

Я. Ф. Гайченя

магистрант

кафедра ПОиСОИ, БГТУ, г. Минск

Науч. рук. — зав. кафедрой ПОиСОИ *Грудо С. К.*

ВЫБОР ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ УСТАНОВКИ ПОТОЧНОЙ МАРКИРОВКИ

С каждым годом значимость маркировки товаров увеличивается. Маркировка — это процесс нанесения условных знаков на товар, необходимый для идентификации товаров и расшифровки их характеристик и свойств. Маркировка товара в Республике Беларусь призвана защитить от подделки и контрафакта продукцию, которая входит в законодательный список. Это позволяет снизить количество нелегальных и не сертифицированных товаров. Также маркировка позволяет отследить движение конкретного товара от производителя к потребителю. В Беларуси контроль над маркировкой продукции находится в руках государства, которое гарантирует качество каждого изделия или продукта на рынке при условии наличия на нем кода [1].

Обязательная маркировка продукции подразумевает нанесение на ее упаковку уникальных идентификаторов, которые представляют собой специальные цифровые коды. С их помощью возможно получить всю информацию о конкретном товаре. Нанесение идентификаторов осуществляется с помощью специальных устройств маркираторов.

Маркиратор — это вид печатного оборудования, который используется для нанесения маркировок на изделия. На сегодняшний день маркираторы востребованы во многих сферах, особенно в промышленности.

Цель работы — увеличение производительности установки поточной маркировки за счет ее модернизации посредством выбора и внедрения нового электродвигателя.

Для поточной маркировки различной продукции используют интегрируемые маркираторы — устройства, которыми оснащают конвейерные линии. Это оборудование имеет сплит-конструкцию, состоящую из: головки, с помощью которой выполняется маркировка товаров, и управляющего модуля.

Такое исполнение выбрано для максимального удобства использования маркираторов. Головка, имеющая сравнительно

небольшие габариты и вес, крепится на штатив, а он, в свою очередь, устанавливается на конвейерную линию, по которой передвигаются товары.

В пьезоструйных маркираторах чернила приводятся в движение за счет кратковременных ударов. Современные печатающие головки оснащаются пьезоэлектриками, способными изменять форму под действием переменного электрического тока. В результате чернила начинают совершать вынужденные колебания и вступают в резонанс с кристаллами. Так как частота возмущающего тока велика, чернила разделяются на мельчайшие капли [2].

Пьезоструйный маркиратор YEACODE [3] представляет собой комплект устройств, интегрируемых в производственную линию, и предназначен для маркировки продукции путем нанесения на упаковку кода ультрафиолетовыми (УФ) чернилами. Основные технические характеристики пьезоструйного маркиратора представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Основные технические характеристики маркиратора

Наименование характеристики	Значение
Операционная система	Android
Качество кода по ГОСТ Р ИСО/МЭК 15415-2012, не ниже	C
Напряжение, В	от 100 до 240 вкл.
Частота, Гц	от 50 до 60 вкл.

Для иллюстрации принципа работы маркиратора на рисунке 1 представлена общая схема интеграции изделия в производственную линию.

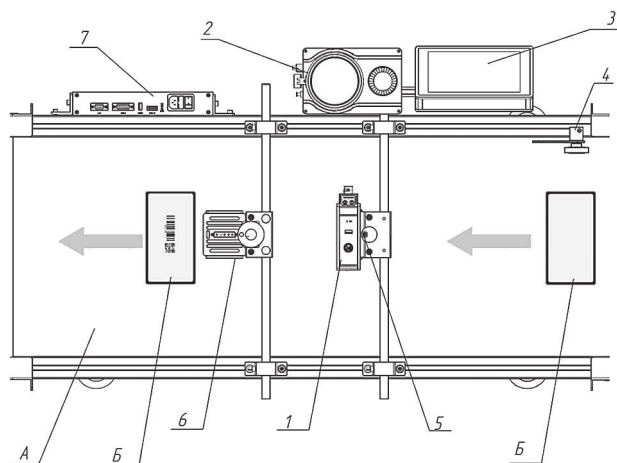
В качестве транспортирующего устройства был выбран ленточный конвейер модели «ЛАЙТ».

Ленточный конвейер модели «ЛАЙТ» [4] специально разработан для перемещения легких грузов весом до 50 кг.

Характеристики ленточного конвейера представлены в таблице 2.

Таблица 2 — Технические характеристики ленточного конвейера

Длина конвейера, мм	Ширина ленты, мм	Тип ленты	Нагрузка на п/м, кг	Мощность, кВт
2000	800	ПВХ	50	0,55–1,5



*А — производственная линия; Б — маркируемый продукт;
 1 — печатающая головка; 2 — система непрерывной подачи чернил;
 3 — контроллер, 4 — энкодер; 5 — фотодатчик; 6 — УФ-лампа, 7 — УФ-контроллер*

Рисунок 1 — Интеграция маркиратора в конвейерную линию

Основные преимущества такого конвейера:

