

UV CURING COMPOSITIONS

L. A. Babkina

«S&H Tecnology» Ltd, St.Petersburg

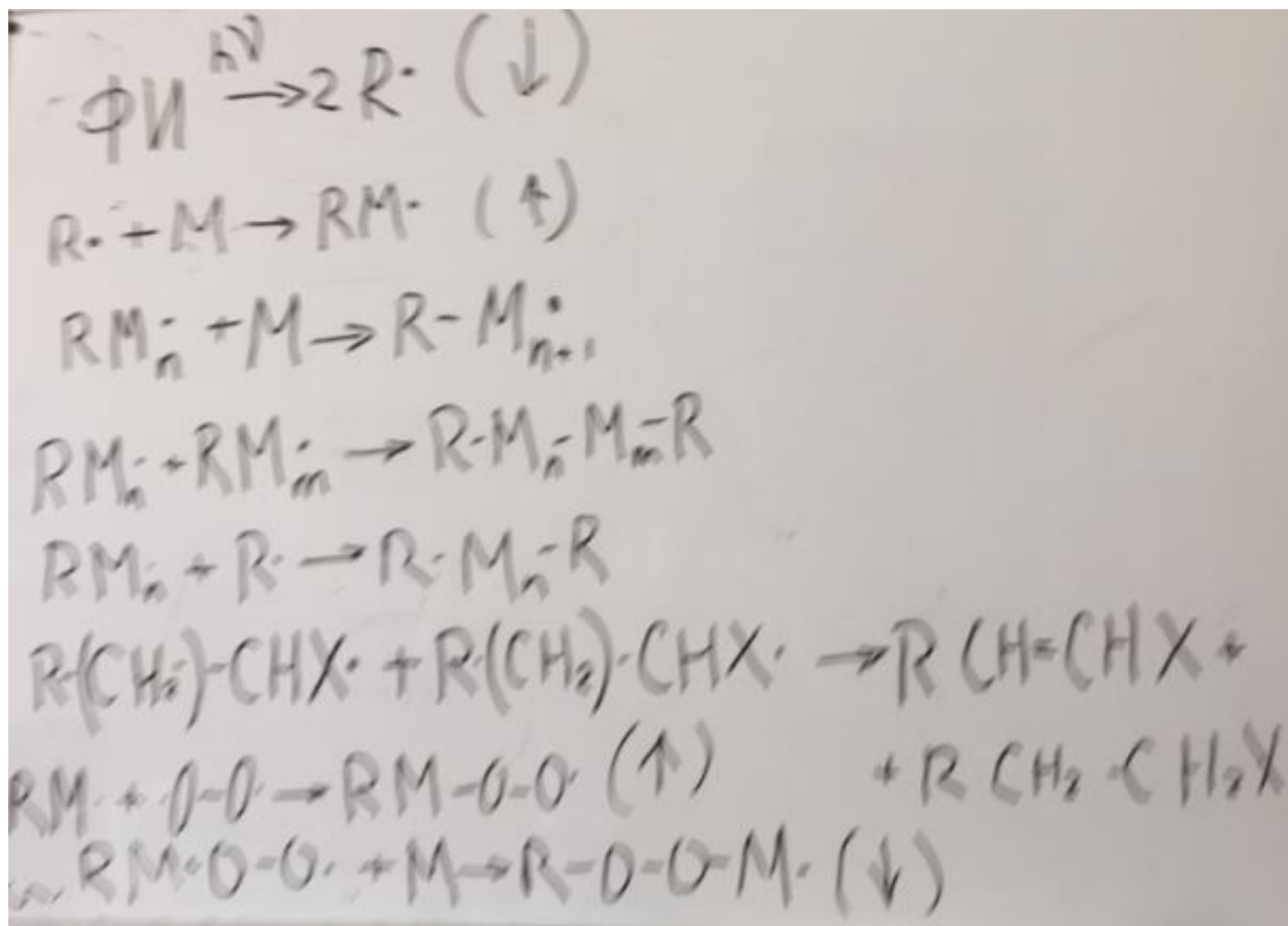
O. E. Babkin, V. V. Il'ina

St. Petersburg State Institute of Film and Television

Отверждение покрытий электромагнитным излучением



Формулы



Преимущества технологии ультрафиолетового (УФ) отверждения:

1. Высокая скорость отверждения. Возможность сразу к складированию изделий, что ведет к снижению производственных площадей.
2. Установки УФ-отверждения компактны, что также ведет к снижению производственных площадей.
3. Низкое потребление электроэнергии установками УФ-отверждения (энергосберегающая технология).
4. Отсутствие в рецептурах композиций растворителей.
5. Возможность нанесения композиций УФ-отверждения на термочувствительные поверхности (дерево, пластик).

Пример: производство труб

Кольцо нанесение УФ-лака

1. Для каждого диаметра труб запускается отдельная программа для нанесения УФ-лака.
2. Расстояние распылителей от центра устанавливается на конкретную позицию вручную, в зависимости от диаметра трубы.
3. Распылители всегда устанавливаются под углом 30 градусов.
4. Положение распылителей проверяется всегда, если изменяется диаметр окрашиваемой трубы.



