

жашие соединения, кислоты, вода. При длительном нагреве кожи в ходе движения смеси по длинному шнеку указанные компоненты начинают выделяться и разлагаться. Образующийся пар движется в двух направлениях - к загрузочному бункеру и фильере. При достижении конусной части фильеры, под действием пробки из смеси отходов, пар сжимается и выстреливает массой, находящейся в полости, создавая аварийную ситуацию и нарушая процесс экструзии. Конденсат образующийся из пара в зоне загрузочного бункера, увлажняет композицию, что вызывает ее налипание на ворошитель и ухудшает подачу смеси и, соответственно, также дестабилизирует процесс экструзии.

В случае использования установки с коротким шнеком и длинной фильерой выделение пара наблюдается на выходе из фильеры, процесс экструзии при этом не нарушается.

Таким образом, в результате проведенных исследований:

- определена оптимальная конструкция загрузочного бункера;
- оптимизирована длина шнека экструдера;
- оптимизированы технологические параметры процесса экструзии.

ОПТИМИЗАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ШАГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ТРАНСПОРТИРУЮЩИХ РОЛИКОВ ШВЕЙНОЙ МАШИНЫ

А.М. Проценко

Научный руководитель - Б.С. Сункуев

УО «Витебский государственный технологический университет»

Производительность машин с микропроцессорной системой управления ограничивается быстротой действия механизмов с шаговыми приводами и определяется как инерционными параметрами механизмов, так и кинематическими параметрами режима работы шаговых двигателей.

В рассматриваемой швейной машине для стачивания заготовок верха обуви перемещение осуществляется двумя транспортирующими роликами с приводом от шаговых электродвигателей. Механизм двигателя материала состоит из двух частей (рис.1): узла нижнего транспортирующего колеса и узла верхнего прижимного транспортирующего ролика. Нижнее транспортирующее колесо 9 получает вращение от шагового двигателя 7 посредством зубчатого зацепления между шестерней 8 и зубьями самого колеса. С помощью эксцентрического пальца 11 нижнее колесо, установленное на кронштейне 10 можно регулировать по высоте. Верхний прижимной ролик 12, установленный на кронштейне 13, соединенным с кронштейном 14, установленным с возможностью поворота вокруг оси 15, получает принудительное вращение от шагового двигателя 23, закрепленного с помощью кронштейна 24 на корпусе швейной головки. Вращение передается посредством зубчатых передач 22 и 25, валов 17, 19, 21 и двух шарниров 18 и 20. Прижим материалов роликом при стачивании осуществляется пружиной.

Основное преимущество данной конструкции заключается в возможности полного устранения посадки за счёт задания нужного соотношения перемещений верхнего и нижнего роликов. В то же время скорость шитья ограничена, особенно при стачивании тяжелых материалов. С целью повышения скорости шитья выполнена минимизация времени транспортирования:

$$t_{\text{тр}} = \frac{S \cdot u}{w_m} + \frac{w_m}{e_m} \quad (1)$$

где S – длина стежка;

u – передаточное число механизмов (привода верхнего и нижнего роликов);

w_m – максимальная угловая скорость ротора шагового двигателя;

e_m – максимальное угловое ускорение ротора шагового двигателя.

Длина стежка исключается из варьируемых параметров функции (1), т.к. их величины задаются для конкретной операции в зависимости от сшиваемого. На варьируемые параметры функции (1) w_m , e_m накладываются ограничения:

$$w_{\min} \leq w \leq w_{\max} \quad (2)$$

$$e_{\min} \leq e \leq e_{\max} \quad (3)$$

$$\omega_{\min} \leq \omega \leq \omega_{\max} \quad (4)$$

Значения угловых скоростей и угловых ускорений ротора шагового двигателя ограничиваются областью существования динамических механических характеристик для рассматриваемого типа шагового двигателя

