

Разработка механизма верхнего упора с шаговым приводом на полуавтомате пш-1 для сборки заготовок верха обуви

А.П. Давыдько, Б.С. Сункуев

Витебский государственный технологический университет

При испытаниях опытного образца было обнаружено не достаточно точное прокладывание строчки вдоль заданного контура края заготовок, а иногда и сминание верхней заготовки, по причине трения лапки о материал при перемещении заготовок. Кроме того, профиль строчки также нарушается при изменении толщины стачиваемых материалов.

Принцип действия механизма состоит в прижатии верхним упором стачиваемых заготовок при выходе из них иглы и подъеме его при перемещении кассеты с заготовками. Важнейшим моментом для правильной работы механизма верхнего упора является окончание прижима заготовок. 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.

Из всех рассмотренных механизмов механизм, получающий движение от шагового двигателя обладает и таким достоинством, как независимость работы от других механизмов швейной головки, что позволяет использовать его тогда, когда остановлен главный вал. Кроме того ряд рассмотренных механизмов не подходит из-за необходимости поднятия верхнего упора в моменты перехода на другую линию строчки на большую высоту, чем при стачивании.

Для расчета был выбран шаговый привод с кривошипно-шатунным механизмом: - время работы механизма – 0,0144с; - передаточное отношение при рабочем ходе верхнего упора – 196,25рад/м; - максимальные скорость и ускорение перемещения верхнего упора соответственно – 0,42м/с; 58,3м/с²; - максимальные угловые скорость и ускорение ШД соответственно – 82,4с⁻¹; 11450с⁻²; - приведенный момент сил сопротивления – 0,2Н*м; - момент инерции приведенный к валу ШД – 2,2*10⁻⁵ кг*м²; - момент сил сопротивления на валу двигателя – 0,252Н*м; - момент развиваемый двигателем ДШИ-200-3, при максимальных угловых скорости и ускорения – 0,404Н*м.

В качестве ШД был выбран двигатель ДШИ-200-3 с максимальным статическим синхронизирующим моментом – 0,84 Н*м и моментом инерции ротора – 0,2*10⁻⁴ кг*м². Входные параметры при расчете механизма были такими:

- рабочий ход верхнего упора – 0,003м;
- максимальный ход верхнего упора – 0,013м;
- 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 силой развиваемой ШД и шатуном – 70 °.

Из этих условий были рассчитаны следующие параметры механизма:

- радиус кривошипа – 0,008м;
- массы кривошипа, шатуна, кронштейна, стержня соответственно – $4,601 \cdot 10^{-3}$; $8,96 \cdot 10^{-3}$; $20,15 \cdot 10^{-3}$; $49,62 \cdot 10^{-3}$ кг;
- моменты инерции приведенные к центру тяжести кривошипа и шатуна соответственно – $22,14 \cdot 10^{-8}$; $364 \cdot 10^{-8}$.

Потом были определены динамические параметры механизма с шаговым приводом:

- время цикла – 0,0375с;
- время работы механизма – 0,0144с;
- передаточное отношение при рабочем ходе верхнего упора – 196,25рад/м;
- максимальные скорость и ускорение перемещения верхнего упора соответственно – 0,42м/с; $58,3 \text{ м/с}^2$;
- максимальные угловые скорость и ускорение ШД соответственно – $82,4 \text{ с}^{-1}$; 11450 с^{-2}
- приведенный момент сил сопротивления – 0,2Н*м;
- момент инерции приведенный к валу ШД – $2,2 \cdot 10^{-5}$ кг*м²;
- момент сил сопротивления на валу двигателя – 0,252Н*м;
- момент развиваемый двигателем ДШИ-200-3, при максимальных угловых скорости и ускорения – 0,404Н*м.

Последний рассчитанный параметр показывает что ШД типа ДШИ-200-3 вполне подходит в качестве привода механизма верхнего упора, поскольку динамический момент развиваемый двигателем больше момента сил сопротивления на валу двигателя. Для режима удержания материала скорость верхнего упора стремится к нулю и при этом увеличивается момент двигателя вплоть до максимального статического синхронизирующего равного для ДШИ-200-3 – 0,84Н*м, что значительно больше приведенных сил сопротивления.

Таким образом был разработан механизм верхнего упора для стачивания заготовок верха обуви полуавтомата ПШ-1, а также проведена проверка на соответствие двигателя ДШИ-200-3 заданным режимам работы.