فصل ۳

محاسبات، اصول و قوانین

فرمول‌های کارگاه تعیین ویژگی‌های الیاف نساجی

فرمول میانگین حسابی

$$\text{میانگین حسابی} = \frac{\text{حاصل جمع مشاهدات}}{\text{تعداد مشاهدات}}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

فرمول میانگین انحرافات

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} d_i}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} |x_i - \bar{x}|}{n}$$

فرمول واریانس

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

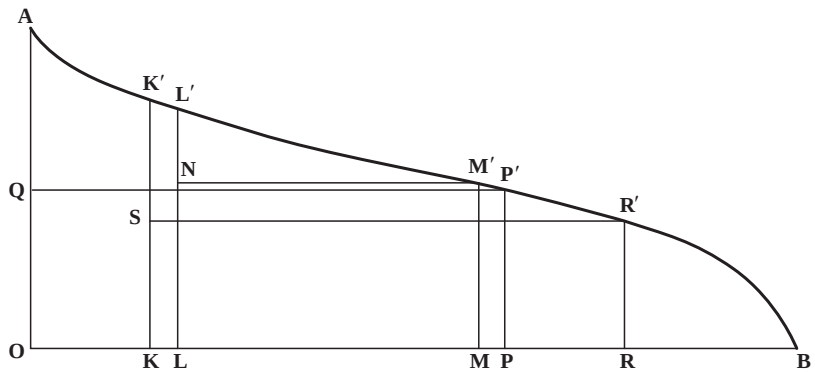
فرمول انحراف معیار

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

فرمول ضریب تغییرات

$$\% CV = \frac{S}{\bar{x}} \times 100$$

روش تعیین طول مؤثر، درصد الیاف کوتاه و طول میانگین الیاف پنبه، با توجه به نمودار طول الیاف پنبه



نمودار ۱ــ تعیین طول مؤثر (طول خط LL′ = طول مؤثر)

مبدأ، OB محور افقی و OA محور عمودی است. یعنی OA عمود بر OB است. OA، حداکثر طول لیف می‌باشد. برای تعیین طول مؤثر به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:

۱ نقطه Q را بر روی محور عمودی و در وسط OA تعیین می‌کنیم.
۲ از نقطه Q خطی موازی محور افقی OB رسم می‌کنیم تا نمودار را در نقطه P' قطع کند.
۳ از نقطه P' عمودی رسم می‌کنیم تا محور OB را در نقطه P قطع کند.
۴ نقطه k را روی محور OB طوری تعیین می‌کنیم که $OK = \frac{۱}{۴}OP$ باشد.
۵ از نقطه k عمودی رسم می‌کنیم تا نمودار را در نقطه k' قطع کند.
۶ نقطه S را در وسط kk' تعیین می‌کنیم.
۷ از نقطه S خطی موازی OB رسم می‌کنیم تا نمودار را در R' قطع کند.
۸ از نقطه R' عمودی رسم می‌کنیم تا OB را در نقطه R قطع کند.
۹ نقطه L را بر روی OB طوری تعیین می‌کنیم که $OL = \frac{۱}{۴}OR$ باشد.
۱۰ از نقطه L خطی عمود رسم می‌کنیم تا نمودار را در L' قطع کند.
۱۱ طول خط LL' به‌عنوان طول مؤثر در نظر گرفته می‌شود.

و بیان می‌شود با توجه به تعریف الیاف کوتاه، اگر فرض کنیم که خط افقی SR' از وسط خط LL' می‌گذرد، آنگاه الیاف کوتاه‌تر از طول به‌عنوان الیاف کوتاه در نظر گرفته می‌شوند. در این صورت درصد الیاف کوتاه از رابطه زیر حساب می‌شود:

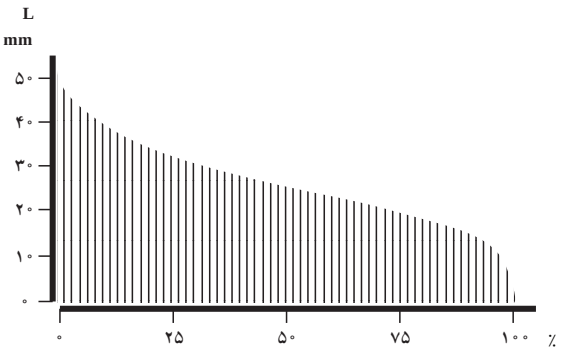
$$\text{درصد الیاف کوتاه} = \frac{RB}{OB} \times ۱۰۰$$

اگر الیاف با طول کوتاه‌تر از RR' که به‌عنوان الیاف کوتاه می‌باشند را نادیده بگیریم، چون $OL = \frac{۱}{۴}OR$ است، لذا می‌توان گفت که طول مؤثر الیاف یعنی LL' طولی است که $\frac{۱}{۴}$ از الیاف، طولی بیشتر از آن و $\frac{۳}{۴}$ از الیاف، طولی کوتاه‌تر از آن دارند.

