

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПЕЧАТИ  
ДЛЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ИЗДЕЛИЙ  
ИЗ БУМАГИ И КАРТОНА,  
ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
В КОНТАКТЕ С ПИЩЕВЫМИ ПРОДУКТАМИ**



Ассоциация «Club MCAS  
изделия из бумаги и картона в  
контакте с пищевыми  
продуктами

AFEI  
Ассоциация производителей  
печатных красок

Перевод  
Версия 1, Январь 2010

## СОДЕРЖАНИЕ

**Вступление**

**1 ЦЕЛИ**

**2 ПРЕАМБУЛА**

**3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

**4 АНАЛИЗ ПОТРЕБНОСТЕЙ**

**5 АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ И ВОЗРАСТАНИЯ РИСКОВ**

**6 ТЕСТИРОВАНИЕ**

## **ВСТУПЛЕНИЕ:**

Этот документ был разработан Ассоциациями Club MCAS и AFEI на базе актуальных знаний и сведений.

### **1 ЦЕЛИ :**

Сформулировать оптимальную инструкцию для производителей, использующих краски и покрывные лаки, чтобы принять все меры предосторожности и соответствовать Регламенту GMP 2023/2006/CE (снизить риск отмарывания) и Регламенту 1935/2004/CE.

Рекомендации сформулированы с учетом потребностей, возможных рисков, типа красок и способа печати.

### **2 ПРЕАМБУЛА :**

Этот документ ограничивается процессом печати в соответствии с приложением 1 Европейского Регламента 2023/2006/CE и не описывает другие требования, связанные с регламентом GMP (менеджмент качества).

Этот документ не нарушает требований закона. Вся собранная информация сгруппирована в соответствии с полученными знаниями. Ассоциации не гарантируют актуальности, точности, полноты и качества полученной информации.

Ассоциации, издающие эту брошюру не несут ответственности за ущерб нанесённый в процессе использования данной информации.

**В данной работе используются следующие Регламенты :**

#### **- Европейский союз**

##### **Европейский Регламент № 1935/2004**

Регламент определяет общие требования соответствия материалов возможности контакта с пищевыми продуктами и процедуру одобрения новых видов материалов.

Регламент предусматривает в статье 3, что материалы должны быть произведены в соответствии с условиями нормальной практики производства, чтобы в нормальных или вероятных условиях их использования они не нарушали нормы контакта с пищевыми продуктами в степени, способной нанести вред здоровью, необратимо изменить состав пищевых продуктов или ухудшить их органолептические свойства.

##### **Европейский регламент № 2023/2006**

Регламент уточняет наилучшую методику производства, предусмотренную регламентами: Система соответствия качества, Система соответствия контроля, Документация, Приложение с требованиями к процессу печати и печатаемой продукции.

## - Франция

### **Декрет № 2077-776**

Декрет-санкция упраздняет в большей части французский Декрет № 92-631-Материалы и изделия, имеющие контакт с продуктами питания для людей или животных, исправленный в Декрете № 2008-1469, указывающем перечень химических субстанция и подтверждающем обязательство декларировать соответствие, сопровождающее материалы и изделия.

### **Мнение Высшего Совета Франции по гигиене от 07.11.1995 по краскам и лакам для пищевого контакта.**

Закрепляет ограничения по красящим веществам, растворителям, технологическим добавкам, нормам по чистоте и требованиям токсической безопасности для здоровья человека или животных.

### **3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

**Первичная упаковка:** Упаковка для продажи или первичная упаковка понимается как упаковка являющаяся единицей продажи при продаже конечному клиенту или потребителю. Первичная упаковка может состоять из нескольких слоёв, легко отделимых друг от друга. Внутренняя поверхность находится в прямом контакте с пищевыми продуктами. Барьерные свойства внутренней и внешней поверхности должны быть изучены с точки зрения возможной миграции на продукт путём отмарывания или переноса в газовой фазе в процессе трансформации.

**Вторичная упаковка:** Групповая упаковка или вторичная упаковка сконструирована таким образом, чтобы продавать несколько единиц товара. Товар может либо продаваться в таком виде либо упаковка может иметь лишь презентационную функцию с точки зрения продажи, и может быть снята без изменения характеристик товара.

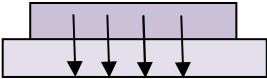
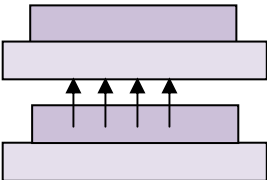
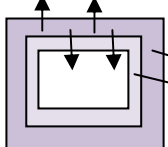
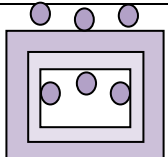
Она не несёт никакой защитной и санитарной функции для продуктов.

Первичная упаковка должна обеспечивать всю необходимую санитарную защиту продуктов.

