

И.В. Ченцов, А.В. Кузнецов

МЕТОД РАСЧЕТА ЗАГРУЗКИ ПИТАНИЯ
ВАЛИЧНЫХ ЧЕСАЛЬНЫХ МАШИН
ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ШЕРСТИ

Одной из важнейших задач текстильной промышленности в девятой пятилетке являлось максимальное использование действующего оборудования с учетом технологических свойств текстильных волокон. Загрузка питания чесальных машин и аппаратов характеризует эффективность работы указанной техники, поэтому внедрение в практику научно обоснованных уровней загрузки окажет существенное влияние на экономику производства. Загрузка питания игольчатой поверхности главных барабанов чесальных аппаратов без учета технологических свойств текстильных волокон определяется по формуле

$$\alpha_{\text{п}} = \frac{m v_{\text{H}}}{(1-\lambda) v_{\text{б}} N_{\text{H}}} \cdot \quad (1)$$

На основе теоретических исследований авторами выведена новая формула для определения величины загрузки

$$\alpha_{\text{п}} = \frac{m v_{\text{H}}}{(1-\lambda) v_{\text{б}} N_{\text{p}} H} (0,0251 - 0,001)(0,05 d - 0,034)(0,145 p - 0,043) (1,644 - 0,066 n_m), \quad (2)$$

где $\alpha_{\text{п}}$ - загрузка питания валичной чесальной машины, $\text{г}/\text{м}^2$; v_{H} - скорость накатных валиков, $\text{м}/\text{мин}$; m - число делильных ремешков; λ - потери на ровничной машине, %; $v_{\text{б}}$ - окружная скорость барабана, $\text{м}/\text{мин}$; H - рабочая ширина главного барабана, м ; N_{p} - метрический номер ровницы, связанный с толщиной ровницы $N_{\text{p}}^{\text{p}} T_{\text{p}}$, текс, соотношением $N_{\text{p}}^{\text{p}} T_{\text{p}} = 1000$; d - длина волокон шерсти, мм ; α - толщина волокон, мк ; p - прочность волокон, гс ; n_m - число мушек в 1 г ватки.

В отличие от формулы (1) формула (2) учитывает основные технологические свойства шерсти, так как среди прочих содержит параметры d , α , p и n_m . В связи с этим значение загрузки, вычисленное по формуле (2), полнее отражает особенности исходного сырья.

Для упрощения и ускорения расчетов и анализа величины загрузки построим для формулы (2) номограмму. Сделаем это

применительно к аппарату со 160 делительными ремешками ($m = 160$) и шириной главного барабана 1,6 м ($H = 1,6$). При этих условиях формула (2) примет вид

$$\alpha_n = \frac{v_H}{(1-\lambda)v_6 N_p} (0,251 - 0,01) (0,5 d - 0,34) (0,14 p - 0,04) \times \\ \times (1,64 - 0,07 n_M). \quad (3)$$

Для преобразования формулы (3) к номографируемому виду прологарифмируем ее и введем последовательно две вспомогательные переменные β и γ . В результате получим систему уравнений:

$$\lg (0,5 d - 0,34) (0,14 p - 0,04) = \lg \frac{1 - \lambda}{0,251 - 0,01} + \beta; \quad (4)$$

$$\beta = \lg \frac{N_p}{1,64 - 0,07 n_M} + \gamma; \quad (5)$$

$$\gamma = \lg \frac{v_6}{v_H} + \lg \alpha_n. \quad (6)$$

Вводя в равенствах (4) – (6) принятые в номографии обозначения

$$d = \alpha_1, \quad p = \alpha_2, \quad \lambda = \alpha_3, \quad l = \alpha_4, \quad \beta = \alpha_5, \quad n_M = \alpha_6,$$

$$N_p = \alpha_7, \quad \gamma = \alpha_8, \quad v_H = \alpha_9, \quad v_6 = \alpha_{10}, \quad \alpha_n = \alpha_{11}$$

и полагая $\lg (0,5 d - 0,34) (0,14 p - 0,04) = f(\alpha_1, \alpha_2)$:

$$\lg \frac{1 - \lambda}{0,251 - 0,01} = f(\alpha_3, \alpha_4), \quad \beta = f(\alpha_3, \alpha_5);$$

$$\lg \frac{N_p}{1,64 - 0,07 n_M} = f(\alpha_6, \alpha_7), \quad \gamma = f(\alpha_6, \alpha_8);$$

$$\lg \frac{v_6}{v_H} = f(\alpha_9, \alpha_{10}), \quad \lg \alpha_n = f(\alpha_9, \alpha_{11}),$$

приходим к следующей системе уравнений:

$$\left. \begin{aligned} f(\alpha_1, \alpha_2) &= f(\alpha_3, \alpha_4) + f(\alpha_3, \alpha_5); \\ f(\alpha_3, \alpha_5) &= f(\alpha_6, \alpha_7) + f(\alpha_6, \alpha_8); \\ f(\alpha_6, \alpha_8) &= f(\alpha_9, \alpha_{10}) + f(\alpha_9, \alpha_{11}). \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Таблица 1

