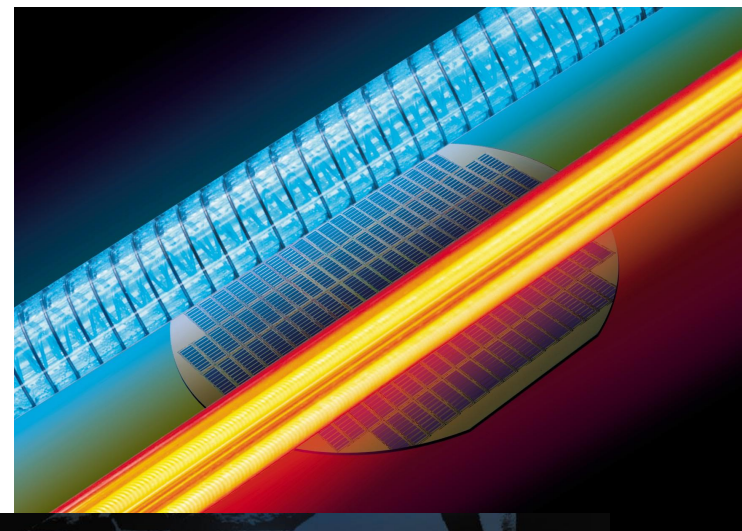


УФО-твердеющие продукты

## УФО-твердеющие продукты

Ханау, февраль 2004  
Peer Hesse, CCD-EL



# **1. Рынок УФО-продуктов**

## **1.1 Область применения**

## **1.2 Рост рынка УФО-продуктов**

## 1. Рынок УФО-продуктов

### 1.1 Область применения

- с 1970 реактивные акрилаты использовались в промышленности (покрытие дерева и металла)
- отверждение наступает под электронно-лучевым или УФО-воздействиями
- с 1980 стали успешно применяться УФО-технологии для пигментированных покрытий в результате усовершенствования конструкций ультрафиолетовых ламп и фотоинициаторов

## 1. Рынок УФО-продуктов

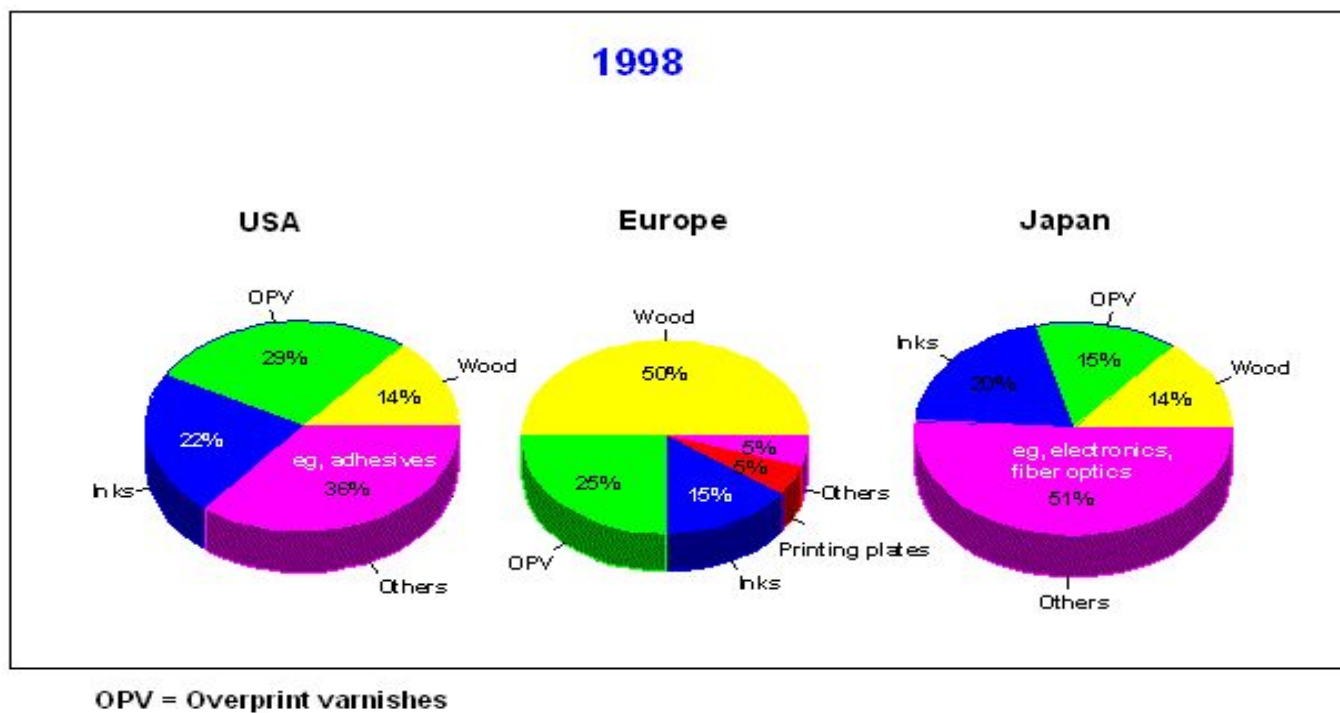
### 1.1 Область применения

- **области применения в настоящее время - покрытия дерева, печатанные платы, стекловолокна, лаки для бумаги и металлов, графические чернила (источник: Н. Bankowsky, BASF AG, Radtech 1999)**