Очистка стёкл, рефлекторов и УФ-ламп в камере отверждения

Важное значение для эффективного отверждения имеет чистота стёкл, закрывающих УФ-лампы нижнего ряда, чистота рефлекторов (отражателей) и чистота самих УФ-ламп:

- Очистка всех поверхностей осуществляется тканевыми спиртовыми салфетками фирмы IST, которые были поставлены вместе с оборудованием.
- Оборудование с УФ-лампами и отражателями осуществляется только в тканевых перчатках.



Очистка стёкл, рефлекторов и УФ-ламп в камере отверждения

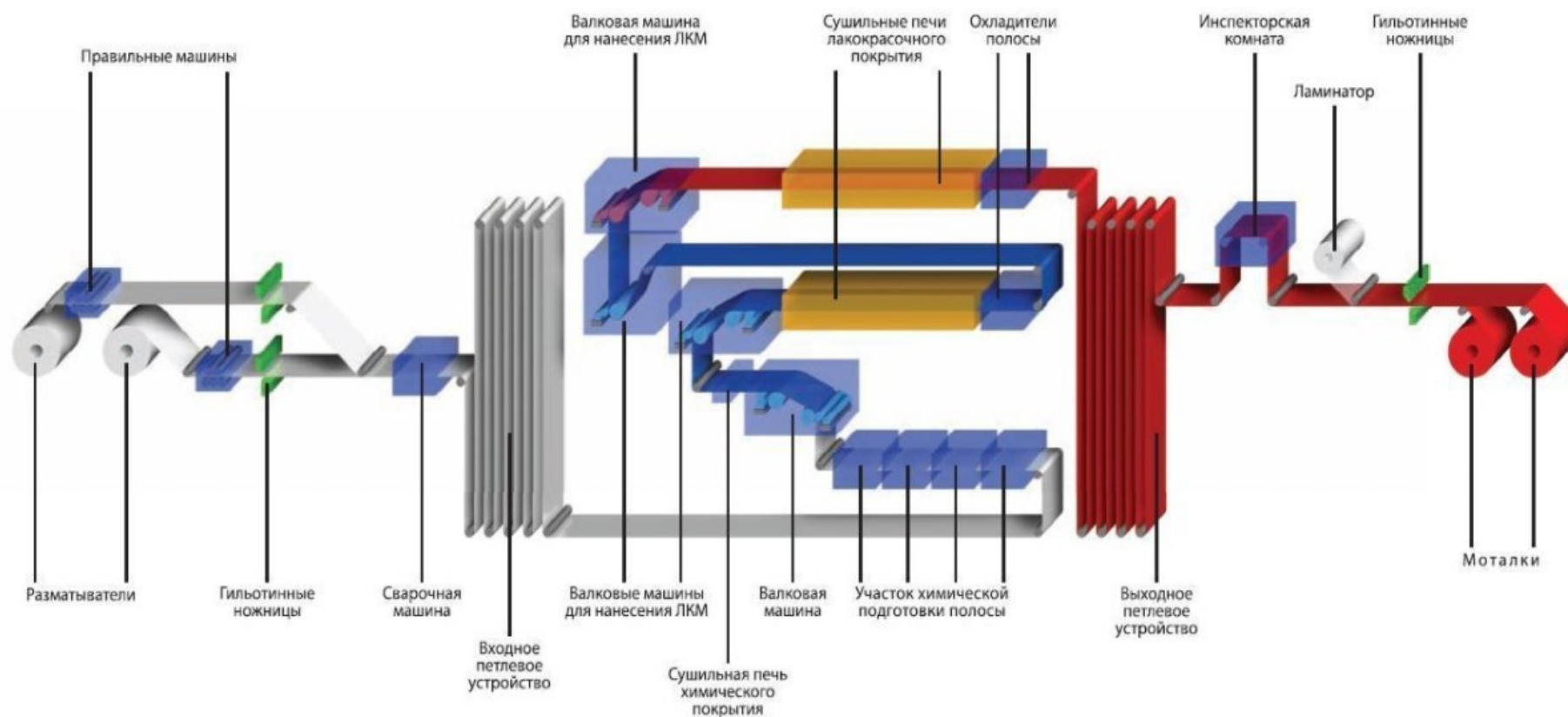


Производство труб



Пример: койл-коатинг

