه‌گیری آویزش پارچه با روشی جدید آمده است. این روش امکان اندازه‌گیری مقدار آویزش در جهت عمودی را نیز ایجاد می‌نماید که یک روش انحصاری می‌باشد. در انتها، مقایسه مقادیر آویزش عمودی و افقی و رابطه‌ای جهت تبدیل آویزش عمودی به افقی و مقایسه مقادیر حاصل آمده است.

## کلمات کلیدی

آویزش، اندازه‌گیری آویزش، آویزش عمودی، آویزش افقی

## *Measuring of Cloth Drape in Cylindrical Coordinate*

J. Amirbayat  
Professor  
Textile Department,  
Amirkabir University of Technology'

M. Haghghat kish  
Professor  
Textile Department,  
Amirkabir University of Technology'

M. Shikhzadeh  
Assistant Professor  
Textile Department,  
Esfahan University of Technology'

## Abstract

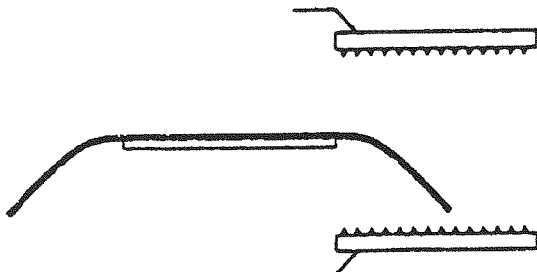
*In this research new method for measuring of cloth drape was obtained. With this new method we can measure horizontal drape of cloth. At the end horizontal and vertical drape were compared.*

## Keywords

*Drape meter, Vertical drape, Horizontal drape*

## مقدمه

موازی نمودن شعاع‌های نورانی توسط آینه معمول بوده است. در این روش برای تشخیص نقاط سایه از نقاط دیگر از یک سری دیود مادون قرمز فرستنده و گیرنده استفاده شده است. شکل (۲)



شکل (۲) نحوه قرار گرفتن دیودهای مادون قرمز

دیودهای فرستنده و گیرنده روبروی یکدیگر به ترتیب از شماره ۱ تا آخر قرار گرفته‌اند. نحوه شناخت نقاط سایه و غیر سایه به این صورت می‌تواند انجام گیرد که هنگامی که دیود فرستنده شماره ۱ روشن است، گیرنده ۱ نیز فعال است. در صورتی که میان این دو دیود پارچه قرار گرفته باشد، دیود گیرنده ولتاژ خروجی ندارد و در غیر این صورت دیود گیرنده شماره ۱ ولتاژ خروجی خواهد داشت. این عمل به ترتیب تا دیود آخر انجام می‌پذیرد. بدین ترتیب بدون ایجاد هیچگونه خطایی از نقاط سایه و غیر سایه مطلع می‌گردیم. پس از اینکه یک خط کامل اسکن انجام شد، بایستی حول مرکز پارچه چرخش کنیم. برای این چرخش دو امکان وجود دارد. یکی این که خود دیودها را حول مرکز پارچه بچرخانیم و دیگر اینکه می‌توانیم خود پارچه و صفحه مدور را که تکیه گاه آن است بچرخانیم. به خاطر محاسن روش دوم، در ساخت وسیله آزمایش از این روش استفاده گردید. از مزایای این روش این است که علاوه بر حالت عادی می‌توان پارچه را با سرعت‌های مختلف حرکت داده و نحوه عمل آن را توسط دیودها بررسی نمود. اصولاً این روش نسبت به روش‌های قبلی محاسنی دارد که به شرح زیر می‌باشد:

- ۱ - احتیاج به تهیه نور موازی توسط آینه نمی‌باشد و در نهایت خطاهای حاصل از نور موازی حذف می‌شود.
- ۲ - سرعت آزمایش افزایش می‌یابد.
- ۳ - خطاهای حاصل از ناپیکنواختی کاغذ برش و خطاهای حاصل از برش و خروج از خط علامت حذف می‌گردد.
- ۴ - نور طبیعی موجود در محیط آزمایشگاه تأثیری در

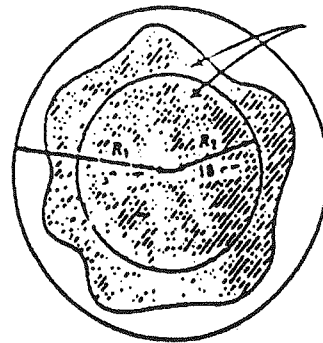
شکل قرار گرفتن پارچه تحت اثر وزن یکی از خصوصیات پارچه می‌باشد که به نام آویزش پارچه شناخته شده است. افرادی درصدد برآمدند تا این ویژگی را به صورت کمی بیان کنند و روش‌هایی نیز برای آن ابداع شده است.