روش تعیین طول میانگین به روش مستطیل

روش دیگر و ساده‌تر تعیین طول میانگین به این صورت است که بر روی OB، n نقطه به فاصله مساوی از یکدیگر تعیین کنیم و این نقاط را $P_۱, P_۲, P_۳ ... P_n$ بنامیم. از هر نقطه P_i یک عمود رسم می‌کنیم تا نمودار طول الیاف را در نقطه P_i' قطع کند (شکل ۲). میانگین طول P_iP_i'ها، همان طول میانگین الیاف می‌باشد. یعنی طول میانگین الیاف پنبه از رابطه زیر حساب می‌شود:

$$\bar{L} = \frac{\sum_{i=۱}^{n} P_iP_i'}{n}$$



شکل ۲ ــ تعیین طول میانگین

فرمول جرم مخصوص الیاف

واحد اندازه‌گیری گرم بر سانتی‌متر مکعب (g/cm^3) علامت ρ

رابطه تعیین جرم مخصوص الیاف

$$\text{جرم مخصوص } \rho(g/cm^3) = \frac{\text{جرم } m(g)}{\text{حجم } V(cm^3)}$$

جرم مخصوص الیاف پلی‌اتیلن و الیاف پلی‌پروپیلن کمتر از جرم مخصوص آب (۱گرم بر سانتی‌متر مکعب)

جرم مخصوص بقیه الیاف بیشتر از جرم مخصوص آب (۱گرم بر سانتی‌متر مکعب)

بیشترین مقدار برای الیاف شیشه ۲/۵ گرم برسانتی‌متر مکعب

سطح مخصوص الیاف

سطح مخصوص الیاف به روش مساحت بر حجم الیاف (cm^2/cm^3)

$$\text{سطح مخصوص} = \frac{\text{طول لیف} \times \text{محیط مقطع عرضی لیف}}{\text{طول لیف} \times \text{مساحت مقطع لیف}}$$

اگر

S سطح مخصوص برحسب cm^2/cm^3 یا cm^{-1}؛

D قطر لیف برحسب cm؛

L طول لیف برحسب cm.

$$S = \frac{\pi Dl}{\frac{\pi D^2}{4} \times l}$$

$$S = \frac{4}{D}$$

سطح مخصوص الیاف به روش مساحت بر جرم الیاف (cm^2/g) $S=\pi DL/m$

D = قطر الیاف سانتی‌متر

L = طول الیاف سانتی‌متر

m = جرم الیاف گرم

محاسبه جرم مخصوص

حجم الیاف / جرم الیاف = ρ

$\rho = m \div v$

ρ = جرم مخصوص الیاف

m = جرم الیاف

v = حجم الیاف

محاسبه جرم مخصوص به روش غوطه‌وری

ρ: جرم مخصوص لیف برحسب g/cm^3؛

ρ_1: جرم مخصوص مایع اول برحسب g/cm^3؛

v_1: حجم مایع اول برحسب cm^3؛

ρ_2: جرم مخصوص مایع دوم برحسب g/cm^3؛
v_2: حجم مایع دوم برحسب cm^3

رابطه محاسبه جرم مخصوص

$$\rho = \frac{\rho_1 \times v_1 + \rho_2 \times v_2}{v_1 + v_2}$$

تعیین ظرافت الیاف از روی جرم طولی الیاف

محاسبه جرم مخصوص لیف یا جرم حجمی علامت ρ واحد گرم بر سانتی‌متر مکعب (g/cm^3)
m جرم لیف برحسب گرم (g)؛
A سطح مقطع لیف برحسب سانتی‌متر مربع (cm^2)؛
L طول لیف برحسب سانتی‌متر (cm)؛
ρ جرم مخصوص لیف برحسب گرم بر سانتی‌متر مکعب (g/cm^3)

$$m = A \times L \times \rho$$

سه واحد مهم ظرافت الیاف در صنعت و تجارت نساجی عبارت‌اند از:

تکس (Tex)، ظرافت الیاف مختلف

- **تکس:** عبارت است از جرم ۱۰۰۰ متر (یک کیلومتر) از لیف یا نخ برحسب گرم که با tex نشان داده می‌شود. در نمره‌گذاری تکس، واحد طول ۱,۰۰۰ متر یا ۱۰۰,۰۰۰ سانتی‌متر است.
- **دسی‌تکس (dtex):** عبارت است از جرم ۱۰,۰۰۰ متر (۱۰ کیلومتر) لیف برحسب گرم.
- **میلی‌تکس (mtex):** عبارت است از جرم ۱,۰۰۰,۰۰۰ متر (هزار کیلومتر) لیف برحسب گرم.
- **کیلوتکس (ktex):** عبارت است از جرم ۱ متر فتیله برحسب گرم.

دنیر (Denier) ظرافت الیاف مختلف

- **دنیر:** عبارت است از جرم ۹,۰۰۰ متر (نه کیلومتر) از لیف یا نخ برحسب گرم که با den نشان داده می‌شود. در نمره‌گذاری دنیر، واحد طول ۹,۰۰۰ متر یا ۹۰۰,۰۰۰ سانتی‌متر است.

