

УДК 62-83.681.3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ РИТМИЧНОЙ РАБОТЫ РАСТРЯСОЧНОЙ МАШИНЫ В ШЕЛКОМОТАНИИ

Арипов Н.М

Д.т.н., проф. Ташкентский государственный транспортный университет.

Косимов О.А

Магистрант Ташкентский государственный технический университет

В статье : Рассмотрены вопросы совершенствования процессов подыскивания концов коконных нитей и их очистки на основе аналитического определения оптимальной частоты вращения щеточной головки растрясочной машины, исходя из обеспечения ритмичной работы данной машины и необходимой производительности кокономотального автомата.

Мақолада: пиллани силкитиш машинасининг равон ишламини ва пилла чувиш автоматининг керакли унумдорлигини таъминлашдан келиб чиққан холда, машинани чўткали каллагининг мақбул айланиш тезлигини аналитик аниқлаш асосида пилла ипининг учини топиш ва уни тозалашни такомиллаштириш масалалари кўриб чиқилган.

In article: Questions of analytical definition optimum frequency of rotation of brush-head shaking machines are considered proceeding from maintenance of rhythmical work of the given machine and necessary productivity cocoon reeling the automatic device.

В улучшении разматываемости коконов и увеличении выхода шелка-сырца немаловажная роль принадлежит совершенствованию процессов подыскивания концов коконных нитей и их очистки (растряски). На существующих растрясочных машинах (РМ) шелка теряется больше, чем необходимо конца нити для нахождения. Подыскивание концов коконных нитей сопровождается одновременным воздействием на коконы тепловодной среды и нитеподыскивающих устройств, которые по величине должны быть обратно пропорциональны друг-другу, т.е., чем интенсивнее воднотепловая обработка коконов, тем меньше должно быть воздействие нитеподыскивающих устройств и наоборот. Как было отмечено, при установлении скорости размотки коконов v_p необходимо учитывать пропускную способность РМ. При увеличении v_p выход коконов с концами уменьшается. Это объясняется тем, что с повышением скоростей увеличивается потребность в коконах для зарядки предтазий автомата, что создает напряженность в работе РМ и усложняет соблюдения режиме технологии подыскивания концов и растряски коконов. Кроме того, с повышением скорости v_p – основной показатель: выход шелка-сырца также снижается. Это же результат неуспеваемости растрясочной машины, так как несопряженность ее в работе с

кокономатальным автоматом (КМА) увеличивает возвращаемость коконов от автомата и из зоны растряски коконов вновь в зону подыскивания концов. Таким образом, частоту вращения щеточной головки $n_{щ}$ необходимо определять исходя из сопряженности работы РМ с КМА обслуживаемыми ею, с учетом качества коконного сырья (I_{np}) и степени запаривания коконов. Для установления данных зависимостей рассмотрим условия ритмичной работы растрясочной машины.

Производительность коконорастрясочной машины определяют по пропускной способности щеточной головки при однослойном расположении коконов в канале

$$P_T = \frac{raqn_{щ}t}{d^2 \cdot K_{щ} \cdot 10^3}, \quad (1)$$

где a – ширина кругового кольца щеточной головки, см; r – радиус кругового кольца щеточной головки, см, g – средний вес кокона, г; $n_{щ}$ – частота вращения щеточного диска, об·мин⁻¹; $t = 60$ мин; d – средний диаметр кокона, см; $K_{щ}$ – кратность возвращения коконов на повторное подыскивание концов.

Как видно, с увеличением $K_{щ}$ загруженность коконами канала щеточной головки повышается, а производительность уменьшается.