## 1. Рынок УФО-продуктов

### 1.1 Область применения

**Figure 2: Market Sectors for Radiation Curing**



---

## 1. Рынок УФО-продуктов

### 1.2 Рост рынка УФО-продуктов

- **Рынок УФО-продуктов - расширяющийся рынок - заменит многие обычные системы покрытия**
- **Системы препаратов с высоким содержанием твердых веществ и системы УФО-препаратов расширяются за счет традиционных систем (источник: F. Rothbarth, Radtech 1999, Information Research Ltd. Великобритания)**

## 1. Рынок УФО-продуктов

## 1.2 Рост рынка УФО-продуктов

Технология	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010
Высокое содержание тв.в-в (на основе растворителя)	6,60%	6,80%	-3,20%	-3%
Водные системы (вкл. электрофоретическую)	4,90%	4%	9,30%	2,20%
Реактивные системы	6,60%	3,50%	4,50%	2%
Порошковые покрытия	4,90%	5,80%	10,50%	2,50%
Твердеющие от излучения покрытия	13,70%	7,30%	10,20%	6,50%
Низкое содержание тв.в-в (на основе растворителя)	-3,50%	-3,20%	-11,20%	-4%
Итог	1,60%	1,90%	2,50%	2,50%

## **2. Применение**

### **2.1 Физическое высыхание**

### **2.2 Фотохимическое отверждение**

### **2.3 Преимущество УФО-твердеющих чернил**

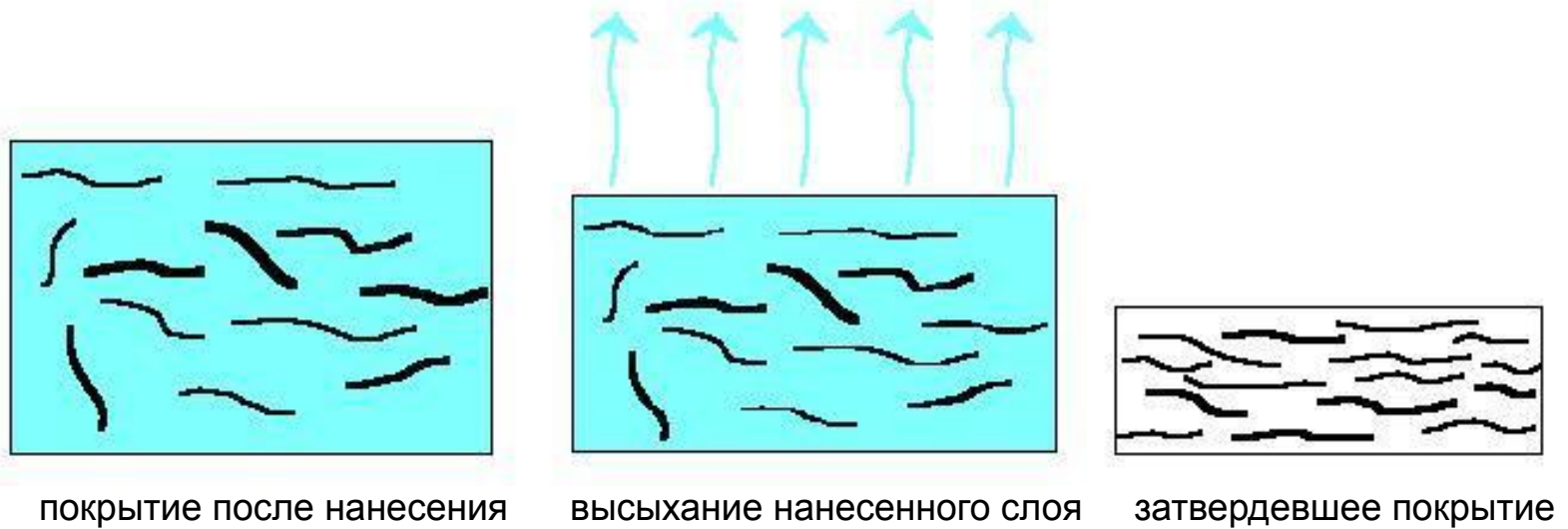
### **2.4 Практическое применение**

**(медиумы, УФО-твердеющие лаки)**



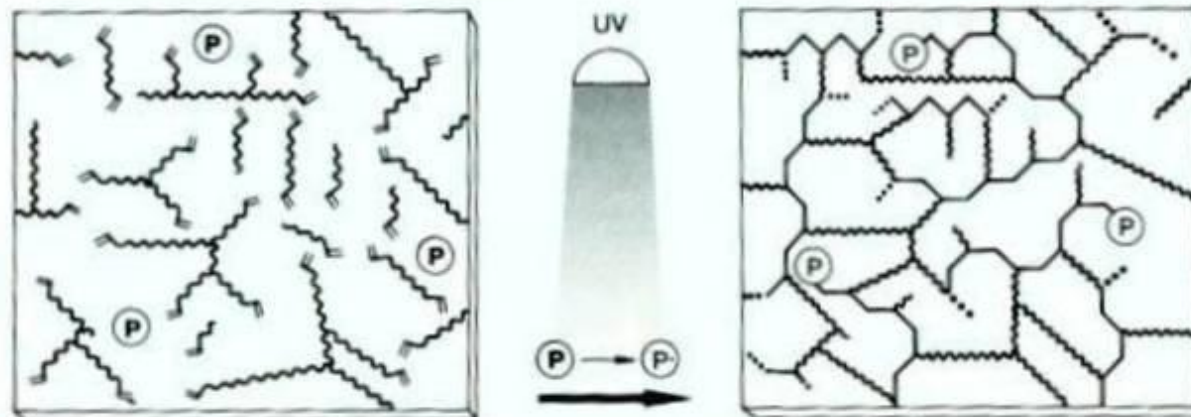
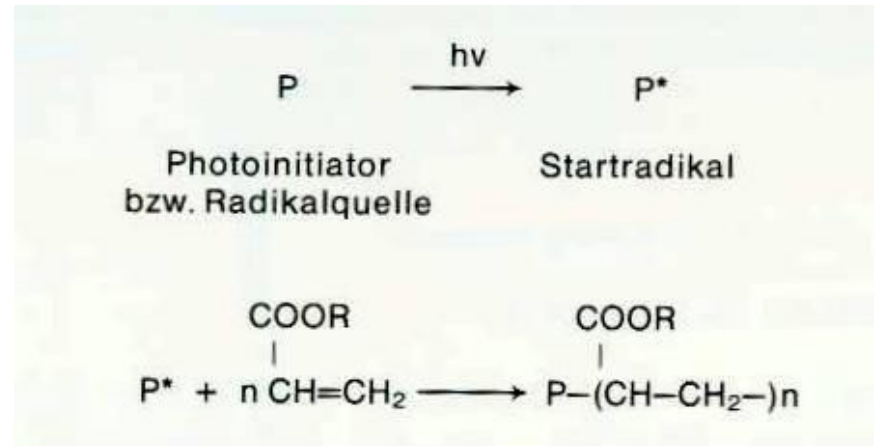
## 2. Применение