میکرونر (Micronaire) ظرافت الیاف پنبه

- **میکرونر:** عبارت است از جرم یک اینچ (طول یک اینچ) از لیف برحسب میکروگرم (µg). میکرونر را با Mi نشان می‌دهند واحد آن میکروگرم بر اینچ (µg/in) است.

تبدیلات واحدهای ظرافت الیاف

$$dtex = ۱۰ \times tex$$
$$mtex = ۱۰۰۰ \times tex$$
$$mtex = \frac{۱۰۰۰}{۹} \times den$$
$$dtex = \frac{۱۰}{۹} \times den$$
$$den = ۹ \times tex$$
$$Mi = ۲/۵۴ \times dtex$$
$$Mi = ۲۵۴ \times mtex$$
$$Mi = ۲/۸۲ \times den$$

محاسبه تجعد لیف

$$\% C = \frac{l_2 - l_1}{l_1} \times 100$$

درصد تجعد لیف

L_1 = طول الیاف موج‌دار

L_2 = طول الیاف صاف شده

$\% C$ = درصد تجعد

رطوبت مطلق

رطوبت مطلق با h نشان داده می‌شود.

رطوبت مطلق : عبارت است از جرم آب موجود در واحد حجم هوا

واحد رطوبت مطلق در دستگاه بین‌المللی SI گرم در مترمکعب (g/m^3)

واحد رطوبت مطلق گرین در فوت مکعب (gr/ft^3)

رابطه رطوبت مطلق:

$$\text{رطوبت مطلق } h = \frac{\text{جرم بخار آب موجود در فضای معلوم (گرم)}}{\text{حجم فضای معلوم (مترمکعب)}}$$

رطوبت اشباع

رطوبت اشباع که با h_s نشان داده می‌شود.

تعریف رطوبت نسبی : عبارت است از حداکثر رطوبتی که واحد حجم هوا در دما و فشار معین می‌تواند در خود نگه‌دارد.

واحد رطوبت اشباع همان واحد رطوبت مطلق یعنی گرم بر مترمکعب (g/m^3) یا گرین بر فوت‌مکعب (gr/ft^3)

درصد رطوبت نسبی علامت .$\% r.h$

تعریف رطوبت نسبی: نسبت رطوبت مطلق هوا در دما و فشار معین به رطوبت اشباع هوا در همان شرایط دما و فشار

$$\text{درصد رطوبت نسبی} = \% r.h = \frac{h}{h_s} \times 100$$

جذب رطوبت الیاف نساجی

«رطوبت بازیافته» که با R نشان داده می‌شود.

رطوبت بازیافته عبارت است از نسبت جرم آب جذب شده به جرم نمونه خشک الیاف و به درصد بیان می‌شود. درصد رطوبت بازیافته از رابطه زیر حساب می‌شود:

$$\text{(درصد رطوبت بازیافته)} \% R = \frac{\text{جرم آب جذب شده به‌وسیله نمونه (g)}}{\text{جرم نمونه خشک (g)}} \times 100$$

W: جرم آب جذب شده

D : جرم نمونه خشک

$\% R$: درصد رطوبت بازیافته

$$\% R = \frac{W}{D} \times 100$$

تعیین درصد رطوبت موجود

«رطوبت موجود» که با M نشان داده می‌شود.

عبارت است از نسبت جرم آب جذب شده به جرم نمونه مرطوب

$$\text{درصد رطوبت موجود} = \frac{\text{جرم آب جذب شده به‌وسیله نمونه (g)}}{\text{جرم نمونه مرطوب (g)}} \times ۱۰۰$$

W: جرم آب جذب شده

D: جرم نمونه خشک

M٪: درصد رطوبت موجود

رابطه محاسبه درصد رطوبت موجود

$$\%M = \frac{W}{W+D} \times ۱۰۰$$

و یا

$$\%M = \frac{۱۰۰W}{D+W} = \frac{۱۰۰W/D}{۱+W/D} = \frac{R}{۱+R/۱۰۰}$$

روش‌های مستقیم اندازه‌گیری رطوبت بازیافته

روش توزین

جرم نمونه پس از خشک شدن $W+D = m_۱$

جرم نمونه خشک شده $D = m_۲$

جرم آب W

درصد رطوبت بازیافته (R٪) نمونه

$$\%R = \frac{m_۱ - m_۲}{m_۲} \times ۱۰۰$$

الف) تورم قطری

$$S_D = \frac{\Delta D}{D}$$

علائم :

S_D : تورم قطری

ΔD : افزایش قطر در اثر تورم

D: قطر لیف قبل از تورم

ب) تورم سطحی

$$S_A = \frac{\Delta A}{A}$$

علائم :

S_A: تورم سطحی

ΔA : افزایش مساحت مقطع عرضی لیف در اثر تورم

A: مساحت مقطع عرضی لیف قبل از تورم

ج) تورم طولی

$$S_l = \frac{\Delta l}{l}$$

علائم:

S_l: تورم طولی

Δl : افزایش طول در اثر تورم

S: طول اولیه قبل از تورم

د) تورم حجمی

$$S_V = \frac{\Delta V}{V}$$

علائم: S_V: تورم حجمی

ΔV : افزایش حجم در اثر تورم

V: حجم اولیه لیف قبل از تورم

تنش TENTION

تنش: تنش عبارت است از نیروی تقسیم بر سطحی که نیرو بر آن اثر می‌کند.

