

2. Раувендааль, К. Экструзия полимеров / К. Раувендааль. – Санкт-Петербург : Профессия, 2006. – 768 с.

УДК 685.34.05+687.05

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДВИГАТЕЛЕЙ В ПРЕССОВОМ  
ОБОРУДОВАНИИ ДЛЯ ВСТАВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ  
ФУРНИТУРЫ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ИЗДЕЛИЙ  
ШВЕЙНОЙ, ОБУВНОЙ И КОЖГАЛАНТЕРЕЙНОЙ  
ОТРАСЛЕЙ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА**

*О.С. Полищук, Д.В. Прибега, С.В. Чумакова*

*Хмельницкий национальный университет, г. Хмельницкий, Украина*

Одной из главных причин неоправданных потерь энергии в лёгкой промышленности является несовершенство оборудования с точки зрения энергетических потерь. Особенно это относится к таким частям оборудования, как приводы. Несоответствие типа привода режиму его работы, мощности и других характеристик параметрам технологической операции, которая выполняется на оборудовании, приводит к значительным потерям энергии [1].

Каждое предприятие, которое занимается пошивом одежды, выпуском обуви и кожгалантерейных изделий, встречается с проблемой установки металлической фурнитуры и вырубкой отверстий под неё.

Существует много видов швейной и обувной фурнитуры, которая устанавливается в изделия путем расклепывания и развальцовывания. Это люверсы, хольнитены, обувные блочки, именные украшения, обувные крючки, галантерейная фурнитура (пукли, заклёпки) и другие. Для их установки используются различные средства, начиная от ручных (удар молотка) и заканчивая механическими устройствами. Это нередко приводит к травматизму на производстве и снижению качества выпускаемой продукции.

Проведенный обзор технической литературы показал, что отечественной промышленностью вообще не выпускается оборудование для вставки металлической фурнитуры. Основными производителями данного оборудования являются машиностроительные предприятия России, Китая, Турции и некоторых стран Европы.

Наибольшее распространение в оборудовании прессового и ударного действия с возвратно-поступательным движением рабочих органов, которое используется для выполнения технологической операции вставки металлической фурнитуры, получили механические, электромеханические и пневматические приводы.

Рядом с преимуществами, эти виды приводов имеют значительные недостатки, в связи с чем актуальным является создание оборудования прессового и ударного действия, которое имеет возвратно-поступательное движение рабочих органов при выполнении технологической операции вставки фурнитуры на другом энергетическом принципе – непосредственном превращении электрической энергии в кинетическую энергию прямолинейного движения рабочего органа [2].

Такое превращение обеспечивают линейные электрические двигатели (ЛЭД).

Основным фактором, который определяет конструктивные особенности и технические возможности ЛЭД, есть их принцип действия. В соответствии с ним линейные электрические двигатели подразделяются на следующие основные типы, которые наиболее часто используют в электроприводе: электромагнитные (ЛЭМД), индукционные, электродинамические, индукционно-динамические (ЛИДД), магнитоэлектрические (ЛМЭД), магнитоэлектронные и электрострикционные.

В работе [3] приводятся ориентировочные предельные параметры ЛЭД. Данные параметры приведенные в табл.1.

Таблица 1- Предельные параметры линейных электрических двигателей

Тип ЛЭД	Параметры ЛЭД					
	Тяговое усилие, Н	Перемещение, м	Частота ходов, Гц	Ускорение, м/с <sup>2</sup>	Удельная полезная мощность, Вт/кг	Удельная сила тяги, Н/кг
Электромагнитный	$15 \times 10^4$	2	600	$10^5$	50	$3 \times 10^3$
Индукционный	$7 \times 10^4$	Не огран.	200	$10^6$	4	8
Электродинамический	$45 \times 10^4$	0,3	$15 \times 10^3$	$5 \times 10^4$	5	20
Магнитоэлектрический	103	$3 \times 10^{-2}$	$15 \times 10^3$	$5 \times 10^4$	3	1
Индукционно-динамический	$15 \times 10^5$	$5 \times 10^{-2}$	60	$5 \times 10^4$	85	$4 \times 10^3$
Магнитоотрицательный	$60 \times 10^4$	$4 \times 10^{-3}$	$3 \times 10^4$	$10^{-1}$	0,5	50
Электрострикционный	$10^2$	$10^{-3}$	$15 \times 10^3$	$10^{-1}$	$10^2$	$5 \times 10^2$

Анализ технических характеристик существующего оборудования для вставки металлической фурнитуры показал, что ход пуансона в нем составляет от 30 до 150 мм, в зависимости от конструкции, а сам процесс выполнения технологической операции вставки, например, люверса, требует 3-10 мм. Зазор между пуансоном и матрицей необходимый в основном для удобства установки материала с фурнитурой между данными рабочими органами [2]. Усилие, необходимое для расклепывания люверса, лежит в широких пределах. Оно зависит в основном от диаметра люверса и материала, из которого он изготовлен, например, для расклепывания люверса диаметром 9,6 мм и высотой 7 мм необходимо усилие  $1,4 \times 10^3$  Н  $\pm$  10%. Для установления хольнитенов, обувных блочек, заклёпок и других видов фурнитуры необходимы практически такие же характеристики оборудования.