При выработке шелка-сырца любого ассортимента загруженность коконами канала щеточной головки должна соответствовать потребному для размотки количеству коконов, которое может быть определено по формуле

$$Q_1 = \frac{v_p C Y_p t}{1000N} \cdot \eta = \frac{v_p C Y_p t T}{10^6} \cdot \eta, \text{ или } Q_1 = \frac{v_p C t}{10B_{usc}N} \eta = \frac{v_p C t T}{10^4 B_{usc}} \eta, \text{ кг.час}^{-1}, \quad (2)$$

где v_p – скорость размотки коконов, м·мин⁻¹, C – количество ловителей, обслуживаемых РМ; Y_p – удельный расход коконов; $t = 60$ мин; N – тонина шелка-сырца (номер); B_{usc} – выход шелка-сырца, %, η – к.п.д. КМА.

Величина Q_1 выражает вес коконов с найденными концами нитей, предназначенными для зарядки предтазий КМА. Количество коконов, загружаемых в канал щеточной головки, можно определить по формуле

$$Q_2 = \frac{Q_1}{B} \cdot 100 = 10 \frac{v_p t C \eta}{N B_{usc} B_{ок}} = \frac{v_p t C T \eta}{100 \cdot B_{usc} B_{ок}}, \text{ кг.час}^{-1}, \quad (3)$$

где $B_{ок}$ – выход коконов очищенными концами нитей, %.

Наблюдения показали, что фактически количество коконов среднего калибра Q_{ϕ} , загружаемых в канал щеточной головки, всегда больше чем расчетного количества коконов Q_2 и составляет

$$Q_{\phi} = \frac{120 \cdot 140 \cdot q}{1000 \cdot B_{ок} t} > Q_2, \text{ кг.час}^{-1}, \quad (4)$$

где 120 – количество шумовок, подаваемых КМА в течении часа; 140 – среднее количество коконов в шумовке.

Отношение уравнения (4) к уравнению (3) характеризует как загруженность РМ, так и кратность подыскивания концов коконных нитей.

Основным фактором, способствующим приближению величины Q_{ϕ} величине Q_2 , является снижение числа обрывов при размотке или увеличении длины непрерывно разматываемой коконной нити. Снижение числа обрывов коконных нитей при размотке на автоматах равнозначно пропорциональному уменьшению кратности обработки коконов щетками. Влияние длины непрерывно разматываемой коконной нити $l_{нр}$ на величину Q_{ϕ} можно определить из следующих рассуждений. До обрыва нити кокон разматывается в течении

$$t = l_{нр} / v_p, \text{ мин.} \quad (5)$$

В единицу времени к ловителю подается K коконов,

$$K = n/t, \text{ шт. мин}^{-1}, \quad (6)$$

где n – число коконов в розе, шт.

Количество коконов, подаваемых к ловителям C , обслуживаемым одной РМ, составит

$$K_{об} = nC / t, \text{ шт. мин}^{-1}. \quad (7)$$

Подставляя уравнение (7) в (5), получим

$$K_{об} = v_p n C / l_{нр}, \text{ шт. мин}^{-1}, \quad (8)$$

$K_{об}$ представляет собой количество коконов с очищенными концами нитей.

Следовательно, число коконов, загружаемых в единицу времени в канал щеточной головки, будет

$$Q_3 = \frac{v_p n C}{l_{нр} \cdot B_{ок}} \cdot 100, \text{ шт. мин}^{-1} \quad (9)$$

Умножив Q_3 на средний вес q кокона, находим

$$Q_4 = 0,1 \frac{v_p n C q}{l_{нр} \cdot B_{ок}}, \text{ кг. мин}^{-1}, \quad (10)$$

а количество коконов, обрабатываемых за один оборот щеточного диска, составит

$$Q_5 = Q_4 / n_{щ}, \text{ кг. об}^{-1}. \quad (11)$$

Характер изменения величины загруженности Q_3 от $l_{нр}$ и $B_{ок}$ при выработке шелка-сырца имеют форму гиперболы и между величинами Q_5 , $B_{ок}$ и $l_{нр}$ существует степенная зависимость, выражаемая уравнениями

$$\begin{aligned} Q_5 &= b_1 \cdot B_{ок}^{a_1} \\ Q_5' &= b_2 \cdot l_{нр}^{a_2} \end{aligned} \quad (12)$$

где b_1 и b_2 – коэффициенты, характеризующие изменение Q_5 от изменения $B_{ок}$ и $l_{нр}$; a_1 и a_2 – коэффициенты, характеризующие направления выпуклости кривой изменения Q_5 .