تنش از رابطه روبه‌رو به‌دست می‌آید:

$$S = \frac{F}{A}$$

علائم: S: تنش برحسب نیوتن بر مترمربع؛

F: نیرو (بار) برحسب نیوتن؛

A : مساحت سطح مقطع برحسب مترمربع

واحد تنش در دستگاه SI نیوتن بر مترمربع (N/m^2) یا پاسکال (Pa)

تنش مخصوص

به‌جای مساحت مقطع عرضی لیف، از جرم لیف استفاده می‌شود.

$$S_S = \frac{F}{M}$$

علائم در سیستم SI

S_S: تنش مخصوص برحسب نیوتن متر بر کیلوگرم (Nm/kg یا Pam^3/kg)؛

F: بار برحسب نیوتن (N)؛

M: جرم واحد طول برحسب کیلوگرم بر متر (kg/m).

رابطه تنش مخصوص در نساجی

$$\text{تنش مخصوص (N/tex)} = \frac{\text{نیرو}}{\text{نمره تکس نخ}} = \frac{F}{tex}$$

علائم: F : نیرو N نیوتن

tex: نمره نخ tex تکس

اضعاف (CN/tex) سانتی‌نیوتن بر تکس ۰/۰۱ tex

(mN/tex) میلی‌نیوتن بر تکس ۰/۰۰۱ tex

محاسبه طول پارگی

طول پارگی = واحدهای سنجش مقاومت نخ

«طول پارگی»، عبارت است از طولی که اگر نخ با آن طول آویزان شود، آن نخ پاره شود.

طول پارگی = RKM.

$$\text{طول پارگی (RKM)} = \frac{۹۰۰۰ \times}{den}$$

m = جرم وزنه‌ای که نخ را در اثر آویزان کردن پاره می‌کند

den = نمره دنیر نخ

محاسبه جذب آب در اثر بارش آب بر روی پارچه

یا مدت زمان معین و یا حجم آب معین

رابطه محاسبه درصد جذب آب توسط پارچه

$$\%R = \frac{m_۲ - m_۱}{m_۱} \times ۱۰۰$$

علائم: $\%R$: درصد جذب آب پارچه

$m_۱$: جرم اولیه نمونه پارچه

$m_۲$: جرم نهایی نمونه پارچه

محاسبه مقاومت سایشی پارچه

یا تعیین میزان تغییر وزن پارچه بعد از تعداد دور چرخش معینی ازدستگاه سایش

یا تعیین میزان تغییر وزن پارچه بعد از مدت زمان معینی از کارکرد دستگاه سایش

$$\%M_R = \frac{m_۱ - m_۲}{m_۱} \times ۱۰۰$$

علائم: M_R: درصد کاهش جرم نمونه

$m_۱$: جرم اولیه نمونه

$m_۲$: جرم نهایی نمونه

۱ **طول اولیه ($l_۱$):** به درازا و بلندی نمونه قبل از وارد شدن بار یا نیرو، طول اولیه گویند. طول اولیه در واقع به درازای نمونه در حالت مستقیم شده و بدون چین و تجعد گفته می‌شود.

۲ **افزایش طول (Δl):** به اختلاف طول نمونه در حالت کشیده شده و طول اولیه، افزایش طول گفته می‌شود. به عبارت دیگر، وقتی به لیفی نیرو وارد می‌شود، طول آن در اثر نیروی وارد شده اضافه می‌شود، به طول اضافه شده در اثر نیروی وارد شده، افزایش طول می‌گویند. اگر طول اولیه نمونه‌ای $l_۱$ و طول آن پس از وارد شدن نیرو به $l_۲$ برسد، افزایش طول Δl از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$\Delta l = l_۲ - l_۱$$

۳ **افزایش طول نسبی یا کرنش (ε):** افزایش طول نسبی یا کرنش، عبارت است از نسبت بین افزایش طول (Δl) و طول اولیه ($l_۱$) و از حاصل تقسیم (Δl) بر ($l_۱$) به‌دست می‌آید.

$$\varepsilon = \frac{l_۲ - l_۱}{l_۱} = \frac{\Delta l}{l_۱}$$

در بیشتر مواقع افزایش طول نسبی به‌صورت درصد حساب شده و بیان می‌شود. در این‌صورت درصد افزایش طول نسبی ($\varepsilon\%$) به‌صورت زیر حساب می‌شود:

$$\%\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_۱} \times ۱۰۰$$

۴ **مقاومت:** به حداکثر نیروی کششی لازم برای پارگی لیف، مقاومت لیف گفت می‌شود. وقتی که مقاومت یک لیف به تنهایی در نظر باشد، نیرو یا بار پارگی لیف به‌عنوان مقاومت لیف در نظر گرفته می‌شود. ولی، وقتی لازم باشد مقاومت دو یا چند لیف را با هم مقایسه کنند، از تنش مخصوص برای بیان مقاومت استفاده می‌کنند.