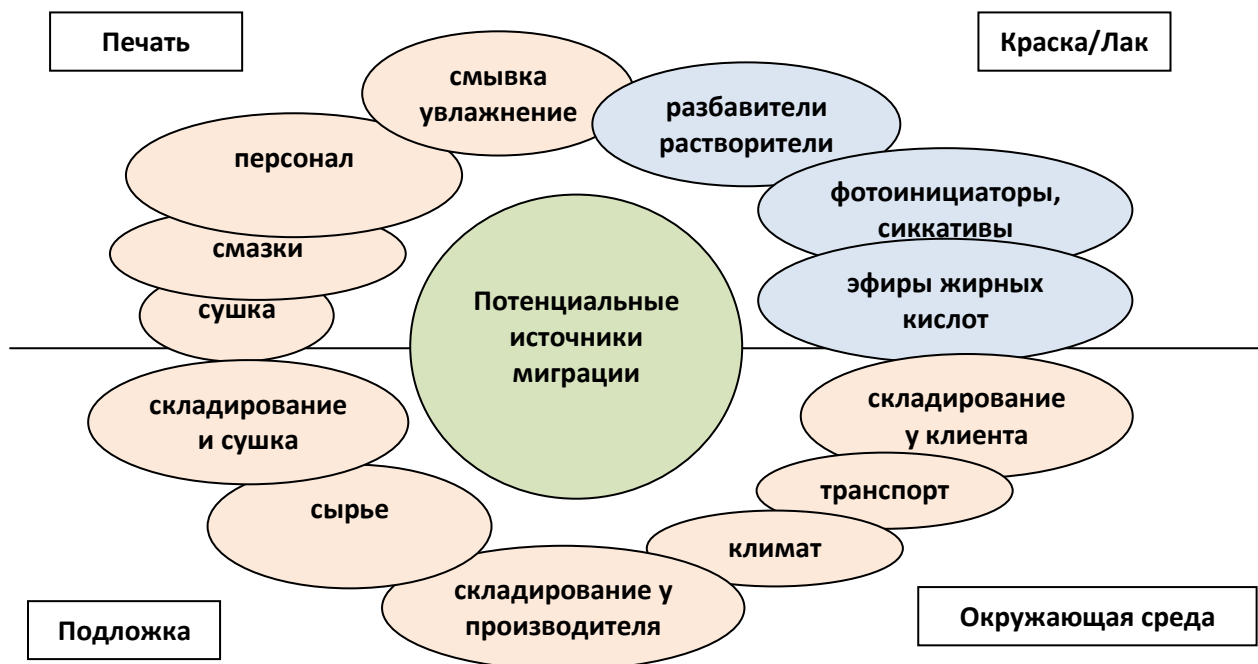
**Третичная упаковка:** Упаковка для транспортировки или третичная упаковка сконструирована для облегчения манипулирования и транспортировки нескольких единиц групповых упаковок во избежание повреждений. Транспортная упаковка не включает контейнеры дорожные, железнодорожные, авиа и морские.

**Миграция:** Миграция компонента это перенос этого компонента в продукт через упаковку. Особые регламенты фиксируют лимиты миграции для отдельных веществ.

Каким образом происходит миграция?

|    |  |  |   |
|----|--|--|---|
| 1. | <p><b>Проникновение</b><br/>Через основу до оборотной стороны (тонкая плёнка)</p>  |  | <p>краска<br/>основа</p>                            |
| 2. | <p><b>Контакт (отмарывание)</b><br/>Перенос печати на оборотную сторону оттисков в стопе или в рулоне во время высыхания</p> |  | <p>краска<br/>основа<br/><br/>краска<br/>основа</p> |
| 3. | <p><b>Испарение</b><br/>Миграция компонентов в процессе приготовления продуктов в упаковке</p>                               |  | <p>краска<br/>основа</p>                            |
| 4. | <p><b>Экстракция при конденсации</b><br/>Опасные компоненты мигрируют в процессе приготовления/стерилизации</p>              |  | <p>краска<br/>основа</p>                            |

Источники возможного загрязнения при производстве упаковки (печать, манипуляции, складирование) перечислены на схеме ниже.



#### **4 АНАЛИЗ ПОТРЕБНОСТЕЙ**

Производитель упаковки должен получить от заказчика в полном объеме информацию по упаковываемым пищевым продуктам, по системе и способу упаковывания, чтобы определить тип контакта и проанализировать риски, описанные ниже.

## 5 АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ, ВОЗРАСТАНИЕ РИСКОВ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Для анализа рисков возможно два подхода. С одной стороны - идентификация опасности в зависимости от типа упаковки и пищевых продуктов (таблица 1: идентификация рисков по типу упаковки). С другой стороны – способ печати и тип красок (таблица 2: риски, связанные с выбором краски/лака). Рекомендации по освоению способа печати описаны в таблице 3: Методология печати.

Далее представлена сводная таблица.