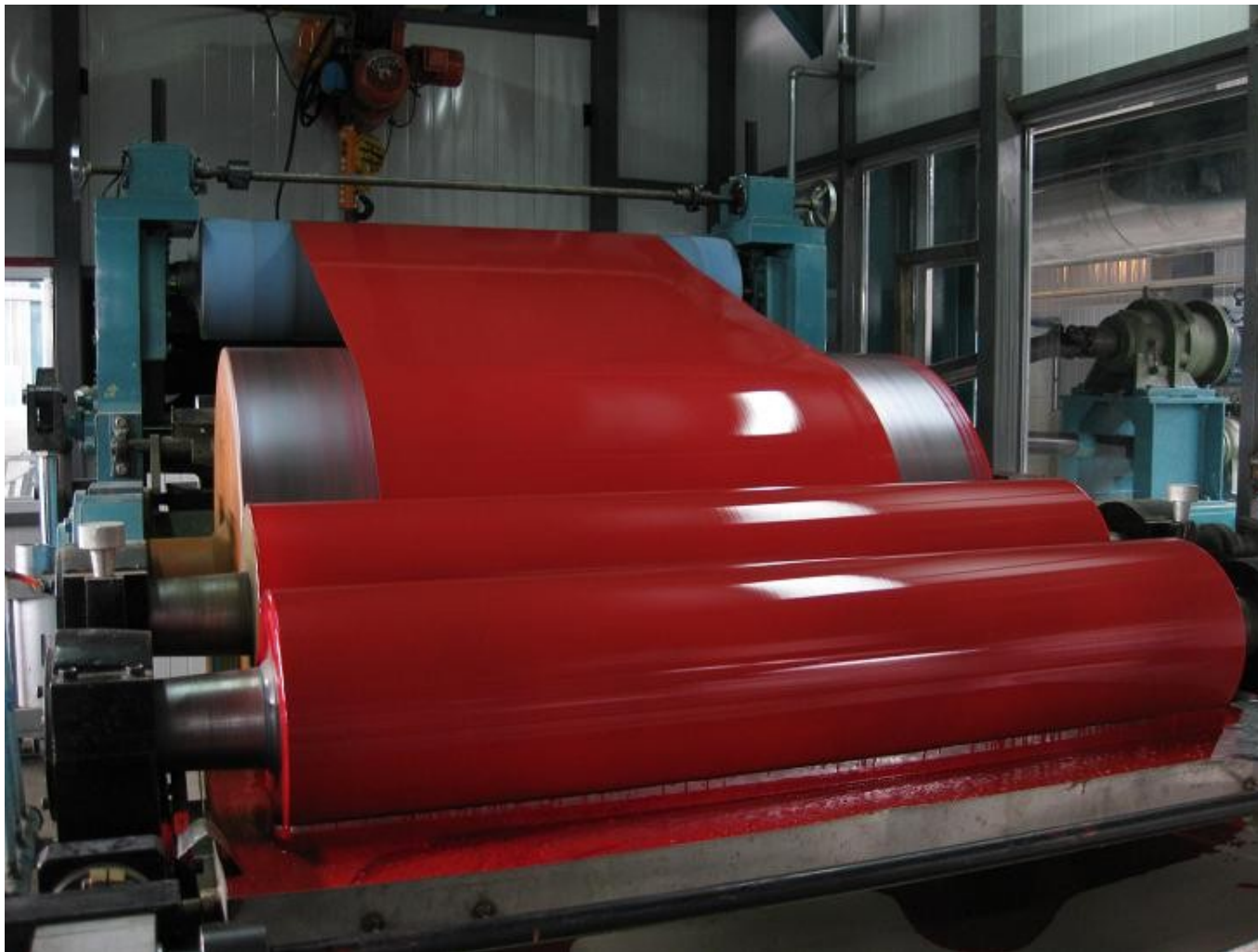
Coil coating – современный способ нанесения красок на металлические рулонные облицовочные материалы



Установка УФ-отверждения



Линия окраски методом «Coil coating»



Композитные материалы



Пример: Фотополимерные ремонтные составы

Обеспечивают ремонт:

1. на предприятиях нефтегазовой промышленности;

2. инженерных коммуникаций различного назначения и на различных подложках (металл, пластик, стеклопластик и т. д.);

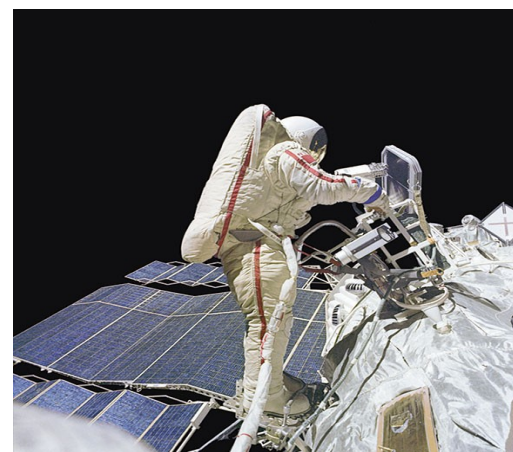
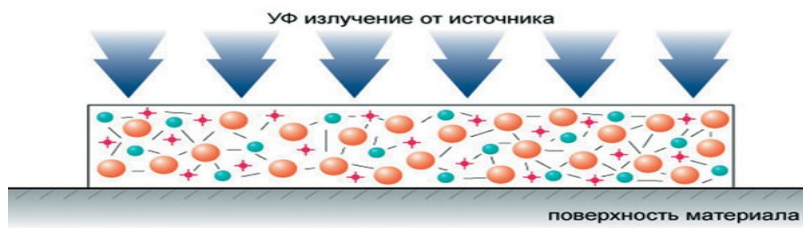
3. авиа и космических аппаратов в «полевых» условиях.