### 2.1 Физическое высыхание систем на основе растворителя



## 2. Применение

### 2.2 Фотохимическое отверждение акрилатовых систем



2. Применение

2.3 Преимущества УФО-отверждения

Преимущества

Быстрое высыхание

Не надо удалять  
растворитель

Лучше печатные свойства

Краски не высыхают на сетке

Оборудование занимает  
небольшие площади

Нет затрат на удаление  
растворителей

Недостатки

Высокая цена производства

Не долгое сохранение  
гибкости  
деколей

Охлаждение декольной  
бумаги

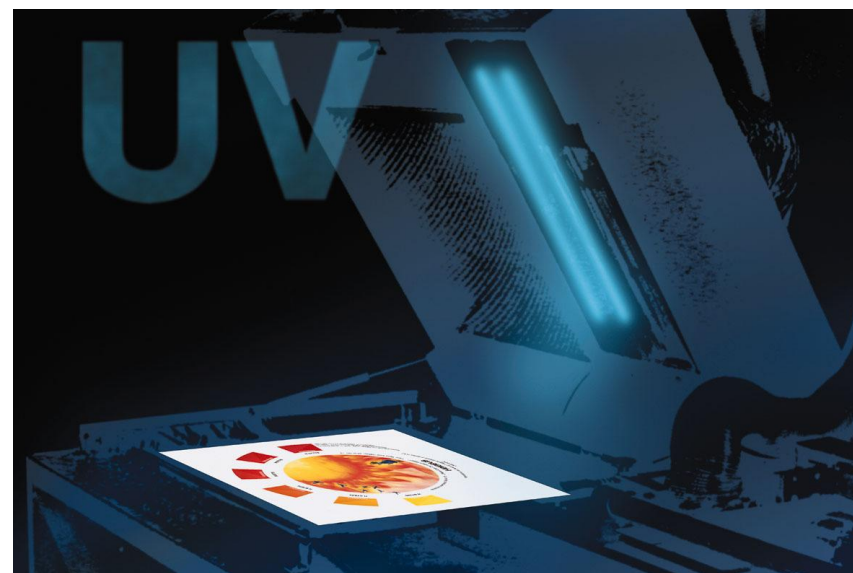
## 2. Применение

### 2.5 Практическое применение



**УФО-защитный лак для стекла**

**УФО-сушка деколя, отпечатанного  
керамическими красками**



## **3. Составы и оборудование для УФО- твердеющих систем**

### **3.1 Спектр лампы**

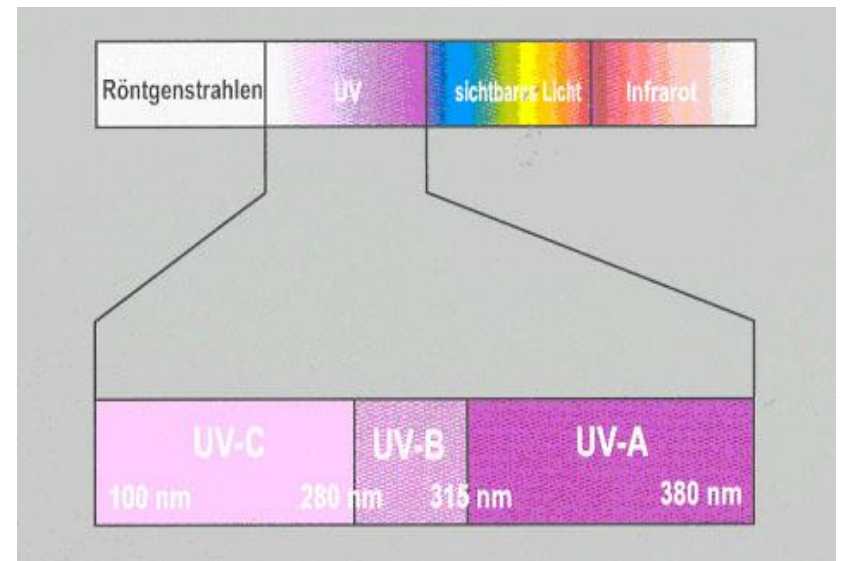
### **3.2 Поглощение пигментов**

### **3.3 Полимеризация под действием УФО**

### 3. Составы и оборудование для УФО-твердеющих систем

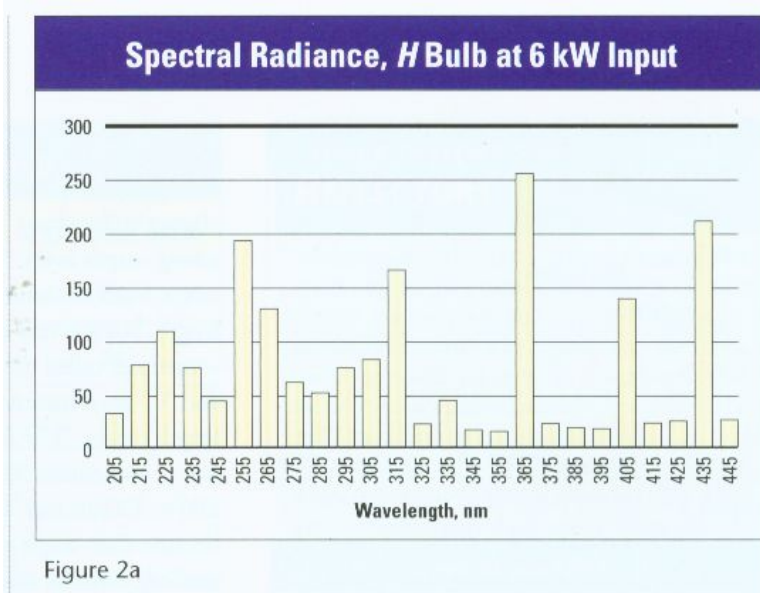
#### 3.1 Спектр лампы

- **25 % УФО**  
(10% УФО-С, 8% УФО-В, 7% УФО-А)
- **15% видимый свет**
- **60 % инфракрасное излучение (тепло)**

