

## **ЛАЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ В ПОЛИГРАФИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Учитывая потребности покупателей, стремящихся к эксклюзивности и неповторимости, производители разрабатывают новые технологии и оборудование, что сокращает затраты и дает максимальную производительность как в массовом, так и единичном производстве. Лазерное излучение и лазерная обработка широко применяются в полиграфии, особенно в допечатной и послепечатной обработке различных синтетических и натуральных полиграфических материалов, таких как бумага, картон, пластик, резина, фотополимеризационные и комбинированные материалы.

Развитие лазерных методов обработки материалов позволило использовать их в полиграфии для изготовления рекламной, персонализированной и упаковочной малотиражной продукции, печатей и штампов, а также печатных форм различных способов печати. Лазерный способ изготовления форм офсетной, глубокой и флексографической печати достаточно перспективен, прост и эффективен, что позволило уменьшить количество операций при изготовлении форм, исключить некоторые механические и химические процессы.

Благодаря точности, надежности, высокой производительности, гибкости и оперативности производства современные лазерные комплексы с успехом используются для таких процессов лазерной обработки: гравировка, маркировка, резка, перфорация, сварка, термообработка, быстрое прототипирование (rapid prototyping) и т.д. При использовании лазерной обработки необходимо учитывать следующие параметры: свойства используемого материала, вид обработки, техническое задание (для конкретного материала), технологическая операция, серийность обработки. С использованием лазерной обработки в полиграфии можно выполнять разнообразные технологические операции, а именно: нанесение изображения, резка, вырубка, биговка, изготовление печатных форм, анилоксовых валов, маркировка готовой продукции и т. д. [1].

По сравнению с обычным светом лазерное излучение имеет высокую направленность и плотность мощности, а также лучшие характеристики фокусировки. Различные типы лазеров генерируют луч с разными свойствами, что позволяет использовать лазерное излучение для обработки любых материалов. Взаимодействие лазерного лу-

ча с обрабатываемым материалом заключается в нагреве поверхностного слоя и его переходе из фазы твердого тела в фазу испарения, минуя фазу горения [2].

Для обеспечения качества выполнения технологических операций необходимо определить основы взаимодействия как полиграфических материалов, так и лазерных устройств между собой, с обеспечением определенных требований. Поэтому для определения возможностей и эффективности использования лазерной техники при обработке полиграфической продукции были проведены экспериментальные исследования с использованием  $\text{CO}_2$ -лазера с вариацией мощности от 10 до 100 Вт и скорости обработки в пределах 30–300 мм/с. Частота импульсов лазерного излучения составляла 10 кГц; продолжительность прожига надписи - 5...10 с; ширина следа линии лазерного излучения (лазерного шва) - 0,05...3 мм. После выбора типа лазера, существуют варианты оптимизации рабочей длины волны под конкретный материал. Для  $\text{CO}_2$  лазера обычно доступны три длины волны излучения: 9,3 мкм, 10,2 мкм и 10,6 мкм, каждая из которых находит применение в разных приложениях. Длина волны 10.6 мкм хорошо подходит для наиболее распространенных применений в области маркировки, гравировки и резки. Длина волны 10.2 мкм используется для полипропиленовых пленок (ПП), а также глянцевых картонных упаковок, поверхностный слой которых изготовлен из полипропиленовой пленки. На длине волны 9.3 мкм с высокой контрастностью могут быть промаркированы полиимидные (капроновые) пленки, ПЭТ пластик, поликарбонат.

