

Серийная маркировка фармацевтической продукции:

оценка технологий нанесения высококачественной буквенно-цифровой маркировки и кодов DataMatrix



Код DataMatrix является стандартом серийной маркировки товара во многих странах. Как лазерная, так и термоструйная печать обеспечивают печать высокого разрешения с возможностью нанесения многострочной маркировки и кодов DataMatrix.

В данной брошюре представлен обзор печати кодов DataMatrix с помощью лазерных и термоструйных принтеров.



Содержание

Упаковка фармацевтической продукции Требования	3
Описание технологии	4
Требования к материалу	5
Скорость работы упаковочной линии	6
Способ подачи и перемещения	7
Требования к установке	8
Факторы стоимости и заключение	9

Упаковка фармацевтической продукции и медицинских материалов должна соответствовать внутренним корпоративным стандартам и требованиям отрасли.

Со временем эти стандарты будут усложняться, поскольку (1) упаковка требуется все большему числу заказчиков по всему миру, и (2) во многих странах внедряются требования в отношении серийной маркировки фармацевтической продукции.

Потребности в упаковке медицинских материалов и препаратов в недавнем прошлом стимулировали развитие инноваций в индустрии маркировки, и эта тенденция продолжится в обозримом будущем. В последнее десятилетие потребности в серийной маркировке и печати с высоким разрешением привели к усовершенствованию существующего оборудования и внедрению новых технологий. Теперь в распоряжении специалистов по упаковке есть несколько решений, из которых можно выбрать наиболее подходящее для данных конкретных условий.

Неправильно выбранный маркиратор может привести к снижению скорости и производительности линии. Правильно подобранный маркиратор может и должен стать важным и, в то же время, необременяющим элементом упаковочной линии. Все чаще специалисты в области упаковки сталкиваются с необходимостью выбора одной из двух технологий печати для серийной маркировки — лазерной или термоструйной. В этом документе особое внимание уделяется печати кодов DataMatrix. Код DataMatrix является стандартом серийной маркировки товара во многих странах. Поэтому изложенные ниже замечания и рекомендации применимы к широкому спектру отраслей, где требуется высокое качество маркировки.



Высококачественная буквенно-цифровая маркировка и коды DataMatrix



Обзор технологии

Как лазерная, так и термоструйная печать обеспечивают печать высокого разрешения с возможностью нанесения многострочной маркировки с использованием кодов DataMatrix. Термоструйные принтеры формируют изображение с помощью мелких капель чернил, попадающих из картриджа или печатающей головки на проходящую упаковку. Капли чернил выталкиваются из ряда (или рядов) сопел малого размера с помощью небольших резисторов, расположенных под каждым соплом и работающих в режиме быстрых циклов. Эти резисторы нагревают небольшое количество чернил, благодаря чему формируется пузырек пара, выталкивающий каплю чернил из сопла (см. рис. 1).

В лазерных принтерах используется сфокусированный луч света для нанесения изображения или физического изменения верхнего слоя материала. Движением луча управляют два зеркальных гальванометра, направляющих его в двух плоскостях (см. рис. 2).

При выборе правильной технологии для конкретной сферы применения необходимо учесть следующие критерии.

- **Материал упаковки**
- **Скорость печати**
- **Способ подачи и перемещения упаковки**
- **Требования к установке**
- **Стоимость (капитальные и эксплуатационные затраты)**

