

УДК 621.747

Д.В. Васильев (6 курс, каф. “Автоматы”), А.Н. Тимофеев, к.т.н., доц.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО АВТОМАТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПАКЕТОВ

Автомат предназначен для производства бумажных пакетов из листов с предельно высокой производительностью – 120 шт./мин. В связи с этим существует проблема обеспечения строгой синхронизации движения листа и работы всех механизмов. Бумажные пакеты обладают рядом преимуществ перед полиэтиленовыми пакетами: простота утилизации, лучшая сохранность продуктов и др.

Машинный технологический процесс изготовления пакета состоит из формирования рукава из листа, фальцевания и склеивания дна, сушки пакета. Механизм фальцевания (складывания) дна является одним из наиболее напряженных в динамическом отношении и требует тщательного исследования. Складывание дна происходит с помощью трех фальцующих ножей.

Выбор законов движения ножей определяется технологическим процессом и необходимостью минимизации динамических нагрузок. Движение первого фальцующего ножа состоит из нескольких этапов: разгон до скорости движения пакета, перемещение вместе с пакетом (с постоянной скоростью) и торможение с последующим быстрым возвращением. Стандартного закона для такого типа движения не существует. Поэтому такой закон необходимо синтезировать, представив скорость во время разгона в виде полинома третьей степени, а скорость при торможении и возвращении в виде двух сопряженных полиномов третьей степени.

Движение второго и третьего фальцующих ножей соответствует типу “выстой-подъем-опускание-выстой”. При таком типе движения нельзя использовать простые законы, у которых ускорение при переходе от интервала подъема к интервалу опускания равно нулю, так как в этом случае ускорения, а, следовательно, и силы инерции могут явиться причиной возникновения упругих колебания. Поэтому следует выбрать закон, при котором ускорение в конце интервала подъема равно ускорению в начале интервала опускания и не равно нулю.

Существует несколько законов движения такого типа: двойной гармонический закон, степенной закон, закон Стоддарта. Исследования показывают, что наименьшие значения максимальной скорости и ускорения обеспечивает закон Стоддарта, но при условии достаточно высокой жесткости звеньев кулачкового механизма. На основе проведенных исследований сформулированы требования к конструкции механизма фальцевания и выполнено проектирование этого механизма.