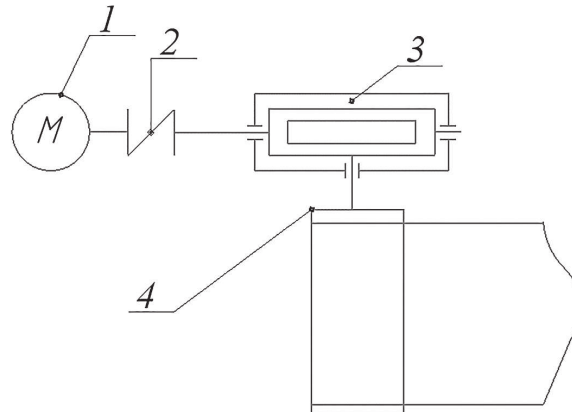
- высокая автоматичность и непрерывность действия;
- высокая производительность;
- возможность транспортирования груза под большими углами;
- простота оперативного управления;
- возможность установить маркиратор в вертикальном и горизонтальном положениях.

Кинематическая схема ленточного конвейера представлена на рисунке 2.

Ленточный конвейер имеет приводной и натяжной барабан. Кинематика ленточного конвейера включает электродвигатель 1, который соединен с червячным редуктором 3 с помощью соединительной муфты 2. Далее вал червячного редуктора 3 передает движение на приводной (ведущий) барабан 4. Кинематическая схема позволяет передать крутящий момент на приводной барабан 4 конвейера через червячный редуктор 3 и обеспечивает перемещение ленты с необходимой скоростью и производительностью.

Двигатель является одним из основных элементов привода. От типа двигателя, его мощности, частоты вращения зависят конструктивные и эксплуатационные характеристики рабочей

машины и ее привода. Выбор электродвигателя предусматривает определение его мощности, типа, частоты вращения вала и основных размеров.



1 – электродвигатель; 2 – соединительная муфта;
3 – червячный редуктор; 4 – приводной барабан

Рисунок 2 – Кинематическая схема конвейера

Исходя из рассчитанной мощности $P_{дв}$, равной 1,35 кВт, и рассчитанной частоты вращения $n_{дв}$, равной 600 мин⁻¹, был выбран трехфазный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором АИР100L8, с параметрами: $P_{дв} = 1,5$ кВт; $n_{дв} = 702$ мин⁻¹ [5]. Для регулирования угловой скорости выбранного асинхронного двигателя используется изменение частоты питающего напряжения, т. е. выбрано частотное регулирование электропривода.

Правильность выбора электродвигателя была подтверждена полученными динамическими характеристиками на имитационной модели, разработанной в среде Simulink программы Matlab.

По результатам данной работы был выбран электродвигатель для установки поточной маркировки.

Список использованных источников

1. Datamark [Электронный ресурс] / Электронный знак. – Режим доступа: <https://datamark.by/>. – Дата доступа: 22.08.2023.
2. Automator [Электронный ресурс] / Маркиратор. – Режим доступа: <https://automator.in.ua/markirator/>. – Дата доступа: 22.08.2023.
3. Корнеева, И. Л. Пьезоструйный маркиратор YEACODE: пособие по эксплуатации / И. Л. Корнеева. – Китай: РИОР, 2021. – 12 с.

4. Ленточный конвейер «ЛАЙТ» [Электронный ресурс] / Главная. — Режим доступа: <https://www.e-conveer.ru/catalog/lentochnye-transportery/lyogkie-lentochnye-konvejer-serii-lajt/lentochnyj-konvejer-model-lajt>. — Дата доступа: 25.08.2023

5. Air.com [Электронный ресурс] / Каталог электродвигателей. — Режим доступа: https://xn--80aqy.com.ua/katalog_elektrodvigatelei_air/. — Дата доступа: 30.08.2023.

УДК 655.3

И. Г. Громыко

доц., канд. техн. наук

А. Н. Кудряшова

магистрант, БГТУ, г. Минск

ВЗАИМОСВЯЗЬ АНИЗОТРОПНЫХ И ФРАКТАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ЗАПЕЧАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ

Одной из важнейших характеристик запечатываемого материала является его микрогеометрия. Она определяет разрешающую способность изображения, а также влияет на цветовые характеристики полученных оттисков. С целью изучения анизотропных свойств запечатываемых материалов были построены профилограммы поверхностей различных видов печатной бумаги, а также рассчитаны значения показателя фрактальной размерности. Выполнен анализ влияния анизотропии на качество печатных оттисков.

Многообразие запечатываемых видов материалов дает обширную возможность выбора в процессе печати. Полиграфическое производство охватывает не только книжную и журнальную отрасли, но также и упаковочную. В связи с этим появляется необходимость выявления качественного сырья для последующего запечатывания, будь то книга, брошюра или упаковка для различных товаров.

Одним из основных и наиболее распространенным материалом для запечатывания является бумага. Существует множество различных видов бумаги, отличающихся по составу, размеру, назначению. Различные виды бумаги связаны основными этапами ее производства. Для этого используют растительные волокна, которые соединяют с помощью различных химических составов. Готовый материал имеет пористую структуру, которая допускает проникновение влаги и красок. Структуру конечного продукта можно описать с помощью характеристик: толщина, объемная масса, зольность, степень проклейки, плотность, белизна, про-