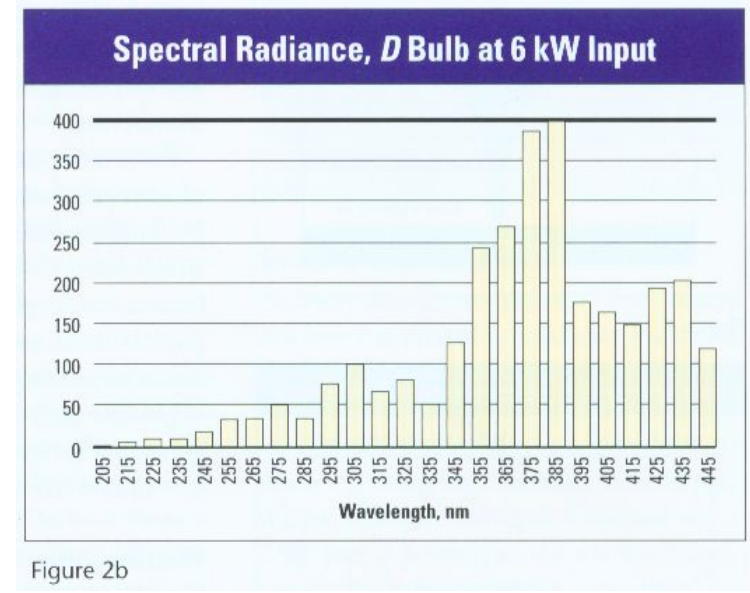


## 3. Составы и оборудование для УФО-твердеющих систем

### 3.1 Спектр лампы



спектр ртути

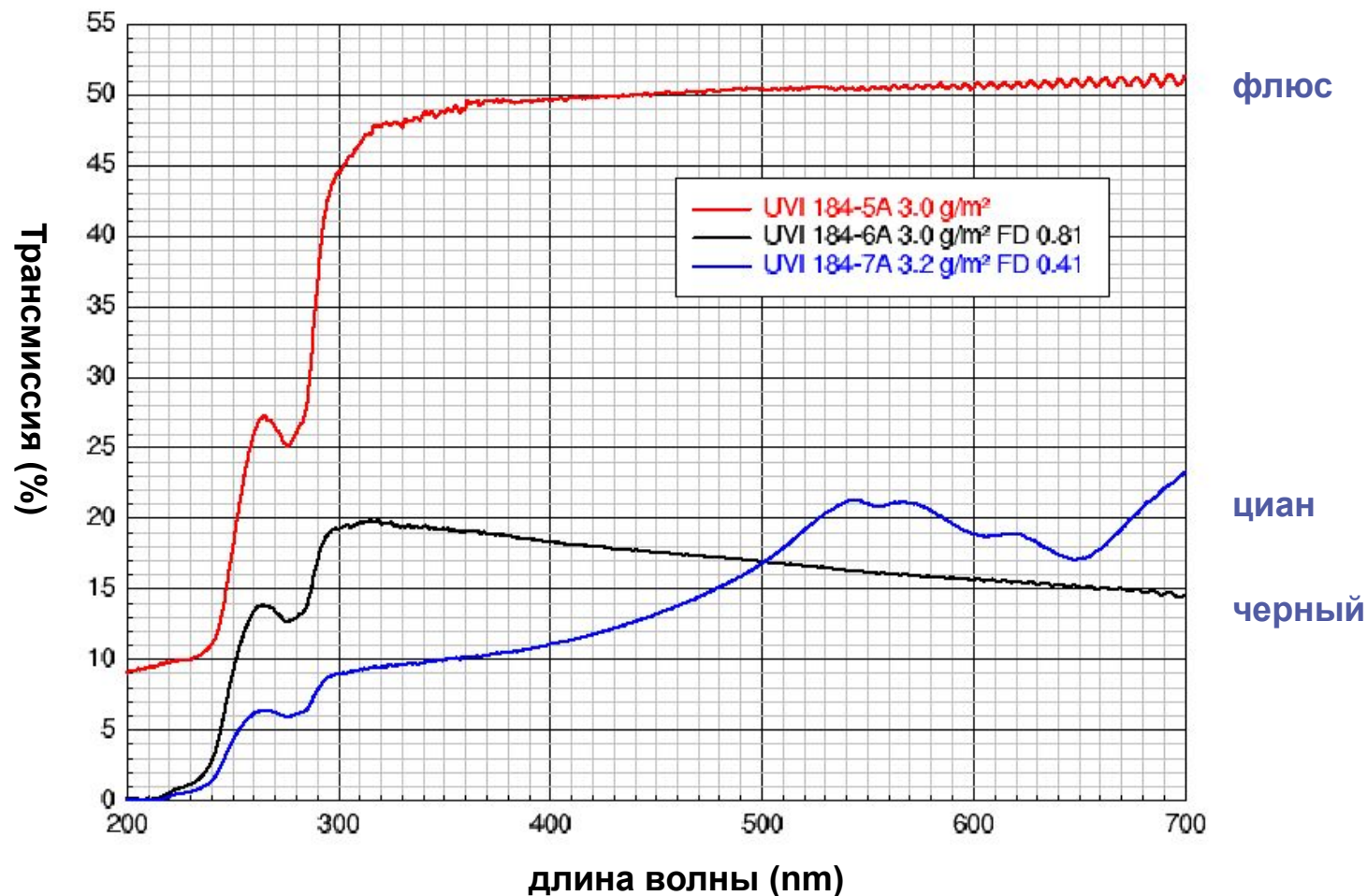


спектр железа с добавлением ртути



## 3. Составы и оборудование для УФО-твердеющих систем

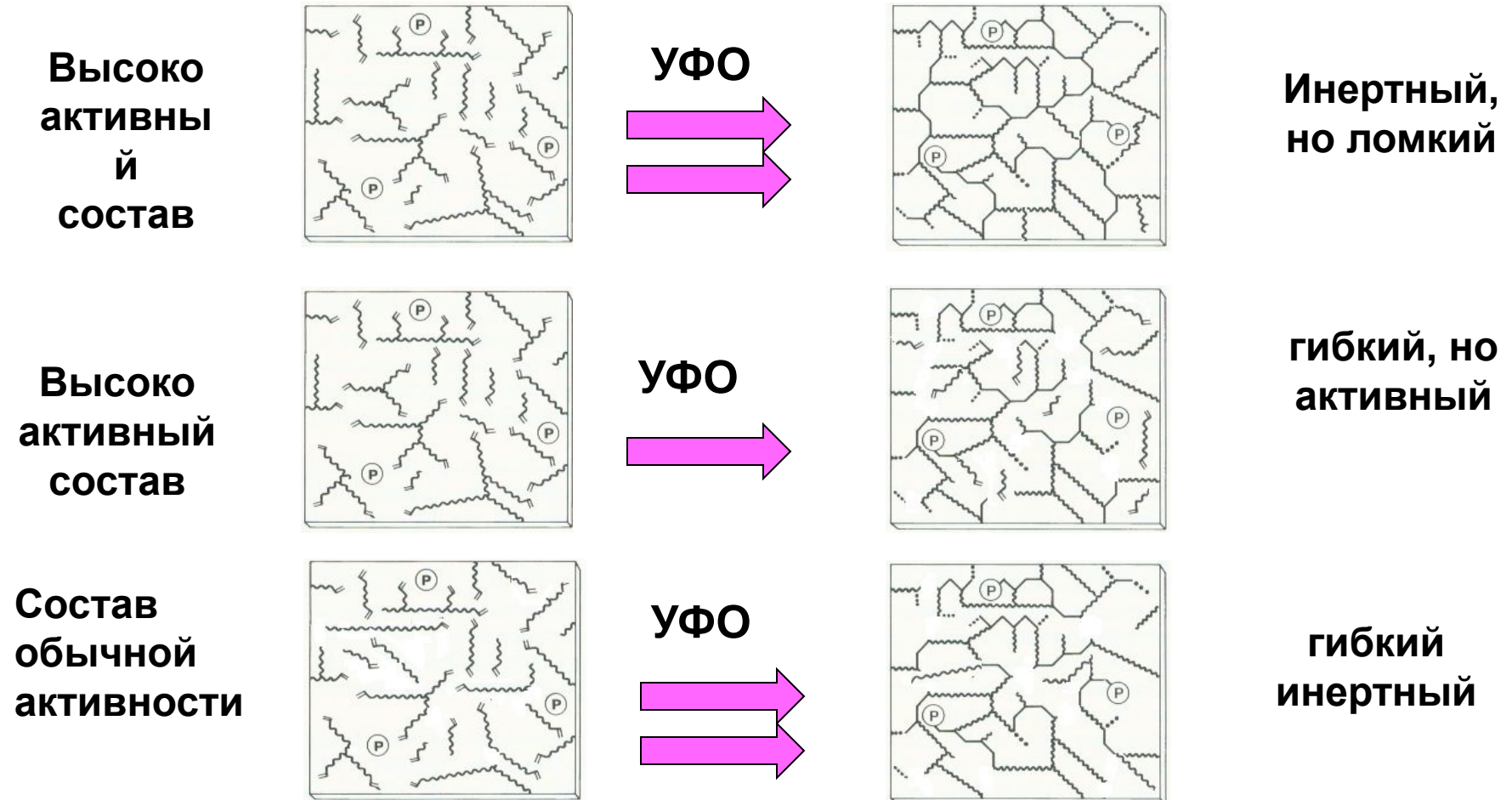
## 3.2 Поглощение пигментов





## 3. Составы и оборудование для УФО-твердеющих систем

### 3.3 Полимеризация под действием УФО



## **4. Производственная безопасность и окружающая среда**

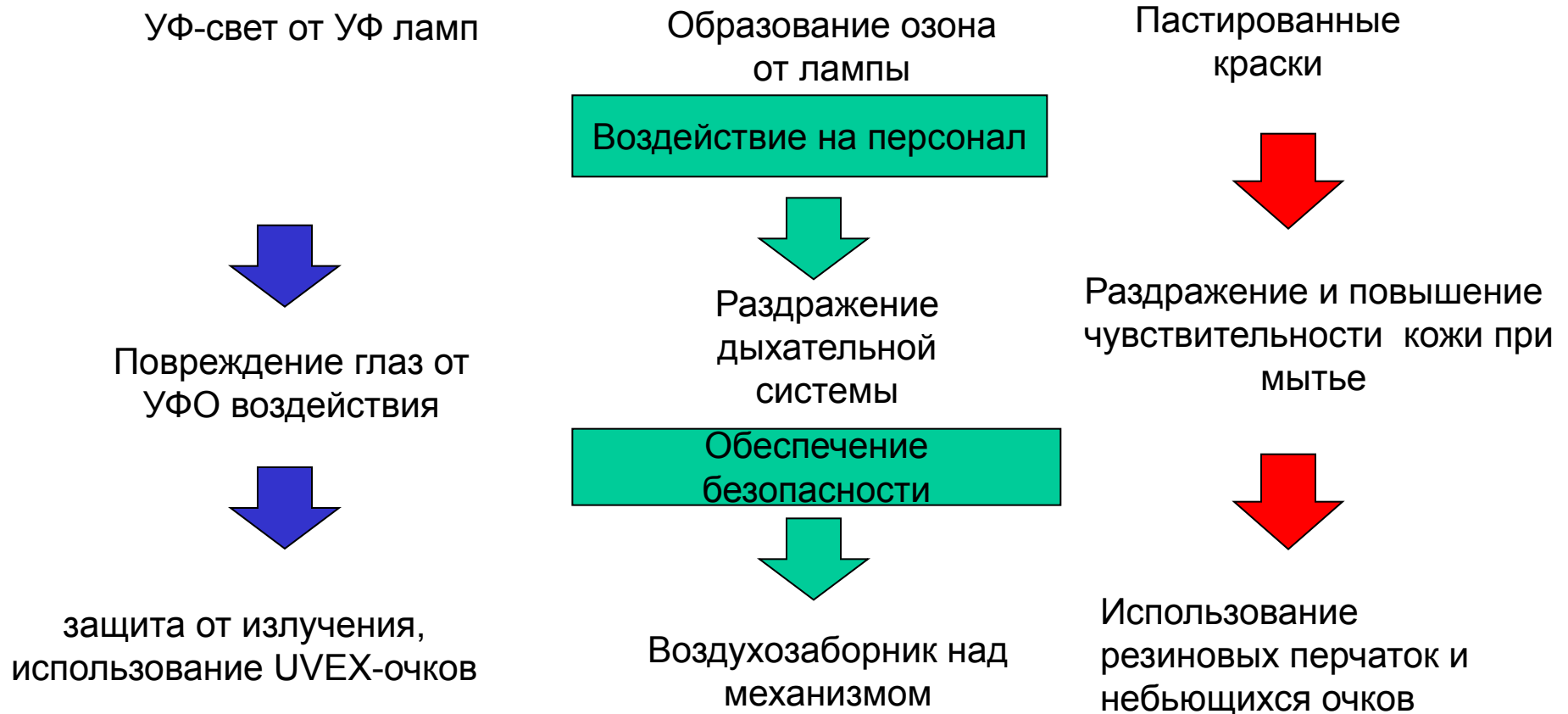
### **4.1 Потенциальный риск систем, основанных на УФО**

### **4.2 Меры предосторожности при работе с