یکی از این روش‌ها ابتدا توسط پیرس [۱] ایجاد شد. در این روش ارزیابی ذهنی مناسبی میان خصوصیت آویزان شدن و خصوصیت کاغذی بودن پارچه ارائه نمی‌شد. ممکن است بتوان یک پارچه و یک کاغذ با خواص خمشی مشابه داشته باشیم، لیکن خصوصیت آویزش آنها مشابه نمی‌باشد. این موضوع از آنجا ناشی می‌شود که کاغذ نمی‌تواند تغییر شکل‌های دو انحنائی (Double curvature) را به خوبی پذیرا باشد.

به تعبیر دیگر وسیله اندازه‌گیری آویزش باید شکل سه بعدی پارچه را مورد بررسی قرار دهد. بدین جهت روش‌هایی برای این کار ابداع شد که از جمله آنها روش [۲]: F.R.L. و روش کیوسیک [۳] بوده است. در این روش‌ها اصول کار بر این است که پارچه به صورت دایره با قطر مشخصی بریده شده و بر روی صفحه‌ای مدور قرار می‌گیرد. لبه اضافی پارچه از صفحه مدور شکل فضایی خاص خود را دریافت نموده و دستگاه توسط نور مرئی موازی سایه عمودی پارچه را اندازه‌گیری می‌نماید.

نسبت سطح سایه لبه بیرونی به سطح لبه بیرونی قبل از آویزش ضریب آویزش را نشان می‌دهد. شکل (۱)

$$D = \frac{A - \pi R_2^2}{\pi R_1^2 - \pi R_2^2}$$



شکل (۱) محاسبه ضریب آویزش D.

## ۱ - استفاده از نور مادون قرمز

در روش‌های گذشته استفاده از نور معمولی و

- ۵ - برد راه انداز موتور و منبع تغذیه
- ۶ - برد scan کننده دیواره ای عمودی
- ۷ - برد scan کننده دیواره های افقی
- ۸ - کامپیوتر
- ۹ - برد 1/0 برای ایجاد ارتباط بین کامپیوتر و بردهای 5, 6 و 7.

### ۴ - شرح دستگاه

ابتدا پارچه های دایره ای شکل روی صفحه چرخانه قسمت ۱ از شکل (۲) قرار می گیرد و سپس برنامه مربوطه اجرا می شود. با اجرای این برنامه موتور پله ای قسمت ۲ از شکل (۲) شروع به چرخش می کند. این موتور در هر پله از چرخش خود  $1/8^\circ$  را می پیماید. لذا برای چرخش  $360^\circ$  درجه موتور باید ۲۰۰ پله بچرخد. هر گاه موتور متوقف می شود کامپیوتر به برد فرمان لازم برای Scan دیوهای فرستنده و گیرنده را صادر می کند. پس اطلاعات لازم از یک قطاع وارد کامپیوتر می شود. پس از این دوباره موتور یک پله می چرخد و عملیات Scan قطاع بعدی توسط دیوهای انجام می شود و اطلاعات وارد کامپیوتر شده و ذخیره می شود. این عملیات در ۲۰۰ پله تکرار شده و اطلاعات مربوط به کل سطح پارچه وارد فایلی شده و ذخیره می شود. سپس مقدار آویزش محاسبه شده و در روی مانیتور دیده می شود سپس می توان نمای بالایی پارچه را مشاهده کرد. البته همزمان با گرفتن اطلاعات عمودی پارچه توسط برد ۶ در شکل ۱ و دیوهای ۳ در شکل (۲) اطلاعات افقی پارچه نیز در هر پله توسط برد ۷ و دیوهای ۴ در شکل (۲) وارد فایل دیگر شده و نمای کناری پارچه روی مانیتور دیده می شود.