## 5.1 Таблица 1: Идентификация рисков

| Тип упаковки  | Тип продукта   | Нанесение   | Специфические риски краски по отношению к продуктам             |
|---|--|---|---|
| Гибкая упаковка   | Сухие  | Упаковочная бумага для продуктов, продаваемых по одному (хлеб, сухие заворачиваемые продукты)   | 1A, 1B, 1C, 2   |
|   | Жидкие или жирные  | Упаковочная бумага для свежих продуктов (сыры и нарезанное мясо), коробочки для кондитерских изделий, пирожных, сладостей   | 1A, 1B, 1C, 1D, 2   |
| Твёрдая упаковка  | Сухие, фрукты и овощи в кожуре, которая счищается или моется | Складные коробки для риса, крупы, сахара.<br>Коробки из гофрокартона, контейнеры из плоского картона, бумажные пакеты   | 1A, 1B, 1C, 2   |
|   | Жидкие или жирные  | Шоколад, кондитерские изделия   | 1A, 1B, 1C, 1D, 2   |
| Упаковка с барьерным слоем, нанесённым на сторону контакта с пищевыми продуктами                            | Сухие  | Складные коробки для упаковки пирожных, сыпучих продуктов, замороженных продуктов (подлежащих размораживанию без упаковки)  | 1A (если барьер недостаточен), 1C, 2 (если барьер недостаточен) |
|   | Жидкие или жирные  | Замороженные продукты (подлежащие размораживанию в упаковке).<br>Коробки из гофрокартона с внутренним покрытием для жидких продуктов, складные сумки с барьерным слоем, стаканчики для жидкостей. |   |
| Вторичная упаковка для продуктов, предварительно упакованных в барьерную плёнку (нет риска переноса краски) | Сухие  | Складные коробки для упаковки пирожных, сыпучих продуктов, замороженных продуктов (подлежащих размораживанию без упаковки)  | 1A (если барьер недостаточен), 2 (если барьер недостаточен)     |
|   | Жидкие или жирные  | Замороженные продукты (подлежащие размораживанию в упаковке).   |   |
| Упаковка, предназначенная для использования в микроволновой печи  | Жидкие или жирные  | Пакеты для курицы, упаковка с замороженными продуктами с необходимостью последующего поджаривания (картошка фри)  | 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 2, 3  |
| Упаковка, предназначенная для запекания в печи  | Жидкие или жирные  | Картонные контейнеры для приготовленных замороженных блюд   |   |
| Сложная упаковка для жидкостей  | Жидкие или жирные  | Брикеты с жидкостями  | 1A, 1B, 1C, 2   |

1 Миграция отдельных компонентов краски:

1A – в виде летучих веществ

1B – через основу

1C – риск миграции после переноса краски на поверхность, контактирующую с продуктами после печати (если основа запечатана в листах или в роле перед изготовлением упаковки)

1D – посредством растворения в контакте с жирами или влагой из продуктов (при вытекании)

1E – Миграция при контакте с паром при приготовлении или стерилизации продуктов

2. Изменение вкуса или запаха

3. Распад, вызванный микроволнами и/или температурой, некоторых компонентов краски, и риск миграции в летучих компонентах.



## Комментарии: Изменение органолептических свойств продуктов

Упаковка может вызывать изменение запаха или вкуса, распространяя либо внутрь упаковки, либо на сам продукт летучие вещества.

В основном процесс ухудшения качества продуктов провоцируется ухудшением химическим, биохимическим, биологическим, ускоренным присутствием воздуха, света, микроорганизмов, либо повышением температуры или при наличии условия прямого контакта с упаковкой. Именно этот последний тип ухудшения мы можем установить.

Хроматографические и спектроскопические аналитические методы могут быть использованы в сочетании с органолептическими тестами, производимыми специалистами, научными отличать летучие вещества, которые могут потенциально изменить вкус продукта и запах.

Глобальный анализ остаточного уровня недостаточен для предсказания возможности изменения вкуса или запаха. Например, действие некоторых альдегидов намного более критично на уровне  $2\text{мг/м}^2$ , чем этилацетат на уровне  $15\text{мг/м}^2$ . Основные вещества, способные повлиять на изменение органолептических свойств продуктов:

- низкомолекулярные спирты
- низкомолекулярные углеводороды, кетоны, ацетаты, эфиры...
- альдегиды, влияющие на изменения в жирных продуктах (сиккативное масло в красках, например, на разложение *эфиров кислот* в жирных продуктах и упаковке).
- тяжёлые углеводороды
- фотоинициаторы в красках и лаках, сохнущие под действием УФ-излучения

В случае печати красками для глубокой и флексографской печати, низкомолекулярные растворители, остающиеся на оттиске являются основной причиной (ацетаты, спирты, эфиры, углеводородные низкомолекулярные кетоны). От композиции краски и от условий высыхания будет в основном зависеть остаточное количество, влияющее на неприятные запахи.

В случае использования офсетных масляных красок – это, в основном, продукты оксидативного высыхания, которые будут влиять на запах. Они находятся либо в сырье либо в продуктах, образующихся в процессе оксидативной -полимеризации (альдегиды и кетоны). Снижение или тщательный выбор этих компонентов сырья даст возможность снизить остаточный запах.

На краски, сохнущие под УФ-излучением, оказывают влияние либо фотоинициаторы, остающиеся в красочной плёнке после сушки, либо загрязнения акрилового связующего как следствие органического синтеза. Лучшая очистка связующего, так же как и тщательный подбор фотоинициаторов, дают возможность улучшить свойства.

Наконец, отметим, что влияние растворителей и пластификаторов клея, так же как и всех добавок, используемых при печати (смывки для машин, добавки в увлажнение) также существенно, как и условия упаковки продуктов (в холоде или жаре).