۵ **افزایش طول تا حد پارگی:** افزایش طولی که در آن افزایش طول لیف پاره می‌شود به افزایش طول تا حد پارگی نامیده می‌شود. افزایش طول تا حد پارگی ممکن است برحسب طول اضافه شده، نسبت افزایش طول به طول اولیه یا درصد افزایش طول نسبت به طول اولیه بیان شود.

۶ **کار تا حد پارگی:** به مقدار انرژی لازم برای پاره شدن لیف، کار تا حد پارگی گفته می‌شود و واحد آن ژول (J) است. کار تا حد پارگی برابر مساحت زیر نمودار بار - افزایش طول می‌باشد.

۷ **مدول اولیه:** منحنی تنش کرنش اغلب الیاف از سه قسمت مشخص تشکیل شده است. قسمت اول، یک قسمت خطی است با شیب زیاد؛ قسمت دوم، قسمتی است که شیب آن ملایم است، قسمت سوم قسمتی است که شیب آن مجدداً زیاد می‌شود تا نهایتاً به نقطه پارگی لیف می‌رسد. به شیب قسمت اول مدول اوّلیه یا مدول یانگ گفته می‌شود.

فرمول‌های مربوط به کارگاه ریسندگی

محاسبه مقدار تولید در ماشین حلاجی

اونس در یارد متکا × قطر فلکهٔ تغذیه × ثابت تولید = تولید برحسب پاوند

نمرهٔ انگلیسی $N = \frac{L}{M} \times \frac{۱}{K}$

جرم نخ برحسب پاوند = M
یارد برای نخ پشمی ۲۵۶ = K
نمرهٔ انگلیسی نخ = N
طول نخ برحسب یارد = L

نمرهٔ انگلیسی نخ فاستونی $N = \frac{L}{M} \times \frac{۱}{K}$

جرم نخ برحسب پاوند= M
یارد برای نخ فاستونی ۵۶۰ = K
نمرهٔ انگلیسی نخ = N
طول نخ برحسب یارد = L

نمرهٔ انگلیسی نخ پنبه‌ای $N = \frac{L}{M} \times \frac{۱}{K}$

نمرهٔ انگلیسی نخ = N
جرم نخ برحسب پاوند= M
هنک = کلاف ۸۴۰ یاردی نخ
نمرهٔ انگلیسی پنبه‌ای = تعداد هنک در یک پوند نخ
۷۰۰۰ گرین = ۱ پوند
طول نخ برحسب یارد = L
نخ پنبه‌ای ۸۴۰ = K

نمره‌گذاری غیرمستقیم نخ

روش متریک: نمرهٔ متریک عبارت است از طول یک گرم نخ برحسب متر.

جرم نخ برحسب گرم= M نمرهٔ متریک نخ = N طول نخ برحسب متر = L

$N = \frac{L}{M}$

جدول ۱ : ضرایب تبدیل نمره نخ: برای تبدیل صحیح به مثال توجه شود.

	N_C	N_W	N_S	N_m	N_d	Tex
N_C	۱	$\frac{۲}{۳}N_W$	$\frac{N_S}{۳/۲۸}$	$۰/۵۹N_m$	$\frac{۵۳۱۰}{N_d}$	$\frac{۵۹۰}{N_T}$
N_W	$\frac{۳}{۲}N_C$	۱	$\frac{N_S}{۲/۱۹}$	$۰/۸۸N_m$	$\frac{۷۹۲۰}{N_d}$	$\frac{۸۸۰}{N_T}$
N_S	$۳/۲۸N_C$	$۲/۱۹N_W$	۱	$۱/۹۴N_m$	$\frac{۱۷۴۶۰}{N_d}$	$\frac{۱۹۴۰}{N_T}$
N_m	$\frac{N_C}{۰/۵۹}$	$\frac{N_W}{۰/۸۸}$	$\frac{N_S}{۱/۹۴}$	۱	$\frac{۹۰۰۰}{N_d}$	$\frac{۱۰۰۰}{N_T}$
N_d	$\frac{۵۳۱۰}{N_C}$	$\frac{۷۹۲۰}{N_W}$	$\frac{۱۷۴۶۰}{N_S}$	$\frac{۹۰۰۰}{N_m}$	۱	$۹N_T$
Tex	$\frac{۵۹۰}{}$	$\frac{۸۸۰}{N_W}$	$\frac{۱۹۴۰}{N_S}$	$\frac{۱۰۰۰}{N_m}$	$\frac{N_d}{۹}$	۱

مثال: Tex $\frac{۱۰۰۰}{}$

N_T = نمرهٔ تکس = Tex Count
N_S = نمرهٔ پشمی = Yorkshire Skein Count
N_m = نمرهٔ متریک = Metric Count
N_d = نمرهٔ دنیر = Denier Count
N_C = نمرهٔ پنبه = Cotton Count
N_W = نمرهٔ فاستونی = Worsted Count

نمره‌گذاری مستقیم

■ **تکس:** نمرهٔ تکس عبارت است از جرم ۱۰۰۰ متر نخ برحسب گرم.