УФО-твердеющими материалами и УФО-оборудованием**

### **4.3 Перечень мер безопасности**

## 4.1 Потенциальный риск систем, основанных на УФО

### 4.1 Потенциальный риск систем, основанных на УФО



## 4.2 Меры предосторожности при работе с УФО-твердеющими материалами и УФО-оборудованием

### 4.2 Меры предосторожности

- **использовать длинные перчатки для всего цикла работы с чернилами и операций по очистке (пригодны перчатки из нитрила и бутилкаучука)**
- **носить подходящую рабочую одежду и заменять ее, если она подверглась УФО**
- **надевать небьющиеся очки при работе с химикатами любого типа**

---

## 4.2 Меры предосторожности при работе с УФО-твердеющими материалами и УФО-оборудованием

### 4.2 Меры предосторожности

- 4 при попадании ультрафиолетовых чернил на кожу, их необходимо смыть водой с мылом
- 4 никогда не смотрите в промежуток между лампой и лентой конвейера в процессе работы
- 4 избегайте распространения света от УФО лампы в рабочей комнате

---

#### 4. Производственная безопасность и окружающая среда

### 4.3 Перечень мер безопасности

- **"Пользователь обязан гарантировать, что использует самую свежую версию Перечня мер безопасности. Пожалуйста убедитесь перед использованием, что данные Перечня являются действующими и не были модифицированы или заменены"**

