

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ МЕХАНИЗМА ВЕРХНЕГО УПОРА С ШАГОВЫМ ПРИВОДОМ НА ПОЛУАВТОМАТЕ ПШ-1 ДЛЯ СБОРКИ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ

Асп. Давыдько А.П., проф. Сункуев Б.С.

(Витебский государственный технологический университет)

В настоящее время на обувных предприятиях Республики Беларусь технологический процесс сборки плоских заготовок верха обуви ниточным методом является трудоемким, включающим большое количество операций по выполнению коротких швов и характеризуется низким уровнем автоматизации приемов обработки, невысоким качеством изделий. Наиболее перспективным направлением совершенствования технологии сборки плоских заготовок верха обуви является автоматизация процесса путем применения полуавтоматов с микропроцессорным управлением (МПУ).

В 1994-1997 гг. в целях реализации республиканской программы "Создание и организация производства оборудования, запасных частей и оснастки для предприятий легкой и местной промышленности (Легмаш)" Витебским Государственным Технологическим Университетом с Опытно-Конструкторским Бюро Машиностроения (г. Витебск) разработан опытный образец "Полуавтомата швейного с микропроцессорным управлением для сборки плоских заготовок верха обуви –ПШ-1".

При испытаниях опытного образца было обнаружено недостаточно точное прокладывание строчки вдоль заданного контура края заготовок, а иногда и сминание верхней заготовки. Одной из множества причин данного недостатка было трение лапки о материал при перемещении заготовок. Кроме того, профиль строчки также нарушается при изменении толщины стачиваемых материалов, т.е. числа слоев заготовок. Поэтому была поставлена задача по разработке механизма верхнего упора на полуавтомате ПШ-1 для сборки заготовок верха обуви.

Принцип действия механизма состоит в прижатии верхним упором стачиваемых заготовок при выходе из них иглы и подъеме его при перемещении кассеты с заготовками. Режим работы механизма верхнего упора можно отразить при помощи циклограммы (рис. 1).

Важнейшим моментом для правильной работы механизма верхнего упора является определение окончания прижима заготовок, так как транспортирование начинается сразу же после выхода иглы из материала. Необходимо отметить и такой эффект как разгрузка механизма перемещения кассеты от сил трения верхнего упора о стачиваемый материал, что может способствовать повышению производительности данного полуавтомата. К тому же такой механизм верхнего упора нивелировал бы погрешность прокладывания строчки от изменения количества слоев стачиваемых заготовок верха обуви.

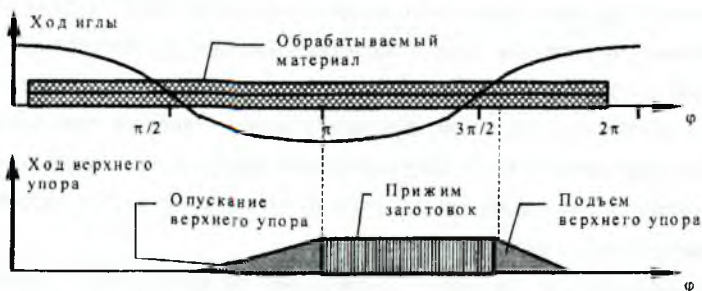


Рис.1. Циклограмма работы механизма верхнего упора

Таким образом, необходимо разработать такой механизм, который обеспечивал бы прижим заготовок от начала выхода иглы из крайнего нижнего положения до выхода ее из материала и, подъем верхнего упора при переходе от одной строчки к другой, а также в конце операции сборки.

Были рассмотрены различные виды механизмов:

1. Механизмы, получающие движение от механизма иглы (достоинства: приемлемое качество шитья, легкость установки механизма, недостатки: возможные удары о материал, увеличение вибрации и шума, трудность обеспечения нужного режима работы механизма);

2. Механизмы кулачкового типа, получающие движение от главного вала (достоинства: обеспечение любого режима работы механизма, недостатки: быстрое изнашивание шатуна и кулачка из-за наличия трения скольжения);

3. Механизмы эксцентрикового типа, получающие движение от главного вала (достоинства: получение близкого к требуемому режиму работы, недостатки: необходимость крепления в корпусе швейной головки опор для

осей коромысел);

4. Механизм, получающий движение от шагового двигателя (достоинства: обеспечение требуемого режима работы, возможность программного управления процессом работы верхнего упора, недостатки: необходимость разработки программы управления работой шагового двигателя).

Из всех рассмотренных механизмов последний обладает и таким достоинством, как независимость работы от других механизмов швейной головки, что

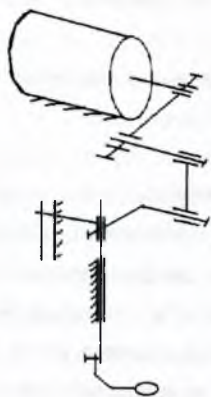


Рис. 2

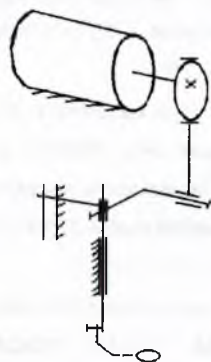


Рис. 3.

позволяет использовать его тогда, когда не вращается главный вал швейной машины. Кроме того ряд рассмотренных механизмов не подходит из-за необходимости поднятия верхнего упора в моменты перехода на другую линию строчки на большую высоту(около 13 мм), чем при стачивании. Поэтому в качестве привода механизма верхнего упора был выбран шаговый двигатель.