L = طول نخ برحسب متر
N = نمرهٔ نخ
K = برای نمره‌گذاری تکس ۱۰۰۰
M = جرم نخ برحسب گرم

$$N = \frac{M}{L} \times K$$

■ **دنیر:** نمرهٔ دنیر عبارت است از جرم ۹۰۰۰ متر لیف یا نخ برحسب گرم.

L = طول نخ برحسب متر
N = نمرهٔ نخ
K = برای نمره‌گذاری دنیر ۹۰۰۰
M = جرم نخ برحسب گرم

تنظیم فواصل غلتک‌های کشش در ماشین کشش (هشت لاکنی)

فاصلهٔ غلتک جلویی با دومی = طول متوسط الیاف $\frac{۱}{۴}$ اینچ

فاصلهٔ غلتک دومی با سومی = طول متوسط الیاف $\frac{۳}{۸}$ اینچ

فاصلهٔ غلتک سومی با عقبی = طول متوسط الیاف $\frac{۵}{۸}$ اینچ

جدول ۲: ثابت کشش

جدول ۲ ـ ثابت کشش دندهٔ کویلر

ثابت کشش	دندهٔ غلتک بالش
۲۷۸۳/۴	۲۸
۲۶۸۷/۴	۲۹
۲۵۹۷/۸	۳۰
۲۵۱۴/۰	۳۱
۲۴۳۵/۴	۳۲
۲۳۶۱/۶	۳۳
۲۲۹۲/۲	۳۴
۲۲۲۶/۷	۳۵

محاسبه ثابت کشش دندهٔ کویلر

ثابت کشش کل = ۷۷۹۳۴/۵

$$\text{ثابت کشش دندهٔ کویلر} = \frac{\text{ثابت کشش کل}}{\text{دندهٔ غلتک بالش}}$$

فرمول‌های فرعی در ماشین کاردینگ

$$\frac{\text{کشش فعلی}}{\text{کشش قبلی}} = \frac{\text{دندهٔ قبلی}}{\text{دندهٔ فعلی}} \qquad \frac{\text{وزن قبلی}}{\text{وزن فعلی}} = \frac{\text{دندهٔ قبلی}}{\text{دندهٔ فعلی}}$$

$$\frac{\text{تولید قبلی}}{\text{تولید فعلی}} = \frac{\text{دندهٔ قبلی}}{\text{دندهٔ فعلی}} \qquad \frac{\text{تولید قبلی}}{\text{تولید فعلی}} = \frac{\text{فتیلهٔ قبلی}}{\text{فتیلهٔ فعلی}}$$

فرمول کلی

$$\frac{\text{تولید قبلی}}{\text{تولید فعلی}} = \frac{\text{فتیلهٔ قبلی} \times \text{دندهٔ قبلی}}{\text{فتیلهٔ فعلی} \times \text{دندهٔ فعلی}}$$

محاسبه کشش مکانیکی

$$\text{کشش مکانیکی} = \frac{\text{وزن هر یارد تغذیه}}{\text{وزن هر یارد فتیله}} \times (1-X)$$

X = درصد ضایعات

محاسبه کشش مکانیکی در ماشین‌های ریسندگی

محاسبه کشش مکانیکی

$$\text{کشش مکانیکی} = \frac{\text{وزن هر یارد تغذیه}}{\text{وزن هر یارد فتیله}} \times (1-X)$$

محاسبه مقدار ضایعات در ماشین کاردینگ

درصد ضایعات در ماشین کاردینگ

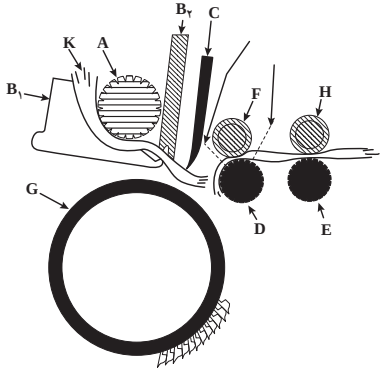
$$\text{درصد ضایعات} = \frac{\text{وزن ضایعات}}{\text{وزن الیاف تغذیه شده}} \times ۱۰۰$$

محاسبه اندازه شیپوری در ماشین کاردینگ

طریقه تعیین اندازهٔ شیپوری در ماشین کاردینگ

قطر سوراخ برحسب اینچ = K (ضریب) $\times \sqrt{\text{گرین بر یارد فتیله}}$

ضریب (K) برای فتیلهٔ کارد = ۰/۰۲۲



قسمت‌های مهم ماشین شانه

A ـ غلتک تغذیه (قسمت نیپر)