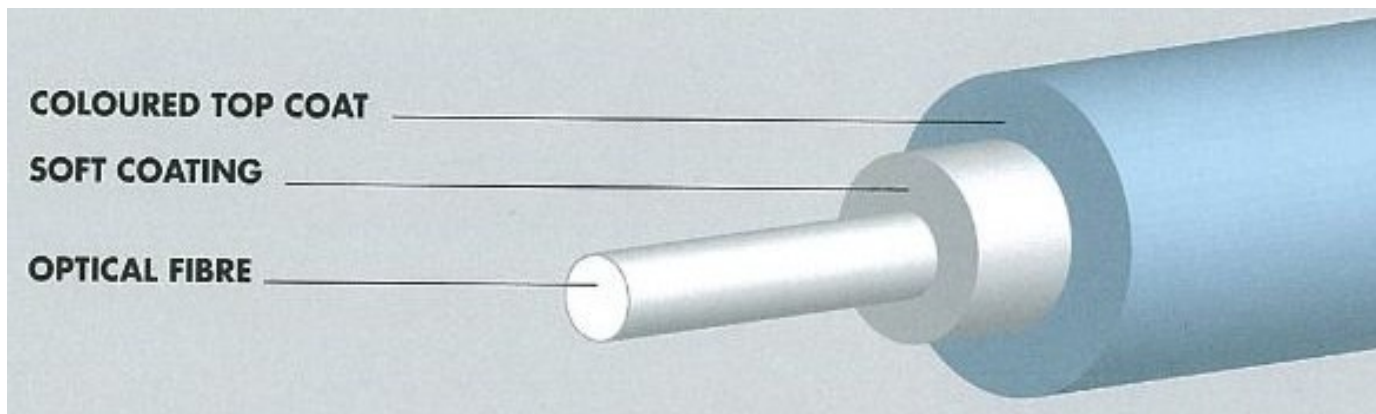
Метод УФ-отверждения для ремонта инженерных конструкций

Применение композиционного ремонтного полотна для устранения повреждения:

- зачищается участок металла с повреждением;
- на повреждение накладывается раскрой тканного/не тканного УФ-отверждаемого композита необходимого размера;
- под воздействием излучения происходит отверждение связующего полимера



Пример: кабельная промышленность



Пример: кабельная промышленность

25 сентября 2015 года

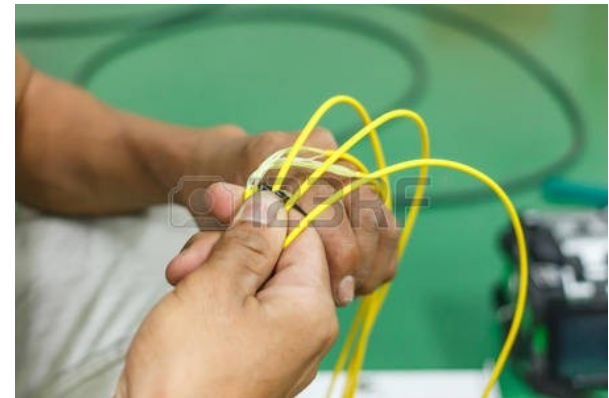


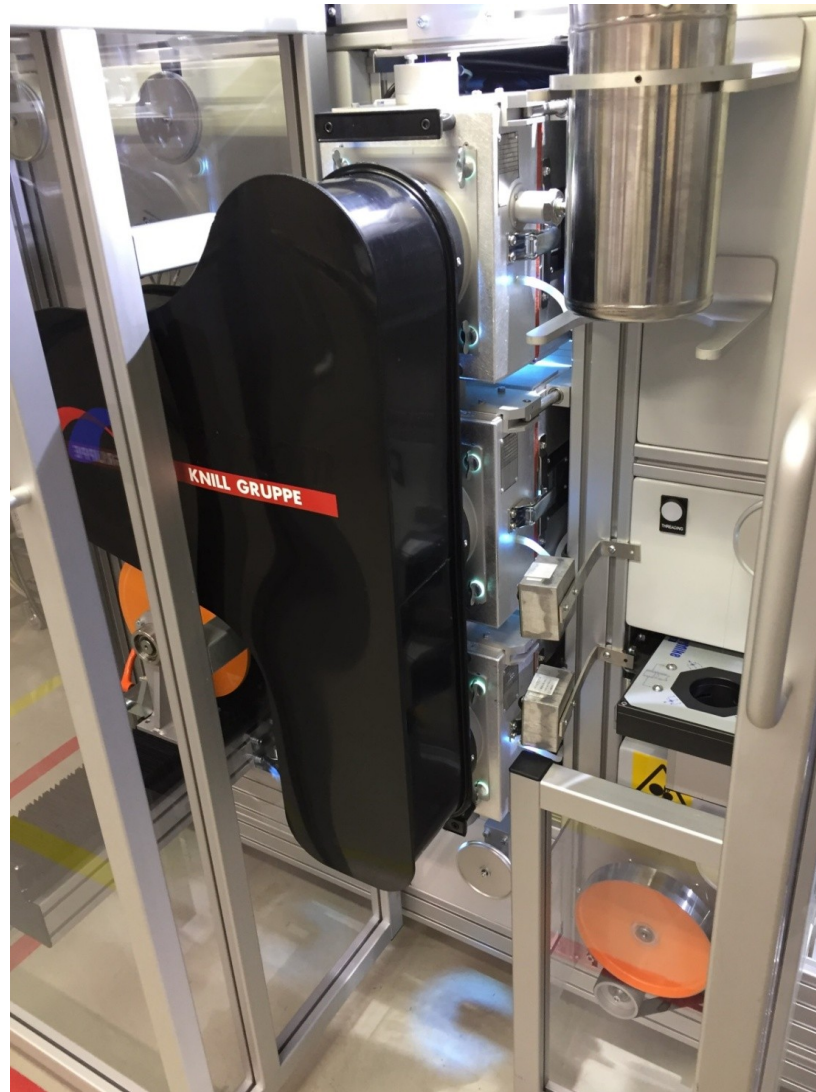
Оптическое волокно

- УФ-отверждение акрилатного защитного покрытия
- 2 слоя
- Нанесение - «мокрый по мокрому»
- Скорость - 1450 м/мин