## 5.2 Таблица 2: Риски, связанные с выбором краски/лаков

| Тип краски и лака             | Тип сушки  | Способ печати  |    | Специфические риски красок и лаков в отношении продуктов питания  |
|-------------------------------|--|--|----|---|
| Водные                        | Впитывание и испарение   | Флексография   | 1A | Миграция остаточных растворителей или летучих добавок из-за:<br>- связующего<br>- неполного испарения   |
|                               |  |  | 1C | Риск переноса краски на лицевую сторону в контакте с оборотом, если запечатка слишком плотная, а высыхание недостаточное (давление и температура контакта – ключевые моменты)   |
|                               |  |  | 2  | Изменение вкуса и запаха из-за миграции в продукт газообразных или жидких составляющих высохшей краски  |
| На органических растворителях | Впитывание и испарение   | Глубокая печать<br>Флексография,<br>Струйная печать,<br>Трафарет | 1A | Миграция остаточных растворителей или летучих добавок из-за:<br>- связующего<br>- неполного испарения   |
|                               |  |  | 1C | Риск переноса краски на лицевую сторону в контакте с оборотом, если запечатка слишком плотная, а высыхание недостаточное (давление и температура контакта – ключевые моменты)   |
|                               |  |  | 2  | Изменение вкуса и запаха из-за миграции в продукт газообразных или жидких составляющих высохшей краски  |
| На минеральных маслах         | Впитывание и испарение   | Ротационный офсет с горячей сушкой                               | 1A | Миграция летучих компонентов в результате распада масел   |
|                               |  |  | 1B | Миграция минерального масла через основу с течением времени (температура и пористость основы влияют на миграцию)  |
|                               | Впитывание и окислительная полимеризация                           | Листовой офсет   | 1C | Риск переноса краски на лицевую сторону в контакте с оборотом, если запечатка слишком плотная, а высыхание недостаточное (давление и температура контакта – ключевые моменты)   |
|                               |  |  | 2  | Изменение вкуса и запаха из-за миграции в продукт газообразных или жидких составляющих высохшей краски  |
| На растительных маслах        | Впитывание и испарение<br>Впитывание и окислительная полимеризация | Листовой офсет   | 1A | Миграция летучих компонентов в результате распада растительных масел  |
|                               |  |  | 1C | Риск переноса краски на лицевую сторону в контакте с оборотом, если запечатка слишком плотная, а высыхание недостаточное (давление и температура контакта – ключевые моменты)   |
|                               |  |  | 2  | Изменение вкуса и запаха из-за миграции в продукт газообразных или жидких составляющих высохшей краски  |
| На основе акрилатов (УФ)      | Полимеризация под действием УФ-излучения<br>впитывание             | Флексография,<br>Офсет листовой и ротационный,<br>Трафарет       | 1A | Миграция летучих компонентов, вызванная неполной полимеризацией или фотоинициаторами (в частности, когда краска нанесена на впитывающие основы)                                 |
|                               |  |  | 1B | Риск миграции мономеров и фотоинициаторов из краски через основу для красок непониженной миграции   |
|                               |  |  | 1C | Риск переноса краски на лицевую сторону в контакте с оборотом, если запечатка слишком плотная, а высыхание недостаточное (давление и температура контакта – ключевые моменты)   |
|                               |  |  | 2  | Изменение вкуса и запаха из-за миграции в продукт газообразных или жидких составляющих высохшей краски  |
| На основе акрилатов (ЕBC)     | Полимеризация под действием пучка электронов<br>впитывание         | Ротационный офсет  | 1A | Миграция летучих компонентов, вызванная неполной полимеризацией (в частности, когда краска нанесена на впитывающие основы)  |
|                               |  |  | 1B | Риск миграции мономеров в краске через основу для красок непониженной миграции  |
|                               |  |  | 1C | Риск переноса краски на лицевую сторону в контакте с продуктами, если запечатка слишком плотная, а высыхание недостаточное (давление и температура контакта – ключевые моменты) |
|                               |  |  | 2  | Изменение вкуса и запаха из-за миграции в продукт газообразных или жидких составляющих высохшей краски  |

### **Частный случай цифровой печати:**

Различают классические способы печати:

- лазерная печать, которая делается с помощью твёрдых пигментных тонеров, в оболочке стироловой/акрилатной смолы\
- струйная печать, которая реализуется с помощью краски на базе красителей, растворённых в смоле стирола/бутадеина или целлюлозных производных в кетоновой среде, ацетатной, спиртовой или эфира гликоля. Некоторые из этих красок имеют пигментную основу.

Хотя эти краски используются сегодня в сравнительно небольших количествах, они всё же могут влиять на качество пищевых продуктов, и для них нужно утвердить процесс сушки и использовать материалы предназначенные только для печати пищевой упаковки.

### **Выбор добавок, используемых в процессе печати**

Добавка это компонент, вводимый в краску, который позволяет изменить то или иное свойство материала, влияя как можно меньше на все другие свойства.

Добавки изначально входят в состав печатных лаков и красок. При печати пищевой упаковки мы не рекомендуем вводить добавки, которые не были утверждены вашим поставщиком.

Каковы же добавки, которые используются в красках и лаках:

- Пластификаторы
- Добавки, замедляющие высыхание красок для глубокой печати, флексографских и трафаретных
- Инициаторы сушки: сиккативы в офсетных масляных красках и фотоинициаторы в красках, сохнущих под УФ-излучением
- Добавки, меняющие состояние поверхности красочной или лаковой плёнки: матирующие продукты, воски, противоотмарывающие агенты (кремниевый воск, крахмал...)
- Добавки, меняющие свойства текучести: желирующие вещества, добавки для снижения липкости (бентонит, карбонат, органические производные, полиамиды...)
- Добавки, меняющие способность образования эмульсии вода/краска в офсете, растекание на основе: поверхностно-активные 9силконы, спирты, амины...)
- Консерванты, в частности, для водных красок.

