

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ УПАКОВКИ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ПЕЧАТНЫХ ИЗДЕЛИЙ

На сегодняшний день применение современных средств защиты от подделки упаковочной продукции является очень актуальной задачей, особенно это касается медицинской, пищевой и парфюмерно-косметической продукции. В этом случае для защиты необходим минимальный защитный комплекс, так как стоимость упаковки не должна превышать стоимости упаковываемого товара. Однако учитывая специфику обращения упаковочной продукции, не все защитные технологии могут быть включены в этот минимальный защитный комплекс. Все это относится и к специальным печатным изделиям, в частности, изготовленным по технологии 3D-печати.

Физико-химический вид защиты печатной продукции является одним из основных способов борьбы с подделками. Эта защита основывается на использовании в составах материалов различных добавок.

При изготовлении продукции применяются особо стойкие печатные краски — для каждого вида печати свои (для высокой печати, офсетные, для глубокой печати, для трафаретной печати и др.).

К данному виду защиты относятся преимущественно машиночитаемые признаки, в некоторых случаях также признаки, наблюдаемые при особых режимах наблюдения. В качестве физико-химической защиты используются люминесцентные, инфракрасные, магнитные, проникающие, термохромные, фотохромные, оптико-переменные, иридисцентные, метамерные и другие специальные краски. Добавки химических веществ входят не только в состав красок, но и применяются для окрашивания других материалов документов: защитных волокон, нитей, конфетти и пр. [1].

Физико-химическая защита, в отличие от технологической, обнаруживается не визуально, а при помощи специальных приборов. Эти приборы условно можно разделить на две группы: визуализаторы и детекторы (датчики). Первая группа позволяет визуально наблюдать эффект защиты, например свечение защитного элемента (волокна, нити, рисунка) в ультрафиолетовых лучах. Это может быть также картина поглощения инфракрасных лучей или же магнитооптическая визуализация свойств красящего вещества. Приборы второй группы рабо-

тают по принципу «да–нет», то есть реагируют на наличие защитного признака, подавая при этом звуковой или световой сигнал.

В качестве источника свечения обычно используются «антистоксовые» люминофоры. Антистоксовые люминофоры — это специальные вещества, которые при облучении ИК-светом определенной длины волны преобразуют энергию в видимое свечение. По закону Стокса, длина волны возбуждающего излучения вещества должна быть короче длины волны возникающей люминесценции [2].

Название «антистоксовская» относится к люминесценции, физическому явлению, происходящему в частицах серой краски. Эта краска содержит специально кристаллическое вещество, называемое антистоксовским люминофором, который обладает таким свойством: при облучении мощным пучком инфракрасного излучения, от начинает светиться видимы светом. При этом свет может быть красным, зеленым, белым или синим [1].

На начальном этапе исследований по защите полиграфической продукции необходимо рассмотреть применение физико-химической защиты упаковки и специальных видов изделий, изготавливаемых с использованием 3D-технологии печати.

Различают несколько технологий 3D-печати: 1) лазерная стереолитография; 2) селективное лазерное спекание; 3) моделирование методом наплавления; 4) ламинирование; 5) склеивание порошков.

В технологии лазерной стереолитографии объект формируется из специального жидкого фотополимера, затвердевающего под действием лазерного излучения. При этом лазерное излучение формирует на поверхности текущий слой разрабатываемого объекта, после чего, объект погружается в фотополимер на толщину 0,025–0,300 мм для формирования следующего слоя [3].

В технологии селективного лазерного спекания объект формируется из порошкового материала путем его наплавления под действием лазерного излучения. Порошкообразный материал наносится на платформу тонким равномерным слоем (обычно специальным выравнивающим валиком), после чего лазерное излучение формирует на поверхности текущий слой разрабатываемого объекта. Затем платформа опускается на толщину одного слоя и на нее вновь наносится порошкообразный материал.

Данная технология 3D-печати не нуждается в поддерживающих структурах «висящих в воздухе» элементов разрабатываемого объекта, за счет заполнения пустот порошком. Для уменьшения необходимой для спекания энергии, температура рабочей камеры обычно поддерживается на уровне чуть ниже точки плавления рабочего материала.

ла, а для предотвращения окисления, процесс проходит в бескислородной среде.

Формирование объекта моделированием методом наплавления осуществляется путем послойной укладки расплавленной нити из плавкого рабочего материала. Рабочий материал подается в экструзионную головку, которая выдавливает на охлаждаемую платформу тонкую нить расплавленного материала, формируя текущий слой разрабатываемого объекта. Далее платформа опускается для нанесения следующего слоя. Часто в данной технологии участвуют две рабочие головки — одна выдавливает на платформу рабочий материал, другая — материал поддержки.

В технологии изготовления объектов методом ламинирования объект формируется послойным склеиванием тонких пленок рабочего материала с вырезанием соответствующих контуров на каждом слое. За счет отсутствия пустот, данная технология не нуждается в поддерживающих структурах «висящих в воздухе» элементов разрабатываемого объекта, однако, удаление лишнего материала (обычно его разделяют на мелкие кусочки) в некоторых ситуациях может вызывать затруднения.

Технология склеивания порошков использует два вида материалов: крахмально-целлюлозный порошок, из которого формируется модель, и жидкий клей на водной основе, проклеивающий слой порошка. Клей поступает из печатающей головки принтера, связывая между собой частицы порошка и формируя контур модели. После завершения печати излишки порошка убирают [3].

Таким образом, рассмотрев технологии 3D-печати и изучив полиграфические и физико-химические способы защиты печатной продукции можно сделать вывод, что для того, чтобы надежно защитить от подделки упаковочную продукцию, изготовленную классическими способами печати, а также изделия с применением 3D-печати методом наплавления объекта, необходимо внесение в краску и рабочий материал для 3D-печати (пластик) антистоксовских люминофоров.

ЛИТЕРАТУРА

1 Корочкин Л. С. Способы защиты и идентификации ценных бумаг. – Минск: НТУП «Криптотех», 2003. – 115 с.

2 Журнал «КомпьюАрт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://compuart.ru/article/25344>. – Дата доступа: 28.04.2020.

3 Центр 3D технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://3dcorp.ru/technology-3dprint.html>. – Дата доступа: 28.04.2020.