Цветное кодирование оптических волокон

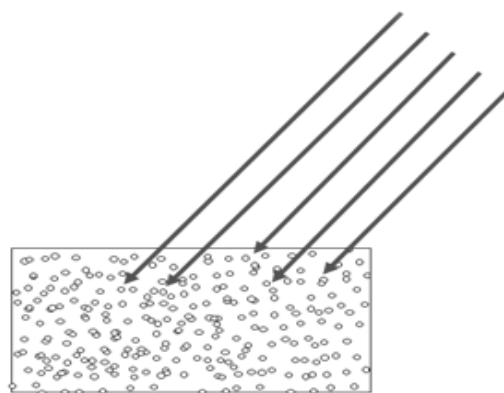




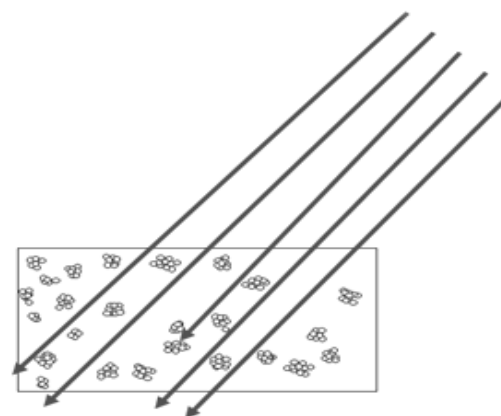
Пример: защитные покрытия для оптики и полиграфии



Влияние распределения частиц в объеме полимера на защитные свойства покрытий

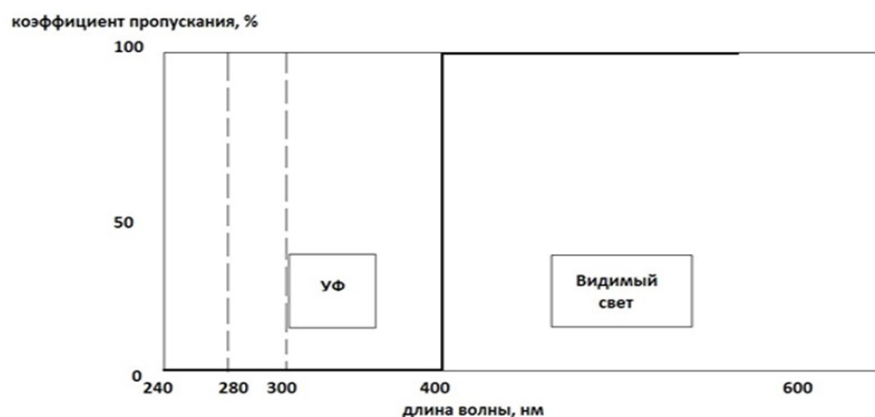


нет агломерации



сильная агломерация

Спектр поглощения идеального абсорбера



Практические результаты инновационных разработок научной школы «Технологии функциональных композиционных материалов»



Изготовление реплик дифракционных оптических элементов (ДОЭ) (ФПК для изготовления реплик голографических дифракционных решеток)



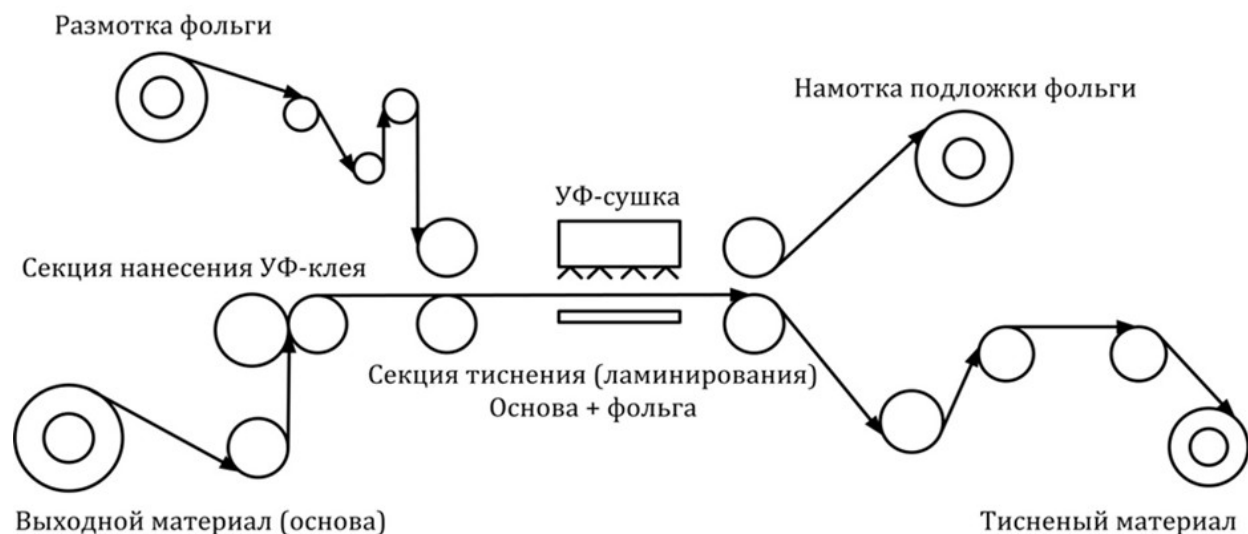
Холодное тиснение фольгой: УФ - клей для печати по лавсановой пленке на флексографическом оборудовании).