## **5. Требования к процессу печати и оборудованию для него**

**5.1 Требования к процессу печати с ультрафиолетовыми чернилами**

**5.2 SPS-оборудование для УФО-печати**

**5.3 SMB-оборудование для УФО-печати**

**5.4 Устройства контроля Kühnastst**

## 5. Требования к процессу печати и оборудование для него

### 5.1 Требования к процессу печати с УФО-чернилами

	Фирма-поставщик	Условия
Устройства для трафаретной печати	Несколько изготовителей: SPS, SMB,	УФО- и охлаждающие элементы, конденционированный воздух, слабо нагретое изделие (самое большое 30° С на поверхности слоя)
УФО-лампы	Лампы с покрытием железом от Fusion, IST, Heraeus	Мощность (в пределах 350-460нано) около 300-1000 мДж/см <sup>2</sup>
Деколи	Tullis Russel, Marushige Shiko, Carrs Paper	Стабильность размеров при 23°С и 60%-ой относительной влажность
УФО-керамические цветные чернила	Краски Heraeus УФО-медиумы Heraeus	Расстояния между слоями чернил около 10-30μм



## 5. Требования к процессу печати и оборудование для него

### 5.2 SPS<sup>®</sup> TURBOSTAR серии УФО

- мгновенное отверждение печатных паст
- лучший выбор для небольших партий (низкая скорость печати)
- непосредственное использование деколей
- превосходное качество
- стабильные результаты печати
- производительность 1:1
- минимальные пространственные требования



## 5.1 SPS-оборудование



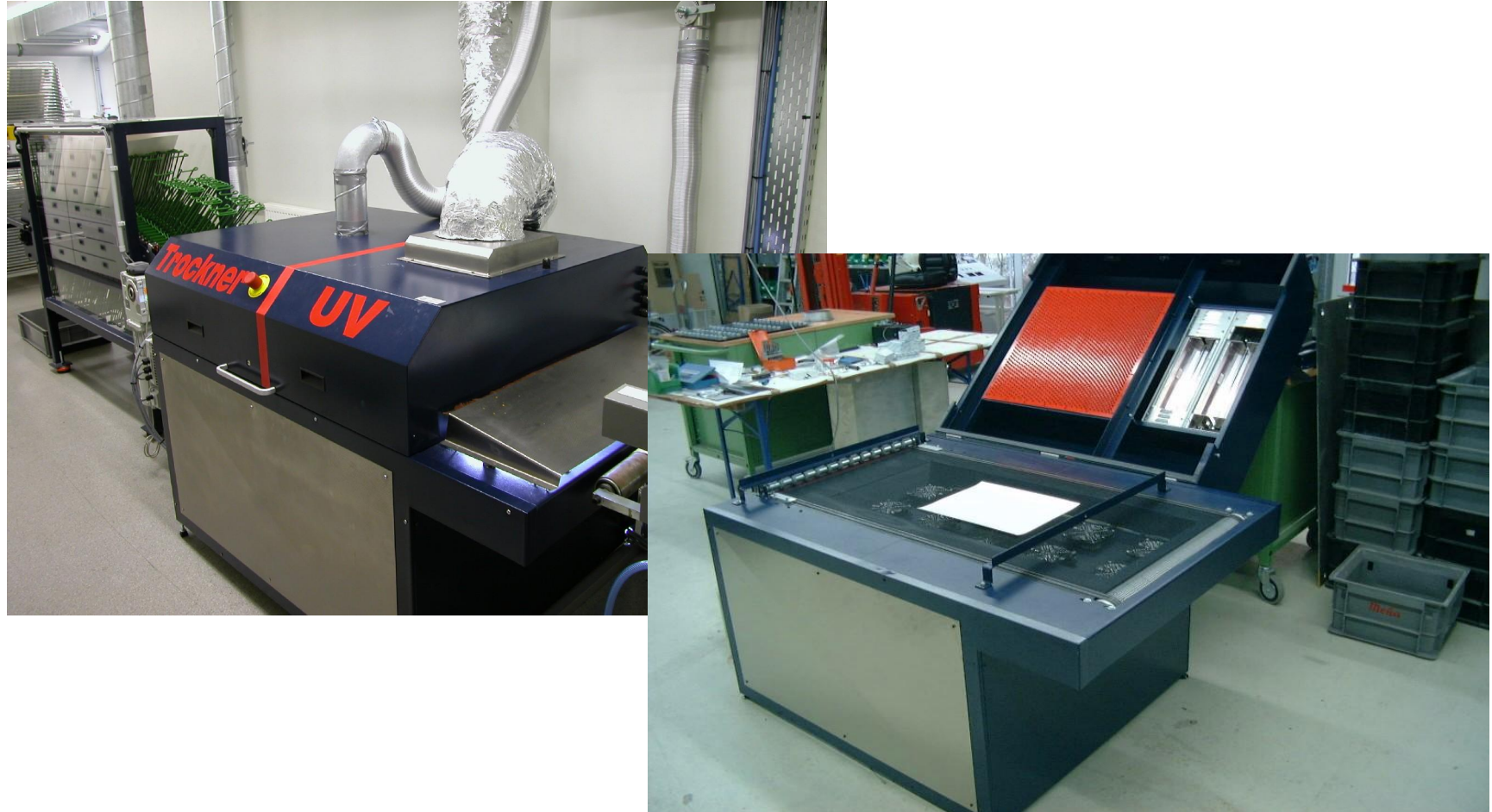
## 5.2.1 SPS® TURBOSTAR серии УФО

Сравнение	УФО-тверд.	Обычные
Энергетические затраты <sup>1)</sup>	~27 кВтт-час/час	~18кВтт-час/час
Воздухообмен помещения <sup>1)</sup>	~800 м <sup>3</sup> /час	~2500м <sup>3</sup> /час
Длина печатной линии	~9 м	~20 м
Общее время процесса	~30 с	~90 мин
aircon based instability	Не существенно	+/-2/10 мм
Открытость сетки	неограниченна: 100 %	регулярная очистка