Рассмотрим некоторые приемлемые варианты механизмов с применением шагового двигателя:

1. Шаговый привод с кривошипно-шатунным механизмом (Рис. 2).

На валу ШД закреплен кривошип, связанный через шатун и кронштейн со стержнем верхнего упора.

Преимущества: бесшумность в работе, возможность встраивания в существующую швейную головку.

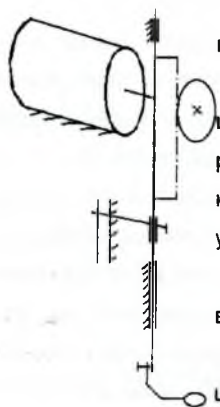
Недостатки: максимальная величина подъема верхнего упора ограничена радиусом кривошипа.

2. Шаговый привод с эксцентрико-шатунным механизмом (Рис. 3).

Отличается от кривошипно-шатунным тем, что вместо кривошипа используется эксцентрик.

Преимущества: бесшумность в работе, возможность встраивания в существующую швейную головку

Недостатки: ограниченное перемещение, большие габариты.



1. Шаговый привод с зубчато-реечным механизмом (Рис. 4).

На валу ШД закреплена цилиндрическая зубчатая шестерня, входящая в зубчатое зацепление с зубчатой рейкой нарезанной на стержне, на котором закреплен кронштейн предотвращающий осевой поворот верхнего упора и сам верхний упор.

Преимущества: неограниченная величина хода верхнего упора.

Недостатки: шум в работе, ограничение на диаметр шестерни.

Рис 4.

Для расчета был выбран шаговый привод с кривошипно-шатунным механизмом, и сравнивался с зубчато-реечным механизмом. В качестве ШД был выбран двигатель ДШИ-200-3 с максимальным статическим синхронизирующим моментом $-0,84 \text{ Н*м}$ и моментом инерции ротора $-0,2*10^{-4} \text{ кг*м}^2$. Входные параметры при расчете механизма были такими: рабочий ход верхнего упора $-0,003\text{м}$; максимальный ход верхнего упора $-0,013\text{м}$; частота вращения главного вала -1600 об/мин ; сила действующая на верхний упор -40Н . При расчете кривошипно-шатунного механизма задавались углом давления -25° и углом между линией действия силы развиваемой ШД и шатуном -70° .

Из этих условий были рассчитаны следующие параметры механизма: радиус кривошипа $-0,008\text{м}$; массы кривошипа, шатуна, кронштейна, стержня соответственно $-4,601*10^{-3}$; $8,96*10^{-3}$; $20,15*10^{-3}$; $49,62*10^{-3} \text{ кг}$; моменты инерции приведенные к центру тяжести кривошипа и шатуна соответственно $-22,14*10^{-8}$; $364*10^{-8} \text{ кг*м}^2$.

Потом были определены динамические параметры механизма с шаговым приводом: время цикла $-0,04\text{с}$; время работы механизма $-0,0144\text{с}$; передаточное отношение при рабочем ходе верхнего упора $-196,25\text{рад/м}$; максимальные скорость и ускорение перемещения верхнего упора соответственно $-0,42\text{м/с}$; $58,3\text{м/с}^2$; максимальные угловые скорость и ускорение ШД соответственно $-82,4\text{с}^{-1}$; 11450с^{-2} ; приведенный момент сил сопротивления $-0,2\text{Н*м}$; момент инерции приведенный к валу ШД $-2,2*10^{-5} \text{ кг*м}^2$; момент сил сопротивления на валу двигателя $-0,252\text{Н*м}$; момент развиваемый двигателем ДШИ-

200-3, при максимальных угловых скорости и ускорения – $0,404\text{Н}^*\text{м}$.

Особенностью работы шагового привода в механизме верхнего упора являются два существенных момента, которые были отражены выше на циклограмме:

1. Необходимость опускания и подъема верхнего упора с максимальной допустимой скоростью, при малом моменте сил сопротивления, что достигается увеличением тактности коммутации;

2. Необходимость удержания верхнего упора на месте, т.е. со скоростью равной нулю, при моменте сил сопротивления приближающихся к максимальному статическому синхронизирующему- статический режим работы.

Максимальная частота управляющих импульсов для взятого шагового двигателя при использовании k -ой части рабочего цикла будет зависеть в основном от количественного значения этой части, от передаточного числа самого механизма, от высоты подъема и от количества оборотов главного вала:

$$f_{\max} = 200 \cdot u \cdot h \cdot n_{\max} / (2 \cdot \pi \cdot k).$$

Для выбранного типа ШД имеющим 200 шагов на оборот, а также при числе передачи u -250, высоте подъема верхнего упора h до 3 мм, частоте главного вала n_{\max} -1600 об/мин и $k=0.36$, максимальной частоте управляющих импульсов соответствует значение порядка 2 кГц.

УДК 658.512.011.56

САПР ФОРМООБРАЗУЮЩЕЙ СПЕЦСОСТАВКИ ДЛЯ ОБУВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

асп. Ладынев В.В., доц. Дубовец В.С.

(Витебский государственный технологический университет)

Изделия легкой промышленности (обувь, одежда) являются носителями плоских и объемных форм, разнообразие которых определяется множественностью типов потребителей и требованиями моды. Очевидно, что это разнообразие по мощности не имеет аналогов в иных отраслях. Результатом такого