С учетом значений коэффициентов a и b , найденных по методу наименьших квадратов, уравнения (14) имеет вид

$$Q_5 = 10150 B_{ок}^{-0,995}$$

$$Q_5' = 33500 I_{нр}^{-0,981} \quad (13)$$

Формулу расчета частоты вращения щеточной головки, исходя из сопряженности работы машин, получают из совместного решения уравнения производительности РМ (1) с уравнением, определяющим потребность КМА в коконах (2). Приравняв уравнения, имеем

$$n_{щ} = v_p C Y_p d^2 K_{щ} T / 10^3 q a r. \quad (14)$$

На рис.1. приведены кривые для определения частоты вращения щеточной головки $n_{щ}$ машины РК-3М в зависимости от скорости размотки v_p Коконных при выработке нити шелка-сырца с линейной плотностью $T = 3,23$ текс. В уравнениях, использованных для построения данных кривых, постоянные величины имеют следующие значения: $a = 10,0$ см, $r = 25,0$ см и $C = 60$ ловителей. Кроме того, принято что $q = 0,585$ г, $d = 1,78$ см $Y_p = 3$ и $K_{щ} = 3$. Как видно, из графика при скорости размотки $v_p = 90,0$ м·мин⁻¹ частота вращения щетки определяется как $n_{щ} = 3,1$ об·мин⁻¹, а при $v_p = 120,0$ м·мин⁻¹ – $n_{щ} = 4,15$ об·мин⁻¹.

Однако, в производственных условиях, если регулирование $n_{щ}$ осуществляется только с целью повышения производительности машины без учета конструктивных особенностей щеточного механизма, то это приводит к нежелательному изменению параметров работы щетки, а следовательно к применению нерационального режима нахождения концов коконных нитей и в итоге снижению эффективности использования коконов.

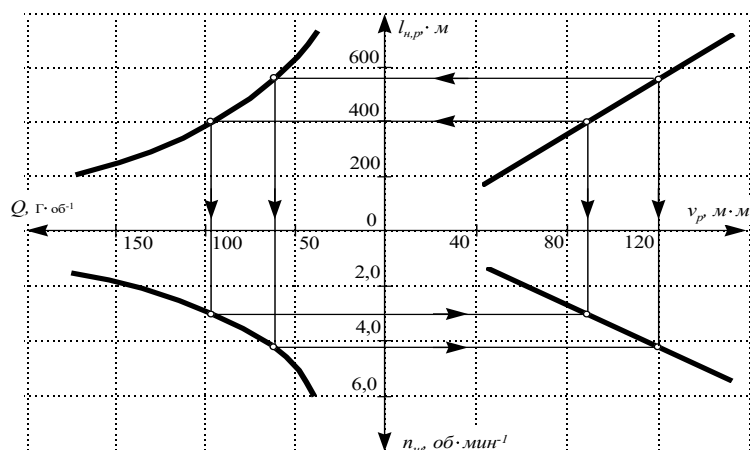


Рис.1. Кривые для определения частоты вращения щеточной головки в зависимости от скорости размотки

Приведенные соотношения для скорости размотки коконов в зависимости от $I_{нр}$ (10) и $n_{щ}$ (14), а также загруженности зоны подыскивания нитей Q в зависимости $I_{нр}$ (10) и $n_{щ}$ (11) позволяют устанавливать частоту вращения щеточной головки исходя из обеспечения необходимой производительности КМА и ритмичной работы РМ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Арипов Н.М. Автоматизация технологических процессов шелкомотания с применением регулируемых электроприводов. Т. 2000. 72с.
2. Шелкосырье и кокономотание / Э. Б. Рубинов, М. М. Мухамедов, Л. Х. Осипова, И. З. Бурнашев. М. 1986. 312с.