5.3 Таблица 3: Методология печати

|                             | Специфические риски красок и бумаги/картона по отношению к продуктам | Методология печати   | Рекомендации   |
|-----------------------------|--|--|--|
| 1А                          | Миграция отдельных летучих составляющих краски                       | Количество краски и лака   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Минимизировать количество краски при разработке дизайна пищевой упаковки</li> <li>- Минимизировать расход краски при печати</li> <li>- Использовать анилоксы адаптированных размеров</li> </ul>   |
| Сушка краски и лака         |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- В офсете минимизировать количество увлажняющего раствора и стабилизировать рН выше 4,5</li> <li>- Контролировать эффективность сушек предварительными тестами на оттисках</li> <li>- Не допускать превышения температуры в стопе выше 40°C</li> </ul> |  |
| Вентилирование после печати |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Избегать немедленной упаковки продуктов</li> <li>- Предусмотреть достаточный срок перед использованием упаковки</li> </ul>  |  |
| 1В                          | Миграция некоторых составляющих краски через основу                  | Выбор красок и лаков   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использовать краски масляные офсетные или краски УФ или EB так называемые серии «с низкой миграцией» (см документы EuPIA/AFEI<sup>1</sup>)</li> <li>- Использовать сольвентные или водные краски специально сформулированные для печати упаковки пищевых продуктов</li> </ul> |
| Сушка краски и лака         |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Контролировать эффективность сушек</li> </ul>   |  |

<sup>1</sup> – Информационная заметка для клиентов касается использования лаков и красок в листовом офсете (закрепление и/или сушка оксидацией или под УФ/EB лучами) для производства пищевой упаковки

|           |   |  |   |
|-----------|---|--|---|
| <b>1C</b> | Миграция отдельных компонентов краски после переноса краски на лицевую сторону, находящуюся в контакте с пищевыми продуктами, после печати (если материал хранится в листах или в ролях до конечной стадии производства упаковки) | Выбор красок и лаков   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использовать офсетные масляные краски или краски УФ/ЕВ серий «с низкой миграцией» (см. документ EuPIA/AFEI<sup>1</sup>)</li> <li>- Использовать сольвентные или водные краски специально сформулированные для печати упаковки пищевых продуктов</li> </ul> |
|           |   | Лак в линию  | - Защищать лаком от отматывания до полного высыхания краски   |
|           |   | Сушка красок и лаков   | - Контролировать эффективность сушек  |
|           |   | Минимизировать:<br>- давление в стопе<br>- давление намотки в роле | - Контролировать и минимизировать высоту стопы  |
| <b>1D</b> | Миграция отдельных компонентов краски в процессе растворения в контакте с жирами или влагой из продуктов (напр, вытекание)  | Выбор основы   | - Использовать основу с барьерным слоем для жирных и влажных продуктов (коронирование обеспечит лучшую адгезию краски на невпитывающих основах PE)  |
|           |   | Выбор краски   | - Использовать краски, отвечающие предыдущим требованиям, а также пигменты которых являются стойкими к компонентам пищевых продуктов  |
|           |   | Сушка краски и лака  | - Контролировать эффективность сушки  |

|    |  |                                    |  |
|----|--|------------------------------------|--|
| 1E | Миграция отдельных компонентов краски в процессе обработки паром при приготовлении или стерилизации блюд | Количество краски                  | - Минимизировать количество краски при разработке дизайна пищевой упаковки<br>- Минимизировать расход краски при печати  |
|    |  | Выбор красок                       | - Использовать серии красок стойкие к требуемой температуре (пигменты, смолы, разбавители и добавки стойкие)<br>- Рекомендуются предварительные тесты с техническим сопровождением поставщика и утверждением у клиента   |
|    |  | Сушка краски и лака                | - Контролировать эффективность сушек   |
|    |  | Вентиляция после печати            | - Избегать немедленной упаковки продуктов<br>- Предусмотреть достаточный срок перед использованием упаковки  |
| 2  | Изменение вкуса или запаха   | Выбор расходных материалов         | В зависимости от необходимости использовать серии красок «с пониженным запахом» и/или «с пониженной миграцией», следуя рекомендациям (техническим листам) поставщика   |
|    |  | Контролировать увлажнение в офсете | - Ограничить использование изопропилового спирта в увлажнении  |
|    |  | Вентиляция после печати            | - Избегать немедленной упаковки продуктов<br>- Предусмотреть достаточный срок перед использованием упаковки  |
| 3  | Распад отдельных компонентов краски и риск миграции летучих компонентов                                  | Выбор красок и лаков               | - Использовать серии красок стойкие к требуемой температуре (пигменты, смолы, разбавители и добавки стойкие). Рекомендуются предварительные тесты с техническим сопровождением поставщика<br>- Использовать материалы «как при поставке» без добавления различных добавок<br>- Избегать излишнего расхода краски и не использовать УФ-краски для упаковки, предназначенной для микроволновых печей<br>- Ограничивать запечатку на упаковке |
|    |  | Сушка краски и лака                | - Контролировать эффективность сушек   |
|    |  | Вентиляция после печати            | - Избегать немедленной упаковки продуктов<br>- Предусмотреть достаточный срок перед использованием упаковки  |

### **5.3.1 Меры предосторожности при выборе красок и лаков для специфического использования**

#### **Риск 1D: растворение при контакте с жирами или влагой из продуктов (проливание)**

Некоторые вещества, используемые в печатных красках, чувствительны к некоторым химическим или атмосферным агентам. Эти вещества начинают выделяться из красочной плёнки (первичного вещества) и внедряются во вторичное вещество, которое они встречают (пищевой продукт или остаточная влага, которая из него выделилась и находится в упаковке).