Рис. 2

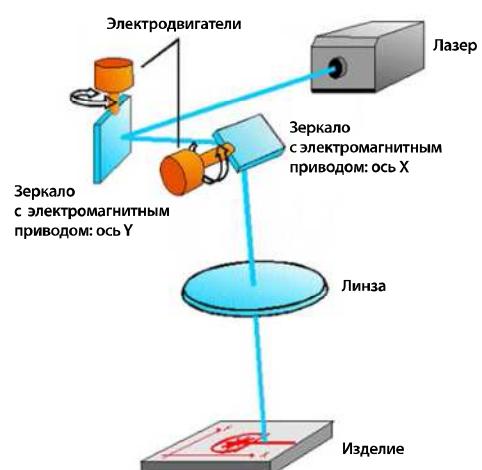
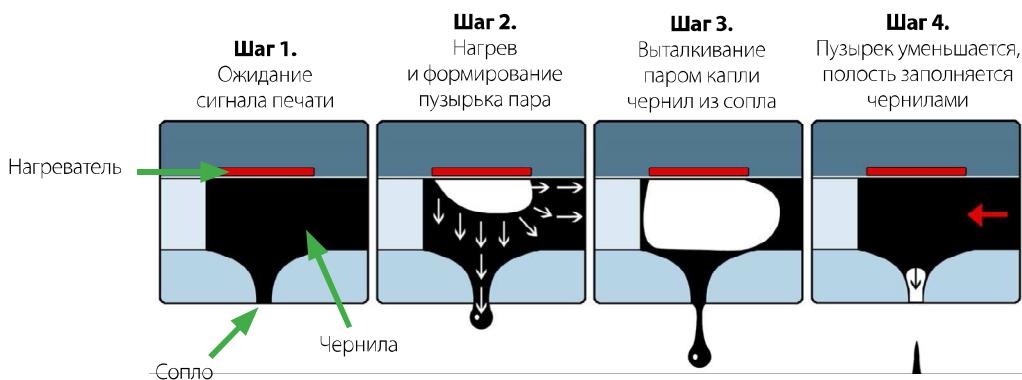


Рис. 1





Требования к материалу

Первым критерием, который следует учесть, является материал упаковки. Из двух рассматриваемых технологий печати термоструйная печать имеет больше ограничений по пригодным для нанесения материалам, поэтому учет данного фактора часто упрощает выбор. Обеим технологиям свойственны определенные ограничения в отношении выбора материала упаковки и подготовки.

Лучшие краски для термоструйной печати — это краски на водной основе, поэтому технология термоструйной печати идеально подходит для нанесения маркировки на пористые материалы. Картон для упаковки фармацевтических препаратов и бумажные наклейки, как правило, защищены глянцевым водостойким покрытием, что затрудняет впитывание и высыхание краски. Чтобы устранить это препятствие, необходимо удалить покрытие в месте нанесения маркировки (окно печати). Это легко сделать, попросив производителя упаковки внести некоторые изменения в последний этап производственного процесса, чтобы исключить нанесение на поле маркировки водостойкого покрытия. Таким образом, на поверхности упаковки появляется «окно» для печати. Благодаря этому время высыхания чернил сокращается до 1 секунды и меньше, что крайне важно для большинства упаковочных процессов, так как позволяет избежать смазывания маркировки на последующих этапах.

Лазерная печать позволяет наносить маркировку на более широкий спектр материалов, в том числе бумагу, пластмассы, металл и стекло. Чаще всего в фармацевтической промышленности возникает потребность в нанесении маркировки на бумагу (картонные коробки, этикетки), а также на пластмассу и фольгу (этикетки и герметичная упаковка). Лазерная маркировка в большинстве случаев формируется за счет удаления верхнего слоя с поверхности материала (углеродистые или оптоволоконные лазеры физически выжигают верхний слой материала). При оценке пригодности материала для лазерной гравировки следует учитывать два фактора: (1) поглощение лазерного излучения и (2) создание достаточно контрастного окна для высокого качества штрих-кода. Показатель поглощения зависит от материала и выбранной длины волны лазера. Этот критерий должен быть проверен поставщиком оборудования для маркировки. С целью получения необходимой контрастности маркировки окно для печати обычно заполняется более темной краской для создания фона. Затем в процессе маркировки лазер удаляет верхний слой темных чернил, обнажая более светлый материал. В результате получается светлое изображение на темном фоне. Однако под действием лазера материал может слегка желтеть, что снижает контрастность маркировки (см. рис. 3).

Рис. 3

Характеристика штрих-кода	Пример штрих-кода
Контрастность печати	

Для получения оптимального результата под темным фоном можно предварительно создать белое покрытие (мелованый слой или слой титановых белил). Штрих-код на таком фоне будет контрастным и читаемым.

