

УДК 621.7.068

Рягин С.Л.¹, Белый Р.Ю.²

¹ канд. техн. наук, доц. ЗНТУ

² студ. гр. Т-418сп ЗНТУ

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ФРЕЗЕРОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ КРЕПЛЕНИЯ

Одним из основных путей удешевления серийного производства является увеличение его производительности. Рассматривается модернизация опе-

рации закрепления заготовки путем добавления специального приспособления.

Приспособление оснащено пневматическим приводом. Воздух подается в верхнюю рабочую полость пневмоцилиндра. Под действием давления P шток площадью F начинает опускаться вместе со всеми связанными с ним элементами суммарной массой m . После обработки детали в нижнюю рабочую полость пневмоцилиндра подается воздух, заставляя шток подняться в верхнее положение.

Одним из недостатков пневмопривода является удар при фиксации детали. Этот удар можно значительно снизить с использованием силы трения $P_{тр}$. Решением является управление подачей давления: сначала, как и в базовом варианте, подается давление в рабочую полость, затем следует перерыв – под действием силы трения в уплотнителях скорость падает, и снова подача давления и дожатия штока. При этом значительно смягчается удар.

При постоянном значении давления ускорение штока – тоже постоянная величина. Считая процесс во время перерыва изотермическим, движение штока описываем дифференциальным уравнением:

$$m\ddot{x} - mg - P\frac{x_1}{x}F + P_{тр} = 0 \quad (1)$$

где x_1 - координата штока на момент прекращения подачи воздуха.

Решение этого нелинейного дифференциального уравнения было получено численно, методом Эйлера.

Зависимость скорости движения штока от времени при управляемом движении приведена на рис. 1. После оптимизации параметров управления подачей воздуха был выполнен расчет показателей прямого и обратного движения. Изменение времени срабатывания устройства t и кинетической энергии T при ударе в конце хода приведены в табл. 1. При увеличении времени срабатывания примерно в полтора раза достигнуто уменьшение кинетической энергии при ударе примерно в 15 раз.

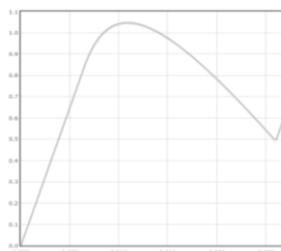


Рисунок 1 – Изменение скорости штока (м/с) по времени (с)

Таблица 1 – Сравнение показателей приспособления

	Прямой ход		Обратный ход	
	Т, Дж	t, мс	Т, Дж	t, мс
Базовый вариант	2.34	17.55	3.097	15.25
Модернизованный вариант	0.158	26.77	0.241	23.29
Отношение показателей	14.8	0.65	12.85	0.65

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Справочник технолога-машиностроителя. 1 т. / Под ред. А.Г. Косиловой и Г.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1986. – 656 с.
- 2.Самарский А.А. Гулин А.В. Численные методы: Учеб. Пособие для вузов. – М.: Наука. Гл. ред. физ-мат. лит, 1989. – 432 с.
- 3.Білий Р.Ю., Рягін С.Л. Пристосування для фрезерування деталей кріплення // Сучасні проблеми енергоресурсозбереження в будівництві, містобудуванні та житлово-комунальному господарстві: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та молодих учених 6-8 грудня 2018 року. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – С. 274-276.