Специальные тесты помогут предвидеть поведение высохшей краски нанесённой на основу по отношению, например, к жиру (норма ISO 2842 – стойкость к маслам и жирам).

#### **Риск 1E: Миграция посредством образования пара в процессе приготовления или стерилизации продуктов**

Стойкость к температуре, так же как и стойкость к пару при комбинированном воздействии пара и температуры, задаётся типом пигментов, а также типом связующего краски. Будучи органическим продуктом, все компоненты печатной краски имеют свои собственные пределы по распаду в зависимости от воздействия кривой время/температура. Вне этих рамок все вещества могут деградировать, распадаясь. По этой причине в технических листах поставщиков обязательно указано: требуемая стойкость по типу краски и цветам, когда краска уже нанесена на основу и высушена. Эта температура не должна, в основном, превышать 190°C.

Заметка: Стойкость при стерилизации освещается нормой ISO 5736 – стойкость к стерилизации.

#### **Риск 3: Изменение свойств некоторых компонентов краски, вызванное воздействием микроволн и/или температуры, и риск миграции в летучих компонентах**

Изменение свойств некоторых компонентов краски, которое может произойти под воздействием внешних факторов, например, когда достигается определенная температура или происходит контакт с паром (экстрагирования спиртов водой...). Это ведёт к разложению веществ, которое выражается в образовании более лёгких фракций, которые способны быстро мигрировать внутрь упаковки и вызывать органолептическое изменения в продукте.

### **5.3.2 Меры предосторожности по методике расхода краски**

#### **- Минимизировать риски при разработке дизайна (концепции) пищевой упаковки**

Поиск компромисса между расходом краски/лака (нанесённым количеством) и визуальным эффектом должен происходить на этапе разработки концепции, принимая во внимание тот факт, что возможность миграции прямо пропорциональна количеству краски/лака, нанесённому на бумагу/картон.

В этой связи поиск дизайна как можно более облегчённого с точки зрения использования краски очень желателен, также как и компромисс между наносимым количеством лака и характеристиками глянца или механической стойкости к истиранию.

При печати триадой рекомендуется избегать наложения цветов. В цветоделении, если это возможно, заменять чёрным цветом наложение голубого, пурпурного и жёлтого.

Следует максимально избегать повышения слоя краски.

#### **- Минимизировать расход краски**

И типография и заказчик должны совместно искать пути для снижения толщины красочной плёнки, следуя своему техническому заданию, контролируя это с помощью денситометрических инструментальных методов (для триады поиск стандартных значений расхода и утверждение процесса печати по норме ISO 12647 части 1-8) или спектроколориметрически для смесового оттенка. Инструментальный контроль позволяет контролировать соответствие технического задания первоначальным тестам и избегать расхождений в процессе печати тиража.

## **- Использование специальных цветов и смесевых красок**

Что касается прямого использования оттенка (один цвет печатается плашкой или растром), его интенсивность должна изучаться с точки зрения возможности достижения нужного визуального при минимальном расходе краски.

Смесевые краски должны готовиться в соответствии с советами поставщика краски в части необходимого слоя краски для получения желаемого цвета, соблюдая правила очистки оборудования, предписанные поставщиком краски и лака.

По причине возможного появления следов вредных веществ, номера лотов необходимо указывать в заказе на производство, указывая номер отпечатанного тиража и, если возможно, использованное количество.

### **5.3.3 Минимизация количества и качество увлажнения в офсете**

При офсетной печати на бумагу/картон попадает большое количество увлажняющего раствора, который мешает быстрому высыханию краски. К тому же его pH не должен быть ниже 4,5 и должен быть стабильным, чтобы не вымывать сиккатив из масляной краски.

С точки зрения качества необходимо избегать использования изопропилового спирта, так как он негативно влияет на органолептические свойства продуктов, оставаясь в порах основы. Таким образом, состав добавки в увлажняющий раствор должен быть изучен для конкретного оборудования, необходимо также получить рекомендации поставщика краски.

### **5.3.4 Контроль pH бумаги/картона**

pH может влиять на краски, содержащие пигменты кислотного характера, приводя к их разложению

К тому же, основа с кислой поверхностью может замедлить сушку масляных офсетных красок, разрушая сиккатив.

### **5.3.5 Выбор анилокса**

а) для красочного аппарата

Выбор анилокса связан с выбором основы (мелованная, немелованная) а также со сложностью печати. Например, для немелованной бумаги необходимо выбрать анилокс, позволяющий перенести большее количество краски, линиатура которого ниже. И наоборот в случае выбора мелованной бумаги, объем переносимой краски будет ниже, а анилокс будет иметь большую линиатуру.

б) для лакировальной секции

В зависимости от состояния поверхности и пористости основы, композиция лака адаптируется в зависимости от желаемых свойств сухой лаковой плёнки: защита оттиска (механическая и химическая), уровень глянца, и в некоторых случаях специфические характеристики (антискользящие...). Анилокс является дозирующим резервуаром для наносимого лака, и от него зависит возможный перенос лака на основу. Слишком большой объем приведёт к переизбытку лака на основе, который придётся высушить. Например, для нанесения на бумагу/картон мелованный необходимо объем анилокса 9-13см<sup>3</sup> в зависимости от состояния поверхности.