Скорость работы упаковочной линии

Важные критерии для обеспечения максимальной эффективности



Скорость работы упаковочной линии

Так как инженеры, ответственные за упаковочные линии, должны обеспечить максимально эффективное использование оборудования и квалифицированной рабочей силы, скорость работы линии становится важным критерием. Для термоструйной печати максимальная скорость работы линии исходя из выбранного разрешения печати (в направлении движения материала) и максимально возможной частоты включения и отключения резисторов (частота срабатывания). Сложность маркировки (например, две строки текста вместо четырех) не влияет на максимальную скорость работы линии, так как технология термоструйной печати предполагает одновременную работу всех сопел, что является одним из основных преимуществ данной технологии. Поэтому скорость нанесения четырехстрочной маркировки с кодом DataMatrix будет той же, что при нанесении более простой двухстрочной маркировки и сведений о сроке годности. Эта особенность технологии термоструйной печати привлекательна для тех, кто планирует увеличить объем наносимой информации для удовлетворения растущих отраслевых и корпоративных требований к маркировке.

Расчет максимальной скорости при лазерной печати сложнее, так как на скорость работы линии влияет ряд факторов. Среди этих факторов следующие:

- Материал — сколько энергии (времени) требуется, чтобы снять слой материала при маркировке?
- Размер линзы/области маркировки — сколько времени необходимо лазеру, чтобы началось воздействие на поверхность?
- Сложность и размер маркировки — каков объем данных и сколько всего времени необходимо для формирования кода?
- Частота подачи — как близко расположены товары на конвейере и сколько времени проходит между переходом к следующей единице товара?

В большинстве случаев в фармацевтической отрасли на линиях маркировки применяются типовые 30-ваттные углекислотные или 20-ваттные оптоволоконные лазеры, обеспечивающие более высокую скорость работы линии по сравнению с термоструйной печатью. При использовании более сложных материалов (пластмасса, фольга, металл) время обработки одной упаковки увеличивается, что снижает скорость работы линии. Однако такие материалы не входят в область применения термоструйной печати, поэтому выбор остается за лазерной печатью. С учетом многочисленности факторов в выборе технологии печати непосредственное участие должен принимать специалист по маркировке.



Способ подачи и перемещения упаковки

Как лазерная, так и термоструйная печать обеспечивают высокое разрешение, обеспечивающее нанесение высококачественной маркировки. Лазерный принтер должен быть правильно установлен на линии: аппарат должен быть надежно закреплен, чтобы предотвратить любую вибрацию, плоскость линзы должна быть строго параллельна маркируемому материалу, а одна из осей маркирующей головки должна быть перпендикулярна направлению перемещения материала.

Обе технологии обеспечивают возможность работы как в непрерывном, так и в прерывистом режиме. Преимуществом лазерной печати является возможность нанесения маркировки как на неподвижную упаковку, так и в движении. Для сравнения: для термоструйной печати требуется постоянное движение материала вдоль печатающей головки. Возможно также перемещение печатающей головки вдоль неподвижной упаковки, но такое решение требует установки дополнительных механизмов.

Примеры использования:

- Непрерывная печать: маркировка гофротары.
- Непрерывная печать: маркировка с использованием веб-интерфейса.
- Старт-стопная маркировка: маркировка бутылок.
- Старт-стопная маркировка: маркировка мягкой упаковки и блистеров.



Расстояние от поверхности до печатающей головки

Максимально допустимое расстояние между принтером и упаковкой варьируется неодинаково для термоструйного и лазерного принтера. Конструкция термоструйного принтера требует очень близкого размещения материала к печатающей головке. Как правило, при нанесении маркировки высокого качества с использованием кодов DataMatrix это расстояние не должно превышать 2 мм. Увеличение этого расстояния приводит к снижению четкости печати и нечитаемым кодам DataMatrix (см. рис. 4).

Рис. 4

Зазор при печати — 1 мм.



- Четкая печать элементов.
- Высокая четкость печати.

Зазор при печати — 4 мм.



- Размытые элементы.
- Ухудшение четкости печати.

Лазерные принтеры позволяют размещать материалы на гораздо большем расстоянии от принтеров и позволяют варьировать позицию упаковки на линии. Обычно при маркировке гофротары требуется фокусное расстояние 100 мм, а допустимая погрешность при позиционировании упаковки относительно номинального положения маркировки составляет ± 3 мм. Допустимое отклонение обеспечивает некоторую свободу при работе с материалом.