Применение метода

- Традиционные винные и водочные этикетки
- Этикетки вспомогательных средств для здоровья и красоты, косметики, шампуней
- Голографические изображения для идентификации изделий



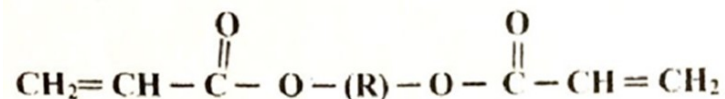
Технологическая схема машины для «мокрого» тиснения



ПЭТФ-пленка (10-25 мкм)
Специальный разделительный слой (0,1-0,5 мкм)
Лаковый окрашенный слой (1-3 мкм)
Слой вакуумно-распыленного алюминия (около 0,05 мкм)
Адгезионный (грунтовый) слой

Строение алюминиевой фольги
для холодного тиснения

УФ-клей представляет собой диакрилатную смолу с полиэфируретаном типа:

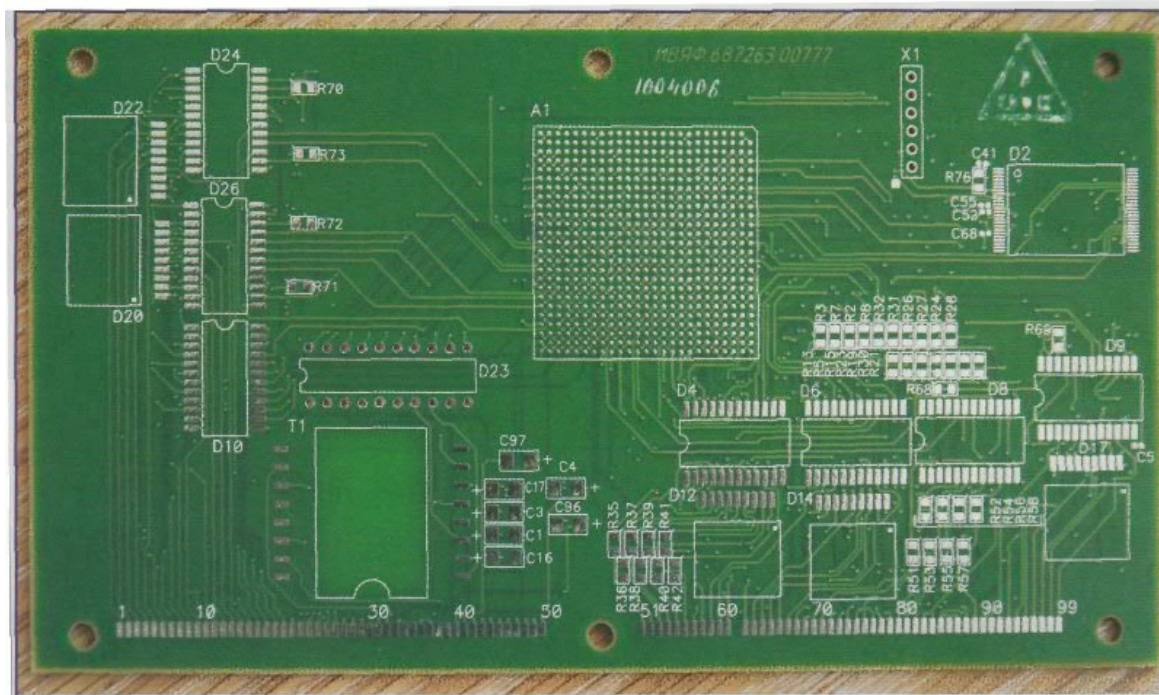


где R – уретановая группа.

Пример: защита радиоэлектронной аппаратуры

Технические требования к материалам и покрытиям:

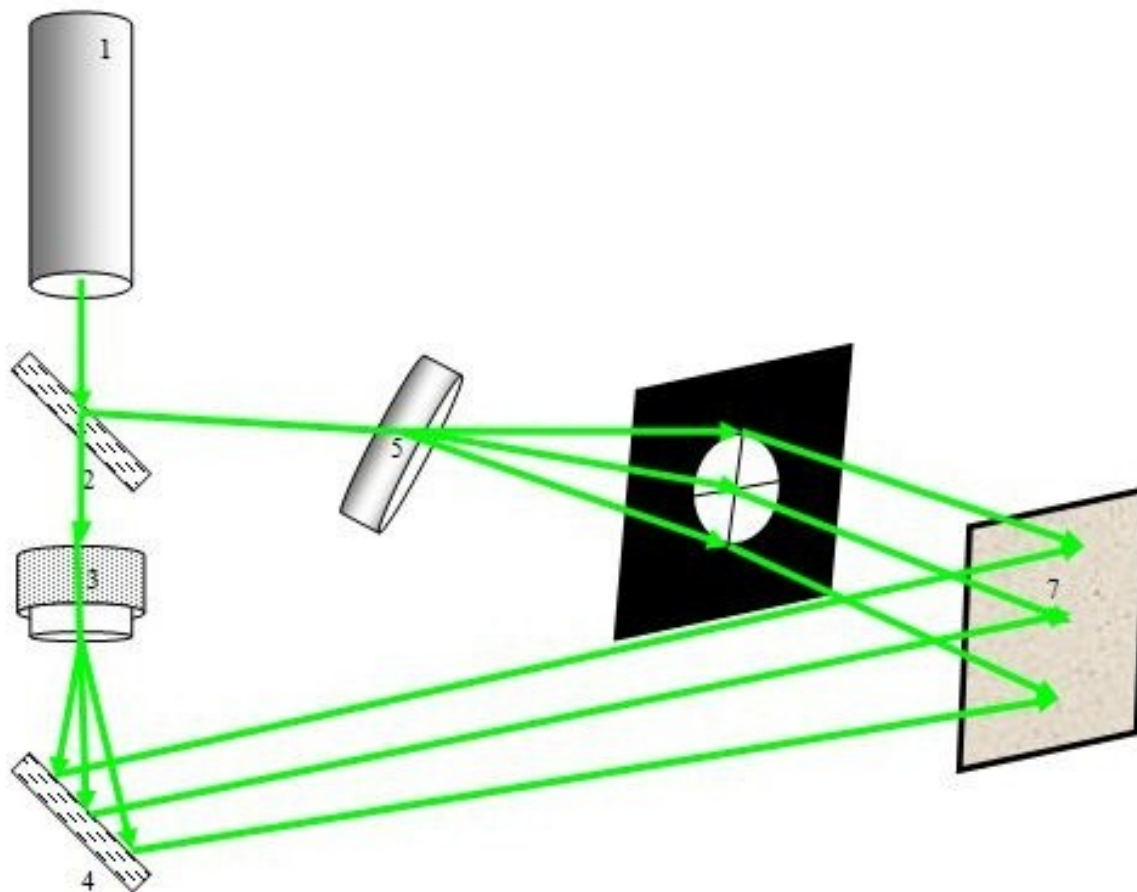
- Влагозащита изделий радиоэлектронной аппаратуры, работающей в интервале температур окружающей среды от -60°C до $+80^{\circ}\text{C}$;
- Сплошность (без видимых разрывов), однородность (без посторонних включений), прозрачность (должна быть видна маркировка на плате и ЭРИ);
- Материал должен выдерживать 5 лет хранения под навесом;
- Не вызывать коррозионных воздействий с материалами печатных плат (медь без гальванических покрытий и с покрытием олово-свинец).