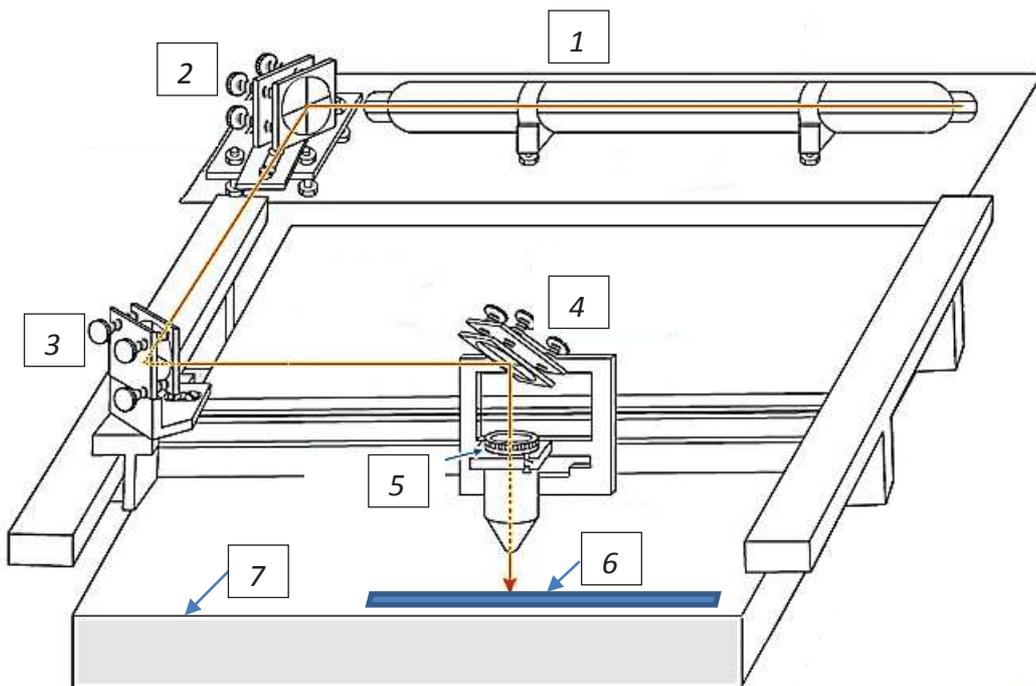
На рис.1 представлена схема углекислотного лазера.  $\text{CO}_2$ -лазер – один из самых мощных газовых лазеров с непрерывным излучением на углекислом газе. Активной средой углекислотных лазеров является газообразная смесь  $\text{CO}_2$ , азота ( $\text{N}_2$ ), гелия (He). Механизм лазерного станка состоит из систем: оптическая система, система контроля, механическая система и система вспомогательного оборудования. В состав оптической системы входит: лазер  $\text{CO}_2$  и его питание; три передающие линзы (зеркала); одна фокусирующая линза.

Механическая система состоит из направляющих, шаговых двигателей и ременных передач. Для подъема стола используется цепная или ременная передача. Система контроля состоит из материнской платы, блока управления с LCD экраном, блоков питания постоянного тока. Система дополнительного оборудования состоит из системы охлаждения, компрессора, вентиляционной системы.

Траектория движения лазерного луча (рис.1):

1) лазерная трубка (1),

- 2) рамка с отражающим зеркалом (2),
- 3) рамка с отражающим зеркалом (3),
- 4) рамка с отражающим зеркалом (4),
- 5) тубус с фокусирующей линзой (5),
- 6) обрабатываемый материал (6),
- 7) рабочий стол (7).



**Рисунок 1 – Схема углекислотного лазера, траектория движения лазерного луча и его регулировка**

В работе описана схема углекислотного лазера, траектория движения лазерного луча и его регулировка. Изучен механизм и определены технологические параметры процесса формирования изображений на поверхности полиграфических изделий и материалов в процессе их лазерной обработки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Киричок Т.Ю., Діптан К.О. Лазерна обробка поліграфічних матеріалів. – Вісник ЖДТУ/ Технічні науки. – 2011. – № 1 (56). – С. 11-17. DOI: [https://doi.org/10.26642/tn-2011-1\(56\)-11-17](https://doi.org/10.26642/tn-2011-1(56)-11-17).
2. Бабич В., Шостачук Ю.О. Можливості використання лазерних пристроїв при обробці друкованої паперової продукції // Технологія і техніка друкарства, 2021. – 1(71). – С.70–77. DOI: [https://doi.org/10.20535/2077-7264.1\(71\).2021.233605](https://doi.org/10.20535/2077-7264.1(71).2021.233605).