Этот анилокс должен регулярно чиститься, чтобы не сокращать полезный объем.

### **5.3.6 Контроль эффективности сушки**

Сушка краски или лака состоит в том, чтобы трансформировать жидкое или пастообразное вещество в твёрдую плёнку, которая имеет постоянную адгезию к основе, на которую он нанесён. Свойства пленки, полученной таким образом, позволяют достичь требуемого уровня глянца, механических свойств (стойкость к деформации, царапанию), химической стойкости.

Сушка совмещает в себе многочисленные физические или химические процессы, изменяющие композицию краски/лака.



Физические процессы: избирательное впитывание в бумагу/картон некоторых лёгких фракций краски или лака (растворитель, разбавитель...), испарение лёгких фракций во время сушки, когда температура и вентиляция способствуют этому.

Химические процессы: окислительная полимеризация некоторых жирных эфиров кислот в случае масляных красок и лаков или радикальная полимеризация в случае красок и лаков, сохнувших под воздействием УФ-излучения или пучка электронов.

В любом случае необходимо убедиться в эффективности сушки до любых манипуляций с оттисками посредством тестов, предлагаемых производителями красок и лаков или обычно используемых в отрасли (царапание, истирание, адгезия итд, см. параграф 6).

Наконец, во время хранения свежотпечатанного оттиска температура должна быть в любом случае ниже 40°C. В действительности, реакция химического высыхания – экзотермическая и температура в стопе или в роле повышается, облегчая миграцию отдельных компонентов красок и лаков.

В случае сушки УФ-излучением или EB, дополнительные тесты на оттиске позволят определить, эффективна ли была сушка:

- проверка механической стойкости (см. параграф 6) – Тест на скотч поможет определить, отделяется ли краска от оттиска или нет.

- другой метод базируется на истирании тканью, пропитанной метилэтилкетон (МЭК), позволяет проверить, достаточно ли стойкая поверхность к агрессивному воздействию этого растворителя. В основном, достаточно стойкая плёнка будет стойкой к 50 истрительным движениям пропитанной ткани.

- Поиск оставшихся двойных связей в красочной плёнке или лаке – это метод для определения недостаточной полимеризации. Метод состоит в нанесении капли перманганата калия (1г на 1 литр воды) на поверхность красочной или лаковой плёнки. Через несколько минут контакта (в среднем 2 мин), если цвет фиолетовый цвет перманганата не изменился, то плёнка достаточно сухая. А если цвет стал коричневым, то на лицо недостаточное высыхание (перманганат прореагировал с оставшимися двойными связями).

### **5.3.7 Контроль эффективности сушек**

Эффективность сушек это критичный параметр, который должен периодически проверяться по утверждённой методике.

#### **- Проверка ультрафиолетовых сушек**

Тест с перманганатом позволит проверить эффективность сушек в зависимости от скорости печати.

Эти тесты необходимо производить на одинаковой скорости по каждой сушке отдельно. Периодическая проверка поможет обнаружить отклонения в эффективности сушки.

Рекомендуется также периодически чистить сушки и отслеживать срок жизни УФ-ламп.

#### **- проверка инфракрасных сушек и сушек с горячим воздухом**

Для проверки эффективности сушек такого типа необходимо сделать гидрометрические подсчёты (влияние температуры на содержание воды) на входе/выходе оттисков до и после сушки.

Сушка должна быть достаточно эффективна, чтобы удалить остаточную воду на оттиске при температуре не выше 40°C на выходе. Сушка обусловлена регулированием потока горячий воздух / лампа ИК.

В этом случае можно использовать акриловый лак и контролировать в процессе этого теста снижение липкости пальцем в течение 1 мин 30 сек. Для осуществления этого теста необходимо вытащить лист с лаком из отпечатанной стопы на машине и прикладывать сверху палец: остаточная липкость поверхности будет со временем снижаться.

### **5.3.8 Очистка печатной секции**

Если при печати чередуются заказы пищевой упаковки и другие, рекомендуется очень тщательно очищать печатные секции, используя адаптированные вспомогательные материалы, рекомендованные поставщиком красок и не оставлять следов на печатных валах. На валах из эластомера могут оставаться фракции этих смывок или отдельных частиц краски, которые потом могут распространяться по всему отпечатанному тиражу. Что касается офсета, система увлажнения и система подачи должны также тщательно очищаться и промываться до начала печати тиражей подобного типа (если предыдущий тираж не требовал таких мер предосторожности).

### **5.3.9 Хранение**

Необходимо складировать паллеты или рулоны запечатанные или незапечатанные в помещении хорошо проветриваемом, в нормальных температурных и гидрометрических условиях (макс 30°C – макс 70%HR).

Рекомендуется выдержать 48 часов до использования оттисков, выполненных на листовом офсете.

Особые меры предосторожности требуются также при выборе средств для мытья полов, которые могут повлиять на запах и вкус, а также на результаты тестов на миграцию.

### **5.3.10 Транспортировка оттисков**

Транспортировка оттисков должна осуществляться в условиях соблюдения гигиены, а также возможного риска миграции или поглощения посторонних запахов, которые впоследствии могут проникнуть в пищевые продукты. В этой связи необходима защита транспорта и хорошо просушенная упаковка.