Координаты	Поле центров (d , p)	Поле засечек (λ , l)	Поле засечек и второе поле центров (λ , β)
x	$50 \lg (0,5d - 0,34) + 50 \lg (0,14p - 0,04)$	$100 \lg \frac{1 - \lambda}{0,25l - 0,01}$	100β
y	$25 + 50 \lg \frac{0,5d - 0,34}{0,14p - 0,04}$		$5000 \lg (1 - \lambda) + 30$

Повторяя рассуждения, приведенные в работе ([1], с. 131), применительно к системе (7) из трех уравнений, заключаем, что эту систему можно представить составной номограммой из равноудаленных точек. Она будет состоять из трех элементарных номограмм того же типа, связанных друг с другом общими бинарными полями (λ_3, λ_5) и (λ_6, λ_8). В условиях рассматриваемой задачи переменные $\lambda_5 = \beta$ и $\lambda_8 = \gamma$ являются вспомогательными, а поэтому строить на рабочей номограмме линии $\beta = \text{const}$ и $\gamma = \text{const}$ нет необходимости.

По аналогии с табл. 27 упомянутой работы [1] можно составить общие уравнения элементов описанной номограммы с включением в них параметров преобразования и произвольных функций. После выбора значений параметров и выражений для указанных функций получились уравнения, приведенные в табл. 1. Готовая рабочая номограмма, построенная по уравнениям табл. 1, изображена на рис. 1.

Способ пользования номограммой рассмотрим на числовом примере. Допустим, что на чесальном аппарате "Текстима" перерабатывают тонкую шерсть с толщиной волокна $d = 22 \text{ мк}$, длиной $l = 54 \text{ мм}$ и абсолютной прочностью $p = 8 \text{ гс}$. При этом процесс чесания протекает нормально и число мушек в 1 г ватки равно $n_m = 11$. Аппарат работает с окружной скоростью барабана $v_b = 550 \text{ м/мин}$ и скоростью выпуска

Поле засечек (n_m , N_p)	Поле засечек и третье поле центров (n_m , λ)	Поле засечек (v_h , v_b)	Поле засечек (v_h , λ_p)
$-105 + \frac{N_p}{1,64 - 0,07 n_m} + 200 \lg \frac{v_h}{1,64 - 0,07 n_m}$	$105 + 200 \lambda$	$400 \lg v_b - 328 \lg v_h - 816$	$400 \lg \lambda_p - 72 \lg v_h + 216$
$200 \lg (1,64 - 0,07 n_m) - 45$		$-180 \lg v_h + 90$	

ровницы $v_h = 20$ м/мин. Ровницу при этом режиме вырабатывают толщиной $T_p = 111,1$ текс (метрический номер $N_p = 9$). В процессе чесания потери на аппарате составили $\lambda_p = 1,6\%$. Требуется найти оптимальную загрузку питания λ_p .

Прежде всего в поле (d , p) находим точку А в пересечении прямой $d = 22$ и прямой $p = 8$. Затем в поле (λ , 1) отмечаем точку Б, расположенную на пересечении прямых $1 = 54$ и $\lambda = 1,6$. После этого из точки А как из центра проводим дугу окружности радиуса АБ и определяем точку В, лежащую на той же прямой, что и точка Б. Найденная точка В будет центром следующей разрешающей дуги. Для ее проведения отмечаем в поле (n_m , N_p) точку Г, расположенную в пересечении прямых $n_m = 11$ и $N_p = 9$. Дугой радиуса ВГ засекаем точку Д на прямой $n_m = 11$. Точка Д в свою очередь является центром последней разрешающей дуги радиуса ДЕ, где Е - точка поля (v_h , v_b), лежащая на пересечении прямых $v_h = 20$ и $v_b = 550$. Наконец, дугой радиуса ДЕ засекаем прямую $v_h = 20$ и находим точку Ж. Через эту точку проходит наклонная прямая, числовая пометка которой 0,605 и определяет величину искомой оптимальной загрузки питания чесального аппарата. Итак, $\lambda_p = 0,605 \text{ г/м}^2$.

Предложенный номографический метод определения загрузки игольчатой гарнитуры чесальных аппаратов обладает высокой степенью наглядности, весьма прост в применении и полностью