B ـ صفحهٔ تغذیه

B_1 ـ تیغهٔ زیرین نیپر

B_2 ـ تیغهٔ رویی نیپر

C ـ شانهٔ بالایی

قسمت غلتک‌های جداکننده

D ـ غلتک پایینی عقبی

E ـ غلتک‌های پایینی جلو

F ـ غلتک‌های بالایی عقبی

H ـ غلتک‌های بالایی جلو

G ـ سیلندر شانه‌دار

K ـ لایهٔ بالشچه

شکل ۳ ـ نمایی از قسمت‌های اصلی ماشین شانه

محاسبهٔ کشش و ثابت کشش در ماشین‌های ریسندگی

$$\text{کشش} = \text{دندهٔ کشش} \times \text{ثابت کشش} \quad ، \quad \text{ثابت کشش} = \frac{\text{کشش}}{\text{دندهٔ کشش}}$$

دندهٔ کشش × ثابت کشش = کشش

محاسبهٔ کشش مکانیکی

$$\text{کشش مکانیکی} = \frac{\text{وزن مواد تغذیه شده}}{\text{وزن محصول تولید شده}} \times (\text{درصد ضایعات} - ۱)$$

واحدهای وزنی انگلیسی

۱ پاوند = ۴۵۳/۶ گرم	علامت اختصاری پاوند (Lb)
۱ پاوند = ۱۶ اونس	علامت اختصاری اونس (Oz)
۱ پاوند = ۷۰۰۰ گرین	علامت اختصاری گرین (Gr)

واحدهای طولی انگلیسی

۱ یارد = ۰/۹۱۴ متر	علامت اختصاری یارد (Yd)
۱ یارد = ۳ فوت	علامت اختصاری فوت (Ft)
۱ یارد = ۳۶ اینچ	علامت اختصاری اینچ (In)
۱ هنک = ۸۴۰ یارد	علامت اختصاری هنک (Hk)

محاسبه نمره نخ‌های به هم تابیده

■ **نمرهٔ نخ‌های تابیده در سیستم غیرمستقیم (معکوس):** در این سیستم نمرهٔ منتج از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$\frac{۱}{R_N} = \frac{۱}{N_۱} + \frac{۱}{N_۲} + \frac{۱}{N_۳} + \ldots + \frac{۱}{N_R}$$

■ **نمرهٔ نخ‌های به هم تابیده در سیستم مستقیم:**

نمرهٔ نخ تابیده شده = مجموع یکایک نمره‌های نخ می‌باشد.

R_N نمرهٔ منتج — $R_N = N_۱ + N_۲ + N_۳ + \ldots + N_R$

نمرهٔ نخ‌های یک‌لا — $N_۱ ، N_۲ ، N_۳ ، \ldots ، N_R$

محاسبهٔ نمرهٔ حقیقی نخ‌های تابیده شده

نمرهٔ حقیقی = نمرهٔ منتج × (۱ - C)

$$\text{نمرهٔ حقیقی} = \frac{\text{نمرهٔ منتج}}{(۱ - C)}$$

$۰ < C < ۱$

C = ضایعات

فرمول‌های مربوط به کارگاه رنگرزی

$$D = \frac{A \times B}{C}$$

D = مقدار محلول لازم

A = وزن کالای برای رنگرزی
B = درصد لازم در نسخه
C = درصد ماده آماده شده

$$D = \frac{A \times B \times C}{E \times ۱۰}$$

D = مقدار محلول لازم

A = وزن کالای برای رنگرزی
B = نسبت وزن کالا به مایع رنگرزی
C = درصد ماده لازم در نسخه
E = درصد محلول آماده شده

فرمول‌های مربوط به عملیات مقدمات بافندگی و طراحی پارچه

تعداد راپورت موجود در قفسه:

تعداد راپورت موجود در قفسه = تعداد بوبین‌های موجود در قفس ÷ تعداد نخ‌های موجود در یک راپورت

تعداد بوبین موجود در قفسه:

تعداد بوبین موجود در قفسه = تعداد سر نخ راپورت × تکرار راپورت در یک باند

تعداد باند:

تعداد باند = تعداد کل نخ تار ÷ تعداد بوبین موجود در قفسه

عرض باند:

عرض باند = (عرض چله روی نورد × تعداد نخ باند) ÷ تعداد کل سر نخ تار

عرض باند:

عرض باند = تعداد سر نخ باند ÷ نمره شانه

تعداد نخی که از یک دندانه شانه ثابت می‌گذرد = تعداد سر نخ باند ÷ (تعداد دندانه شانه در یک سانتی‌متر × عرض باند)