Требования к установке

Факторы успешной интеграции



Требования к установке — термоструйная печать

Несмотря на обязательный малый зазор между печатающей головкой и материалом, термоструйные принтеры характеризуются высокой точностью печати и компактностью печатающих головок, что существенно облегчает их интеграцию в производственные линии. Как уже было отмечено выше, при использовании высококачественных чернил возможно сокращение времени высыхания до одной секунды и менее, а установка направляющих позволит избежать контакта с напечатанной маркировкой на следующий этапах упаковки.

Требования к установке — лазерная печать

При внедрении технологии лазерной маркировки следует учесть два дополнительных фактора: ограждение области печати и отвод дыма.

Для обеспечения безопасности персонала во время работы энергетическую установку лазера следует оградить. Ограждение должно быть оборудовано закрывающимися дверцами и снабжено предупреждающими надписями на всех съемных панелях. Если специфика упаковки не позволяет полностью закрыть зону маркировки, вокруг источника лазерного излучения следует установить экраны. Для защиты от излучения углекислотного лазера можно использовать поликарбонатные или акриловые панели. При использовании оптоволоконных лазеров и лазеров Nd-YAG ограждение должно быть изготовлено из листового металла. Дополнительные сведения можно найти в стандарте ANSI Z136.1.

В процессе удаления верхнего слоя во время лазерной маркировки образуется вредный дым, содержащий мелкие частицы материала и газы. При гравировке на поверхностях из картона, бумаги и древесных материалов также образуются частицы, которые могут попасть в органы дыхания оператора. При установке системы лазерной маркировки рекомендуется устанавливать систему вытяжной вентиляции с фильтрами. Как правило, используется три степени фильтрации: предварительное удаление крупных частиц, тонкие фильтры HEPA и химическая обработка с целью удаления газов и неприятных запахов. За более подробной информацией обращайтесь к специалистам по маркировке.

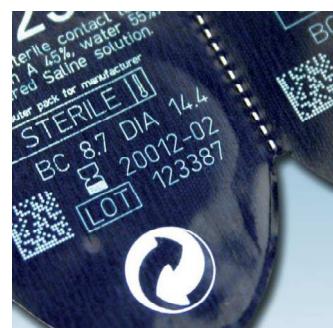
Капитальные и производственные расходы

Специалист по маркировке может предоставить сравнительные расчеты стоимости обеих технологий с учетом их особенностей и характера применения.

В современных условиях ведения бизнеса фактор стоимости является ключевым в выборе между лазерной и термоструйной печатью, поскольку эти две технологии предлагают различные модели инвестирования. С точки зрения совокупной стоимости владения технологии не сильно отличаются, однако термоструйный принтер характеризуется меньшими капитальными затратами. Это преимущество особенно ощутимо при необходимости нанесения маркировки на несколько участков упаковки. Термоструйные принтеры могут оснащаться несколькими печатающими головками, подключенными к одному контроллеру, что позволяет наносить маркировку одновременно на несколько сторон упаковки или обрабатывать товары в несколько потоков. Преимущество лазерной печати сводится к отсутствию краски, однако в бюджете необходимо предусмотреть периодическую замену фильтров. Периодичность замены фильтров зависит от скорости их засорения, которая обусловлена типом материала упаковки и интенсивностью печати. Специалист по маркировке может предоставить сравнительные расчеты себестоимости обеих технологий с учетом их особенностей и характера применения.

Заключение

Как видно из описания, существует ряд факторов, которые следует учитывать при выборе технологии маркировки. Кроме материала упаковки, других факторов, однозначно определяющих технологию печати, нет. Специалист по маркировке, знакомый со всеми технологиями, может предоставить сравнительные расчеты себестоимости обоих решений и порекомендовать оптимальный вариант. Далее предприятия могут рассмотреть эти рекомендации с учетом собственных требований, возможностей и пожеланий и принять обоснованное решение.