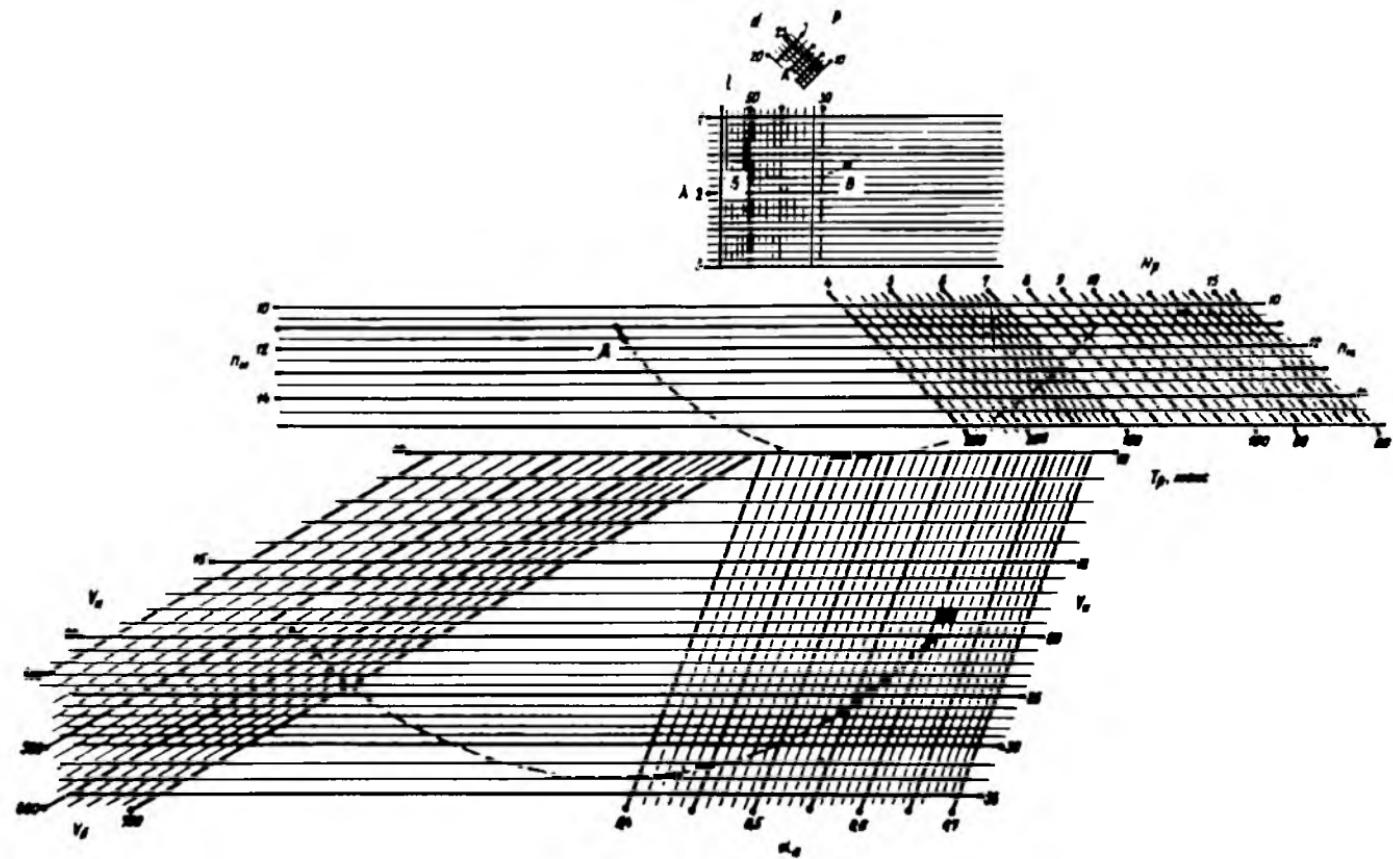


Рис. 1.

освобожден от каких-либо вычислений. Метод может быть использован инженерно-техническими работниками и экономистами, занятыми в текстильной промышленности. Использование оптимальных загрузок дает возможность предприятиям рационально расходовать сырье, что позволяет получить большой экономический эффект.

Л и т е р а т у р а

1. Хованский Г.С. Приспособляемые номограммы из равноудаленных точек. - В кн.: Номографический сборник № 4. М., 1967.

В. В. Смирнов, И. В. Ченцов, А. В. Кузнецов ИССЛЕДОВАНИЕ И УСТАНОВЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ЗАГРУЗКИ ИГОЛЬЧАТОЙ ГАРНИТУРЫ ВАЛИЧНЫХ ЧЕСАЛЬНЫХ МАШИН

Эффективность использования чесального оборудования при переработке различных текстильных волокон в значительной степени зависит от величины загрузки питания, выражющейся формулой

$$\lambda_p = \frac{m v_H}{(1 - \lambda) v_b N_p H}, \quad (1)$$

где λ_p -- загрузка игольчатой гарнитуры чесального аппарата, $\text{г}/\text{м}^2$; v_H -- скорость накатных валиков, $\text{м}/\text{мин}$; m -- число делительных ремешков; N_p -- метрический номер ровницы, связанный с толщиной пряжи T_p соотношением $N_p \cdot T_p = 1000$; λ -- потери на ровничной машине, %; H -- рабочая ширина главного барабана, м; v_b -- окружная скорость главного барабана, $\text{м}/\text{мин}$.

Правильное научно обоснованное установление величины загрузки содействует повышению производительности действующего оборудования. Для достижения этой цели необходимо учитывать взаимосвязь и взаимное влияние друг на друга параметров, входящих в формулу (1). В работе [1] описан номографический способ определения загрузки. В настоящей статье рассматривается новая номограмма, позволяющая весьма просто и