تراکم تاری پارچه ÷ تعداد کل تارها = عرض پارچه

جدول ۳ـ اطلاعات فنی ماشین چندلاکنی

اطلاعات مربوط به اجزاء ماشین چند لا کنی

ریسندگی الیاف کوتاه

ادامه جدول A

Autoleveller draw frames								
TD 8		TD 8-600		TD 8C		TD 8-600C		IDF 2
1,000		600		1,000		600		700
400 – 600		400 – 600		400 – 600		400 – 600		400 – 600
900 – 1,500		900 – 1,500		900 – 1,500		900 – 1,500		900 – 1,500
•		•		•		•		•
•		•		•		•		•
•		•		•		•		•
15 - 50		15 - 50		15 - 50		15 - 50		6 - 10
4 - 11		4 - 11		4 - 11		4 - 11		1 - 3
800		800		800		800		350
450		450		450		450		450
9.8		6.9		9.8		6.9		4.6
0.5		0.5		0.5		0.5		0.5
0.9		0.9		0.9		0.9		–
0.6		0.6		0.6		0.6		–
0.3		0.3		0.3		0.3		0.3
depending on application, approx. 0.020 – 0.030 kWh								2.5 kW
240		240		240		240		2,800
84		79		84		79		79

جدول ۴ – اطلاعات فنی ماشین چندلاکنی

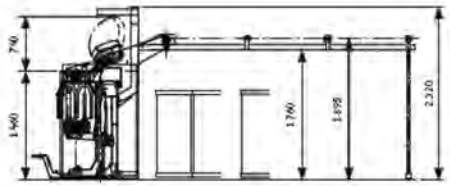
اطلاعات مربوط به اجزاء ماشین چند لا کنی

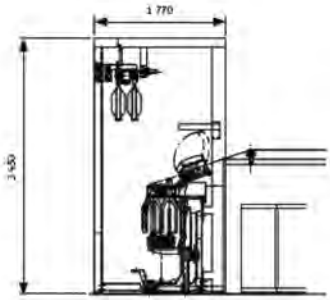
جدول A ریسندگی الیاف کوتاه

		Breaker draw frames		
		TD 7	TD 9	TD 9T
Maximum delivery speed	m/min	1,000	1,000	1,000
Can diameter	mm	600	1,000+1,200	1,000+1,200
Can height	mm	1,000 - 1,500	1,200 - 1,500	1,200 - 1,500
Cans without ball castors		•	–	–
Cans with ball castors		•	•	•
Material: Fibers up to 60 mm		•	•	•
Material feed	ktex	15 - 50	15 - 50	15 - 50
Draft	fold	4 - 10	4 - 10	4 - 10
Air volume of suction	m³/h	600	600	1,200
Negative pressure of suction	Pa	400	400	480
Installed draw frame power	kW	5.0	5.25	10.5
Installed can changer power	kW	0.5	0.25	0.5
Installed filter power	kW	0.9	0.9	0.9
Installed power SERVO CREEL	kW	0.6	0.6	1.2
Installed power SERVO TRACK	kW	0.3	–	–
Continuous power consumption		depending on application, approx. 0.020 – 0.030 kWh/kg		
Compressed air requirement	Nl/h	240	280	560
Noise level	dB(A)	84	84	84

جدول ۵ــ پلان و اطلاعات فنی ماشین نیم‌تاب

پلان نصب ماشین نیم‌تاب





Technological data												
Material	Cotton, man-made fibres and blends up to 60 mm											
Roving count range	170 - 1 480 tex, Nm 0.7 - 5.9, Ne 0.4 - 3.5											
Roving twist range	0.44 - 2.45 TM, 17 - 96 TM											
Draft	6 - 20 fold											
Max. number of spindles 130 mm gauge	192 spindles for all raw materials											
Max. number of spindles 150 mm gauge	144 spindles for all raw materials											
Technical data												
Flyer speed (max.)	max. 1 500 rpm											
Delivery	up to 50 m/min											
Installed power												
	130 mm gauge 4 delivery						150 mm gauge 4 delivery					
Number of spindles	32	48/64	80/96	112/128	144/160	192	24	36/48	60/72	84/96	108/120	132/144
Spindle drive per section [kW]	3x3=3	3x5=6	3x7=9	4x7=11	3x10=10	4x10=14	3x3=3	3x5=6	3x7=9	4x7=11	3x10=10	4x10=14
Flyer drive [kW]	7.5					11	7.5					
Additional roving drive [kW]	3.77						3.77					
Drafting system drive [kW]	4						4					
Take-up motor drive [kW]	18.27	21.27	24.27	27.27	30.27	36.77	18.27	21.27	24.27	27.27	30.27	33.27
Suction (optional) [kW]	4						4					
Compressed air (free of oil and water) Required pressure min. [bar] Consumption with doffer [m³/h]	6 1.4											
Suction (optional) Exhaust air per spindle [m³/h] Underpressure [mm WC]	40 20 - 40											

جدول ۶ ــ پلان و اطلاعات فنی ماشین کاردینگ

Floor load:	approx. 22,540 N/m²
Appr. surface pressure under base plate:	approx. 571 N/cm²
Production:	max. 260 kg/h
Suction (continuous):	4,200 m³/h (740 Pa)
Net weight:	approx. 6,700 kg incl. can changer
Sound pressure level:	67 dB(A) at 100 m/min
	73 dB(A) at 250 m/min
	79 dB(A) at 500 m/min
Air consumption:	250 NL/h

شکل ۶ ــ پلان ماشین کاردینگ و اطلاعات فنی