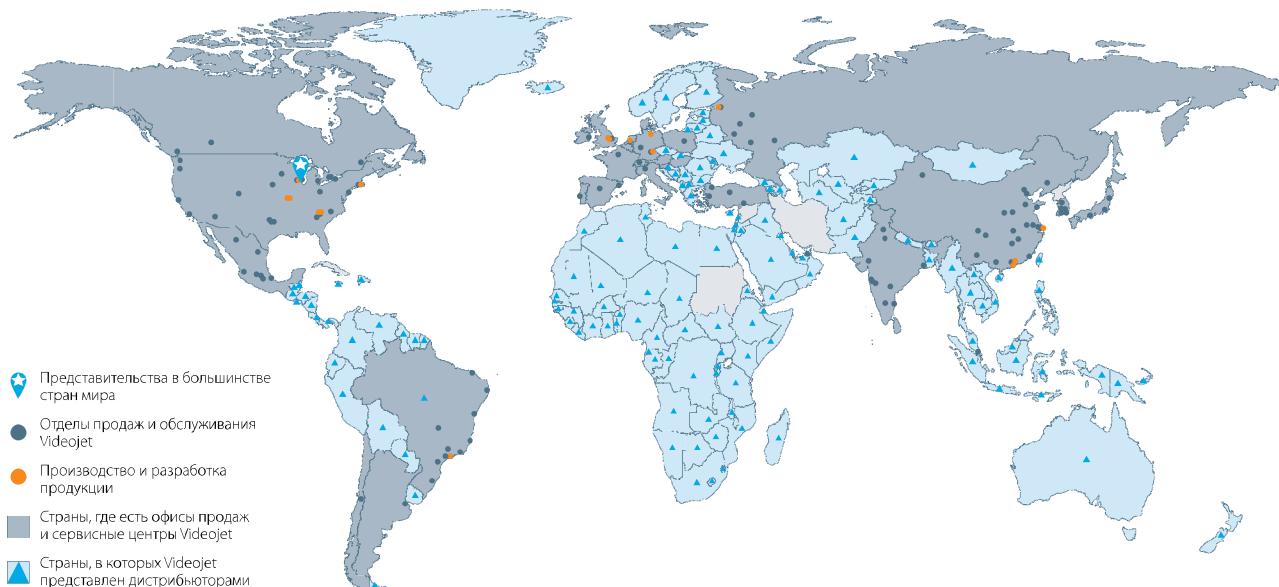


Спокойствие становится стандартом

Videojet Technologies — это мировой лидер на рынке оборудования для маркировки продуктов. Наша компания поставляет принтеры для печати на производственной линии и маркировки продуктов, расходные материалы для различных вариантов применения. Кроме того, мы предлагаем сервисное обслуживание на протяжении всего жизненного цикла оборудования.

Наша цель — стать партнером клиентов-производителей потребительских товаров, фармацевтической продукции и промышленных изделий. Кроме того, мы стремимся повысить эффективность работы наших клиентов, защитить их бренды, обеспечить развитие и помочь им предвосхищать отраслевые тенденции и нормативные акты. Благодаря специалистам, хорошо знакомым со сферой применения нашего оборудования, и нашему технологическому лидерству в маркировке, каллиструйной печати, термографической струйной печати, лазерной маркировке, термотрансферной печати, нанесении маркировки на вторичную упаковку и печати на широких массивах в мире используется уже более 325 тысяч наших принтеров.

С помощью нашего оборудования клиенты ежедневно наносят маркировку на более чем 10 миллиардов продуктов. Более 3000 наших специалистов в 26 странах предоставляют поддержку по вопросам продаж, применения, сервиса и обучения. Кроме того, дистрибуторская сеть Videojet включает более 400 дистрибуторов и производителей оборудования в 135 странах мира.



Телефон: **(985) 960-11-34**
Адрес электронной почты:
campaign.russia@videojet.com
Сайт: **www.videojet.ru**

Videojet Technologies Inc.
142784, Москва, бизнес-парк Румянцево,
строение 4, блок Е, 7-й этаж

© Videojet Technologies Inc., 2014 г. Все права защищены.

Политика Videojet Technologies Inc. предусматривает постоянное совершенствование продукции. Мы оставляем за собой право вносить любые изменения в конструкцию или спецификации без предварительного уведомления.