Проанализировав ориентировочные предельные показатели ЛЭД, которые приведены в табл.1 (тяговое усилие, перемещение рабочего органа и др.) и технологические характеристики самой операции, можно сделать вывод, что больше всего подходят для ее выполнения линейный электромагнитный двигатель и линейный индукционно-динамический двигатель. Они развивают наибольшие тяговые усилия, имеют наибольшую удельную полезную мощность (Вт/кг) и удельную силу тяги (Н/кг) в сравнении с другими типами двигателей при тех же энергозатратах.

Заслуживает внимания использование в качестве привода оборудования для вставки фурнитуры и магнитоэлектрического двигателя (ЛМЭД). По ориентировочным предельным показателям, приведенным в табл.1, ЛМЭД уступает ЛЭД и ЛИДД, но данные показатели были получены в результате исследований, которые проводились автором работы [3] в 80-х годах прошедшего века. Проблемой этого времени было изготовление самого двигателя из-за большой стоимости и дефицитности сплавов, которые использовались для изготовления постоянных магнитов. Поэтому применяемые постоянные магниты имели низкую удельную мощность и не обеспечивали нужную надежность. В связи с этим оборудование с магнитоэлектрическими двигателями практического употребления в качестве ударных

машин не находило. Однако, достигнутый прогресс в области новых сплавов для постоянных магнитов, по нашему мнению, позволит использовать их как источник магнитного поля в машинах данного типа, так как удельная магнитная энергия современных магнитов может быть больше, чем у электромагнитов.

Целью последующей работы будет разработка основ проектирования высокоэффективного прессового оборудования с ЛЭД, предназначенного для выполнения технологической операции вставки металлической фурнитуры, которое должно дать возможность повысить эффективность его применения и улучшить технико-экономические показатели.

#### Выводы

В результате проведенного обзора технической литературы установлено перспективное направление использования в качестве привода прессового оборудования для выполнения операции вставки металлической фурнитуры при изготовлении изделий швейной, обувной и кожгалантерейной отраслей линейных электрических двигателей.

#### Список использованных источников

1. Поліщук О.С. Підвищення ефективності застосування пресового обладнання в легкій промисловості: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.05.10/ КНУТД. – К.; 2001. – 17с.
2. Поліщук О.С., Польгун О.А, Гурська С.В. Перспективи застосування енергозберігаючого пресового обладнання для вставки металевої фурнітури при виготовленні виробів швейної, взуттєвої та шкіргалантерейної галузей //Вісник Хмельницького національного університету.- 2008. №2
3. Ряшенцев Н.П. Электромагнитные прессы. – Новосибирск.: Наука, СО, 1989. – 216с.

УДК 687.053.68-52

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

*Ю.В. Новиков, Е.А. Сапонов*

*УО «Витебский государственный технологический университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Новые отделочные материалы, дорогостоящее оборудование, наукоёмкие технологии повышают опасность возникновения пожаров. Поставлена задача в автоматизации противопожарной и охранной сигнализации одного этажа Витебского комбината шелковых тканей. Разработана система автоматической противопожарной защиты (АППЗ), которая обеспечивает эффективную защиту помещений. Обнаружение, срабатывание аварийной сигнализации и подавление очага возгорания в начальный момент. Степень безопасности объекта зависит от своевременного реагирования технических средств охранной сигнализации на возникающую угрозу и достигается их правильным размещением в охраняемых зонах.

Выполнен анализ существующих систем охранно-пожарной защиты с учетом соотношения цена – качество, используется система охранной сигнализации с подключением к центру наблюдения (вневедомственная охрана), пороговая система пожарной сигнализации с радиальными шлейфами, спринклерная система пожаротушения.

Для контроля параметров в помещении используются датчики дымовые ИП212-02 (12 шт.), тепловые ИП-105 (17 шт.), ручные ИПР-ЗСУ (8 шт.), ударно-контактный «Окно-5» (41 шт.), магнитоконтактный на открытие ИО-102-14 (41 шт. ), объёмный Аргус-2 (16 шт. ).