### ۵ - ارتباط آویزش عمودی و افقی

همانطور که قبلاً اشاره شد با دستگاه مورد نظر می توان میزان سایه ایجاد شده پارچه در جهت عمودی را نیز اندازه گرفت. به تعبیر دیگر می توان مقدار ارتفاع لبه پارچه (z) را در طی یک دوران کامل به دست آورد. با استفاده از این امکان می توان موضوع جدیدی به نام آویزش عمودی یا (V. Drape) را به صورت رابطه (۱) تعریف کرد:

$$V. Drape = \frac{\sum_{i=1}^{200} (\pi [(R_i + r)^2 - R_i^2] / 200)}{\pi (R_0^2 - R_i^2)} \quad (1)$$

دیوهای مادون قرمز ندارد. به تعبیر دیگر احتیاجی به خاموش نمودن آزمایشگاه نمی باشد.

۵ - بسته به نوع و ضخامت دیوهای گیرنده و فرستنده دقت پاسخ ها افزایش می یابد.

۶ - محاسبه آویزش عمودی (۲).

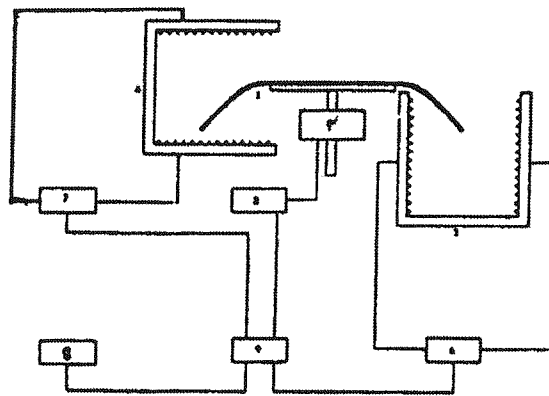
نحوه چرخش پارچه توسط یک دستگاه موتور پله ای انجام می شود که پس از هر اسکن خطی توسط دیوهای اسکن دورانی حول مرکز پارچه توسط موتور پله ای با چرخش  $1/8^\circ$  بر استپ انجام می گردد.

### ۲ - آویزش عمودی

روش دیوهای مادون قرمز نسبت به روش های دیگر دارای این برتری است که می توان در جهات مختلف سایه ها را اندازه گرفت. اگر این دیوها را در جهت محور z در مختصات استوانه ای افقی قرار دهیم مقادیر جدیدی را در اختیار می گذارد که در مورد آن در قسمت های بعدی بحث شده است.

### ۳ - دستگاه اندازه گیری آویزش مادون قرمز

قسمت های مختلف دستگاه اندازه گیری آویزش پارچه در شکل (۳) مشخص شده است.



شکل (۳) قسمت های مختلف دستگاه آویزش مادون قرمز.

- ۱ - صفحه چرخان که پارچه روی آن قرار می گیرد.
- ۲ - Stripper Motor برای ایجاد حرکت چرخشی پارچه
- ۳ - محل قرار گرفتن دیوهای مادون قرمز فرستنده و گیرنده عمودی
- ۴ - محل قرار گرفتن دیوهای مادون قرمز فرستنده و گیرنده افقی

با فرض  $V. Drape = A$ :

$$91) \forall A = 0 \rightarrow H. Drape = 100 \quad (4-3)$$

$$(2) \forall A = \frac{2R_i}{R_0 + R_i} \rightarrow H. Drape = 0 \quad (5-3)$$

$$V. D. 2 = C_1 + C_2 (V. Drape) \quad (6-3)$$

شرایط (۱) اعمال شرایط  $C_1 = 100$

$$(2) \rightarrow C_2 = \frac{-100 (R_0 + R_i)}{2R_i} \quad (7-3)$$

$$V. D. 2 = 100 \left(1 - \frac{R_0 + R_i}{2R_i} \cdot A\right) \quad (8-3)$$

$$V. D. 2 = 100 \left[1 - \frac{R_0 + R_i}{2R_i} \cdot (V. Drape)\right] \quad (9-3)$$

## ۶- نتایج

مقادیر  $V. Drape$  و  $V. D. 2$  و  $H. Drape$  برای ۱۱

نمونه پارچه در منحنی (۶) نشان داده شده است.