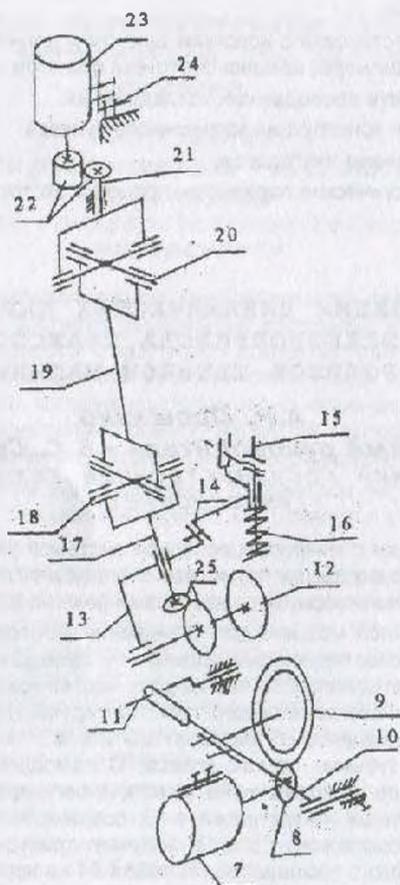


Рис. 1

Ограничения по передаточному числу зависят от практического назначения автоматизированной машины как беспосадочной, т.е. значение передаточного числа должно обеспечить перемещение материала роликами на величину, необходимую для устранения посадки. Применительно к разрабатываемому механизму транспортирования значения ω_{\min} и ω_{\max} будут зависеть от геометрических параметров звеньев механизма и гинейной дискреты ролика.

Для обеспечения устойчивой работы приводных механизмов, необходимо, чтобы выполнялось неравенство:

$$M_d - M_n \geq 0, \quad (5)$$

где M_d - максимальный движущий момент ротора шагового двигателя;

M_n - приведенный к валу шагового двигателя момент нагрузки.

Максимально возможная величина движущего момента ротора шагового двигателя для заданных значений углового ускорения и угловой скорости ротора шагового двигателя определяется набором динамических механических характеристик шагового двигателя.

Момент нагрузки определяется из выражения:

$$M_n = J_{\text{пр}} \cdot \epsilon_n + M_{\text{срр}}, \quad (6)$$

где $J_{\text{пр}}$ - приведенный момент инерции звеньев механизма;

$M_{слр}$ – момент сил сопротивления.

Значения $J_{пр}$ и $M_{слр}$ зависят от геометрических параметров звеньев механизма, т.е. также определяются значением передаточного числа механизма

Таким образом, ставится поиск минимума значения зависимости (1) при изменении ее параметров в определенных пределах. Для решения данной задачи была написана программа на языке PASCAL, с помощью которой были определены значения минимальных значений времени транспортирования для ряда длин стежка с постоянной проверкой по моменту (5). Максимальная частота вращения главного вала составила: для верхнего ролика $n = 4492$ об/мин, для нижнего ролика $n = 4249$ об/мин при длине стежка $S = 1$ мм

Литература

1. Сункуев Б.С., Кузнецова Т.В. Повышение производительности швейных полуавтоматов с микропроцессорным управлением // Вестник ВГУ 1999.
2. Мудров А.Е. Численные методы для ЭВМ на языках Бейсик, Фортран, Паскаль.- Томск: МП "РАСКО", 1991 - 272 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ШАГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА КООРДИНАТНОГО УСТРОЙСТВА КОРОТКОШОВНОГО ПОЛУАВТОМАТА

Д.В. Ворфоломеев

Научный руководитель - Б.С. Сункуев

УО «Витебский государственный технологический университет»

В полуавтоматах с микропроцессорным управлением существенной технической характеристикой является их производительность. Производительность полуавтоматов с микропроцессорным управлением ограничивается быстродействием шагового привода координатных устройств. Характеристикой производительности служит время транспортирования материала. При меньшем времени транспортирования, достигается наибольшая производительность. Задачей оптимизации кинематических параметров координатного устройства является нахождение таких характеристик звеньев и закона движения, при которых время транспортирования оказалось бы минимальным.

Известна функция зависимости времени транспортирования от кинематических параметров привода [1]:

$$T_{тр} = S \cdot u/w + w/e, \quad (1)$$

где S - перемещение каретки за все время транспортирования (длина стежка),

u - общее передаточное число привода,

w - максимальная угловая скорость ротора шагового двигателя,

e - угловое ускорение ротора шагового двигателя.

Функция (1) является целевой при оптимизации.

Варьируемыми параметрами целевой функции являются u , w , e . На варьируемые параметры накладываются ограничения:

$$e_{min} \leq e \leq e_{max}, \quad (2)$$

$$w_{min} \leq w \leq w_{max}, \quad (3)$$

$$u_{min} \leq u \leq u_{max}. \quad (4)$$

Минимальные и максимальные значения углового ускорения и наибольшей угловой скорости ротора шагового двигателя определяются областью существования механических характеристик шагового двигателя [2], значение передаточного числа привода ограничивается величиной допустимой погрешности перемещения каретки [3]

При выборе значения передаточного числа привода необходимо учесть, что путем электронной коммутации импульсов четырехфазного шагового электродвигателя можно добиться деления дискреты перемещения рабочего органа полуавтомата в четыре и в восемь раз

При выполнении функциональных и декоративных швов погрешность прокладывания строчки должна составлять не более 0.1 мм.