## **6 Используемые тесты**

### **6.1 Таблица норм, используемых для проверки стойкости высушенного покрытия**

| Norme ISO | Пояснение к норме  |
|-----------|--|
| 2834      | Обычная печать, позволяющая реализовать следующие тесты на стойкость |
| 2836      | Стойкость к воде   |
| 2837      | Стойкость к растворителям  |
| 2841      | Стойкость к сырам  |
| 2842      | Стойкость к маслу и жирам  |
| 28422     | Стойкость к приправам  |
| ISO 5736  | Стойкость при стерилизации   |

### **6.2 Нормы относительно технологии печати**

Норма ISO 12647: Методология печати в производстве при цветоделении цветов растрованных или нет, приладка и печать тиражей –

- Часть 1: Параметры и методика измерений
- Часть 2: Офсетные литографические способы. Контроль процесса выбора растровых цветов, приладки и тиражей
- Часть 3: Офсетная печать без сушки на газетной бумаге
- Часть 4: Глубокая печать
- Часть 5: Трафарет
- Часть 6: Флексография
- Часть 7: Процесс печати непосредственно с цифровых данных

### **6.3 Проверка механических свойств**

Для этого теста необходимо надавить большим пальцем на оттиск, вышедший из машины. Он позволяет увидеть повреждения поверхности оттиска, а также позволяет констатировать, началась ли фаза высыхания по изменению отпечатка пальца на оттиске. Сухая поверхность краски или лака должна выдерживать этот тест, следов оставаться не должно.

Механические свойства придаются краске ей связующим, а также качеством оболочки пигмента, а также свойствами отдельных добавок. Добавки отвечают за самые разные свойства краски: адгезию, твёрдость, скольжение, царапание, истирание, пластичность, эластичность.

- **Адгезия**, или точнее сила адгезии красочной плёнки к основе является результатом их взаимодействия. Если эта сила равна или превышает внутреннюю когезию красочной плёнки или основы, возникает компенсация этого свойства и как следствие хорошая адгезия. Проникновение отдельных веществ краски в поры бумаги или картона – это позитивный фактор для адгезии.

Адгезия проверяется простым методом – тест на скотч для лаков и красок УФ-отверждения, или для водных или сольвентных красок на пористых бумагах и картоне. Скотч клеится к поверхности оттиска, затем отрывается. Количество отрываемой скотчем краски оценивает адгезию красочной плёнки к основе.

Обычно рекомендуется использовать скотч 3M номер 683.

- **Внутренние механические свойства красочной плёнки** зависят от сосуществования макромолекул, образующихся в процессе сушки, удерживающие пигмент. Речь идёт о стойкости к истиранию, царапанию и твёрдости красочной плёнки. Она зависит от степени полимеризации краски и склонности к расслоению высохшей краски. Достаточно потереть с усилием два оттиска между собой. Если оттиски разделяются с трудом или ухудшилось их качество, значит механические свойства плохие, и спровоцированы они, скорее всего, недостаточной сушкой.

- **Скольжение поверхности оттиска** соответствует такому состоянию поверхности, когда на поверхности имеются микрокристаллические частички воска маленьких размеров, точно также как, например, натирают полы воском. Это свойство объясняется всплыванием воска на поверхность оттисков. Достаточно потереть без давления два оттиска между собой. Если они скользят без проблем – скольжение повышенное.

#### **6.4 Проверка pH основы бумага/картон**

Измерение pH поверхности бумага/картон выполняется с помощью плоского электрода контрольного и комбинированного измерительного электрода. Помещая электрод в каплю нейтральной воды, нанесённую предварительно на основу, можно проследить изменение pH в зависимости от течения времени. pH изменяется в зависимости от качества и количества солей, находящихся в основе.

**ТПП «ХИМЗАВОД №5»  
Группа компаний «Танзор»**

Наши координаты:

[www.khimzavod5.ru](http://www.khimzavod5.ru)

**Москва**

ул. Митинская, д. 30 стр. 3  
+7 495 734-91-67  
[office@khimzavod5.ru](mailto:office@khimzavod5.ru)  
[zakaz@khimzavod5.ru](mailto:zakaz@khimzavod5.ru)

**Санкт-Петербург**

Наб. Черной речки, д. 41  
+7 812 324-36-30  
[office-spb@khimzavod5.ru](mailto:office-spb@khimzavod5.ru)

**Нижний Новгород**

ул. Родионова, д. 134  
+7 831 434-94-35  
[office-nn@khimzavod5.ru](mailto:office-nn@khimzavod5.ru)

**Саратов**

ул. Набережная, д. 22  
+7 8452 37-46-57  
[office-saratov@khimzavod5.ru](mailto:office-saratov@khimzavod5.ru)

**Екатеринбург**

ул. Куйбышева, д. 99  
+7 3432 17-50-84  
[office-ekaterinb@khimzavod5.ru](mailto:office-ekaterinb@khimzavod5.ru)

**Тверь**

Старицкое шоссе д. 15  
+7 4822 49-39-21  
[office-tver@khimzavod5.ru](mailto:office-tver@khimzavod5.ru)

**Для стран СНГ и Европы:**

[www.tanzor.ru](http://www.tanzor.ru)

+372 546-911-11  
[info@tanzor.ru](mailto:info@tanzor.ru)