۱- همانطور که از مسیر منحنی ها مشخص است

کاهش  $H. Drape$  باعث افزایش  $V. Drape$  می شود.

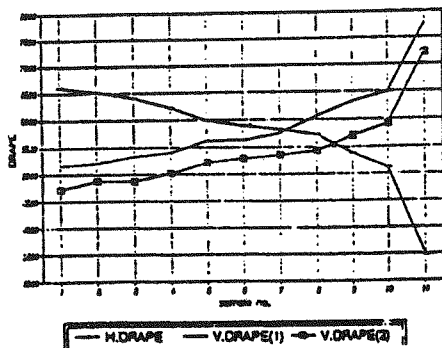
۲- براساس تعریف انجام شده و رابطه پیشنهادی

برای  $V. D. 2$  ارتباط مناسبی میان  $H. Drape$  و  $V. D. 2$

برقرار گردیده است که می توان از طریق هر یک از آنها

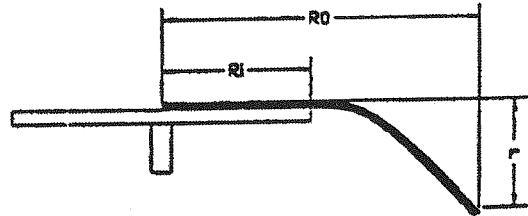
مقدار دیگری را حدس زد و با تعریف یک رابطه مناسب

این دو مقدار را به یکدیگر مرتبط ساخت.



منحنی (۶) مقایسه مقادیر  $H. D$  و  $V. D. (1)$  و  $V. D. (2)$

در واقع رابطه (۱) جمع سطوح حاصل هر قطاع به صورت عمودی تقسیم بر سطح کامل صاف پارچه می باشد. مقادیر  $R_0$  و  $R_i$  و  $r$  در شکل (۴) مشخص شده است.



شکل (۴) پارامترهای مربوط به  $V. Drape$ .

با تعریف فوق مقادیر آویزش عمودی تعریف شده حرکت عکسی نسبت به روند تغییرات به صورت معمول آویزش افقی ( $H. Drape$ ) خواهند داشت. یعنی افزایش آویزش افقی باعث کاهش آویزش عمودی خواهد شد. لذا تعریف دیگری از آویزش عمودی انجام گردید که با  $V. D. 2$  نامگذاری شد.

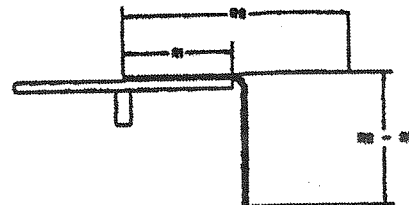
محاسبات بر این اساس است که وقتی  $V. drape = 0$

باشد، برحسب تعریف  $V. D. 2 = 100$  گردد و وقتی

$V. Drape = \frac{2R_i}{R_0 + R_i}$  باشد، برحسب تعریف

$V. D. 2 = 0$  شود. شکل (۵) شرایط اولیه و نهایی برای

$V. D. 2$  را نشان می دهد.



شکل (۵) شرایط اولیه و نهایی برای  $V. D. 2$ .

حال می توان نوشت که:

$$2\pi R_i (R_0 - R_i) = \text{سطح پارچه در حالت افت کامل}$$

$$\pi (R_0^2 - R_i^2) = \text{سطح قبل از افت} \quad (2-2)$$

$$V. Drape = \frac{2\pi R_i (R_0 - R_i)}{\pi (R_0^2 - R_i^2)} = \frac{2R_i}{R_0 + R_i}$$

در حالت افت کامل

## مراجع

- [1] F. T. Pierce, the Handle of Cloth as a Measurable Quantity J. Text. Inst. 21, T 377- 416 (1930)  
[2] C. C. CHU, C. L. Cumming and N. A. Texeira

- Text. Res. T. 20 , 539 (1950)  
[3] G. E. Cusick Text. Inst. 56, 596 (1965).