<sup>1)</sup> почасовые в среднем за год для полной печатной линии

## 5. Требования к процессу печати и оборудование для него

### 5.3 SMB-УФО-оборудование (установленное в лаборатории CCD)



## 5.1 SMB-УФО-основа

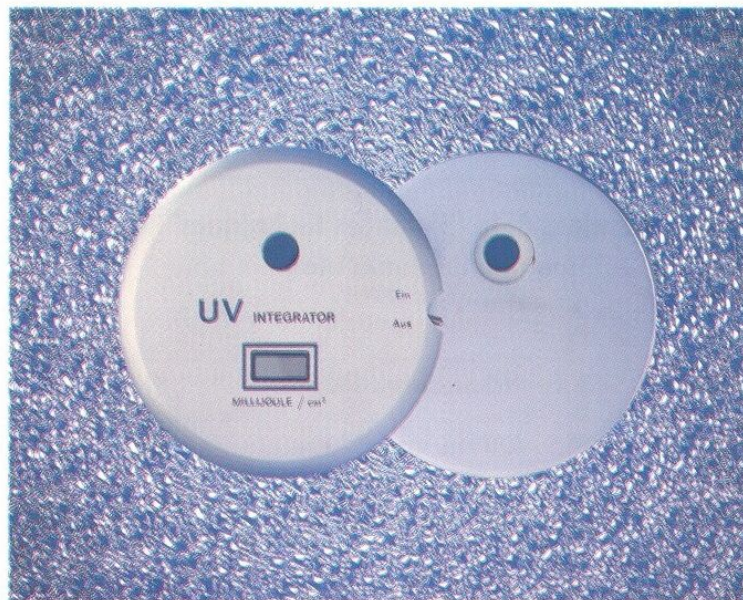
### 5.3.1 SMB-УФО и охлаждающие установки





## 5. Требования к процессу печати и оборудование для него

### 5.4 Устройства контроля



Арт.-№.	Тип	спектральная чувствительность	Размеры
100013	УФО-дiazотипный интегратор	350 – 460нм, max. 410 нм	Диаметр 140 мм, Н= 10 мм
100012	УФО-А-интегратор	315 - 400 нм, max. 360 нм	Диаметр 140 мм, Н= 10 мм
100014	УФО-интегратор	250 – 410 нм, max. 365 нм	Диаметр 140 мм, Н= 12 мм

## **6. Продукты Heraeus и их применение**

### **6.1 Печать с УФО-медиумами на фарфоре и стекле**

### **6.2 Источники неприятностей**

## 6. Продукты Heraeus и их применение

### 6.1 Печать с УФО-медиумами на фарфоре и стекле

цветовой оттенок	Медиум	Соотношение смеси порошок : медиум	скорость движения ленты конвейера	possible UV lamp output	recommend UV lamp output
Желтый	Nr. 110302/UV	от 10:5 до 10:7	20м/мин	75-85%	90%
Пурпур (Красный) черный	Nr.110302/UV	от 10:5 до 10:7	20 м/мин	60-70%	80%
Циан, синий	Nr.110302/UV	от 10:5 до 10:7	20-30м/мин	35-60%	70%
весь диапазон	Nr. 120398/UV для прямой печати на стекле	от 10: 3 до 10:6	20-30м/мин	high input possible, because material isn't heat sensitiv	100%

лампы, рассчитанные на работу с УФО-интегратором выпускаются фирмой Kühnast/ Wächtersbach, Германия:

Диапазон: 350-460нм: 60%=342мДж/см<sup>2</sup> 90%=661мДж/см<sup>2</sup> 100%=810мДж/см<sup>2</sup>

Диапазон: 250-410нм: 60%= 70мДж/см<sup>2</sup> 90%=155мДж/см<sup>2</sup> 100%=200мДж/см<sup>2</sup>

## 6. Heraeus products and applications

### 6.2 Источники неприятностей

Продукт	Пошаговое применение	Внешнее проявление	Возможная причина	Устранение
Чернила	печать	грубая поверхность	вспенивание	- добавление около 0,3 % антивспенивающего средства ZE 300103 - корректировка медиума
желтый красный с Cd	УФО-отверждение	липкость, неустойчивость к царапинам	-слишком велика толщина слоя	-увеличение УФО-выода - уменьшение скорости ременной передачи - уменьшение органической части в красящей пасте или 2-х проходная печать
Деколи	печать поверх с растворителем на основе лака	сетчатость напечатанных областей	- полимеризация не в норме	-проверить состояние отверждения
Деколи	перенос на стекло, фарфор	слишком ломкий, уменьшение гибкости	- медиум слишком крепкий	- Циан, Пурпур, флюс пастировать с менее активным УФО-медиумом
Конечный продукт (тарелки, стаканы)	обжиг	дырчатость	- слишком много органических компонент	-регулировать температурные характеристики - увеличивать часть органических компоненты от первого напечатанного цвета к последнему напечатанному слою



## 7. Заключение

- УФО-технологии пригодны для прямой и косвенной печати керамическими красками
- Печать с УФО-чернилами не загрязняет окружающую среду, производство более быстрое и более надежное
- Процесс УФО-отверждения сложен и должен всесторонне анализироваться
- Обработка во всех случаях должна осуществляться с необходимыми предосторожностями (перчатки, очки, воздухозабор)