Пример: голография

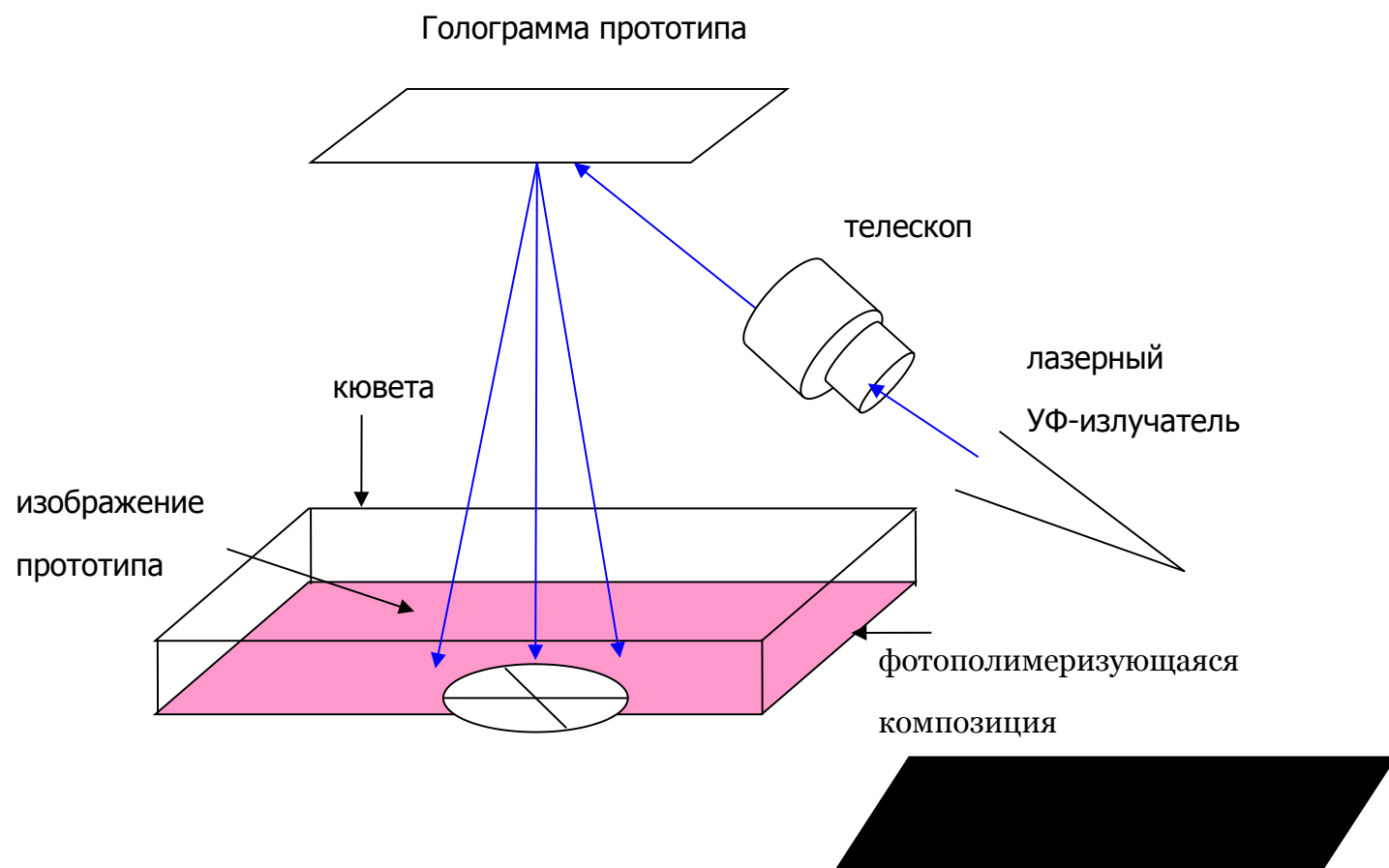


Схема записи тестового объекта

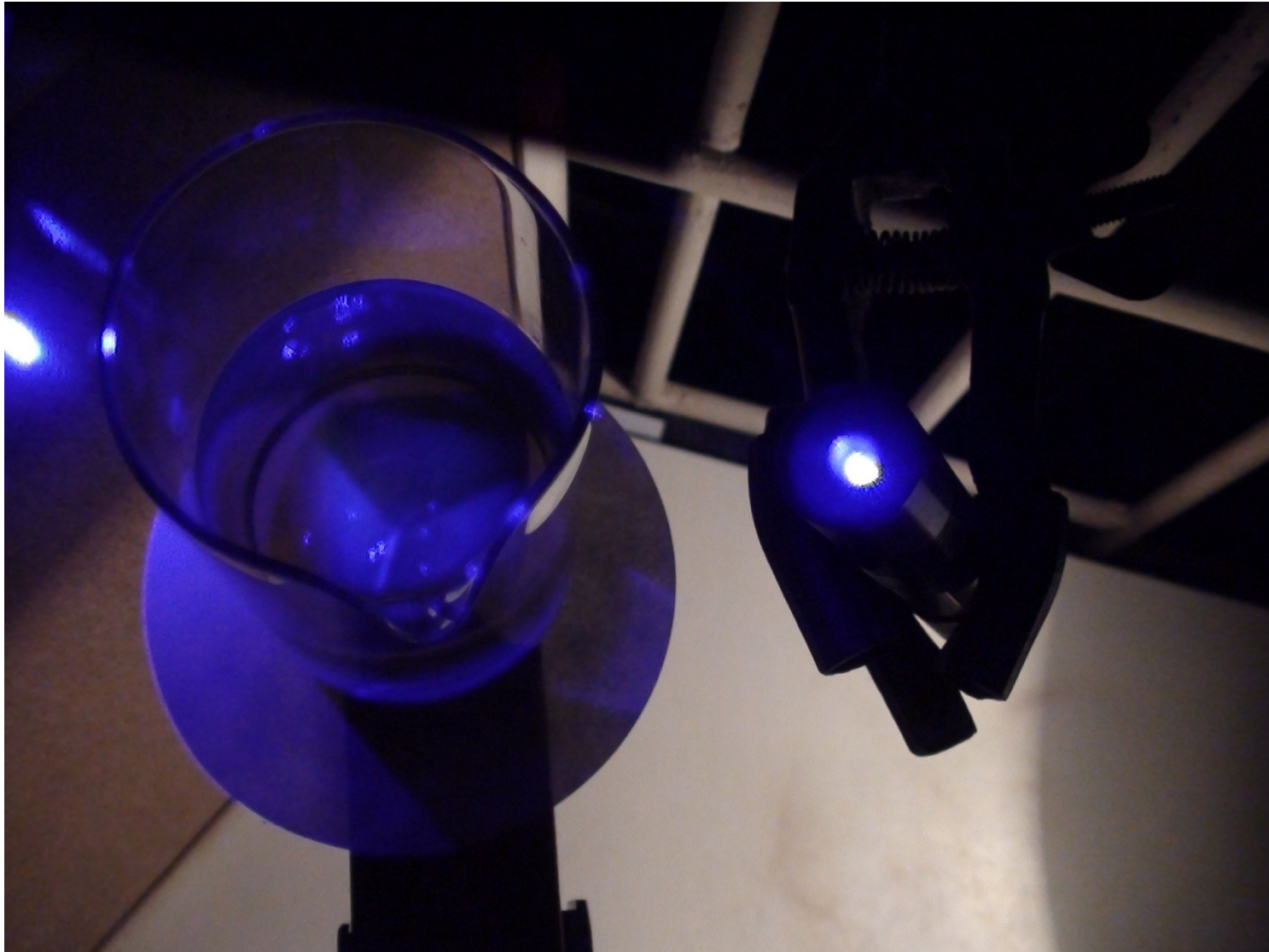


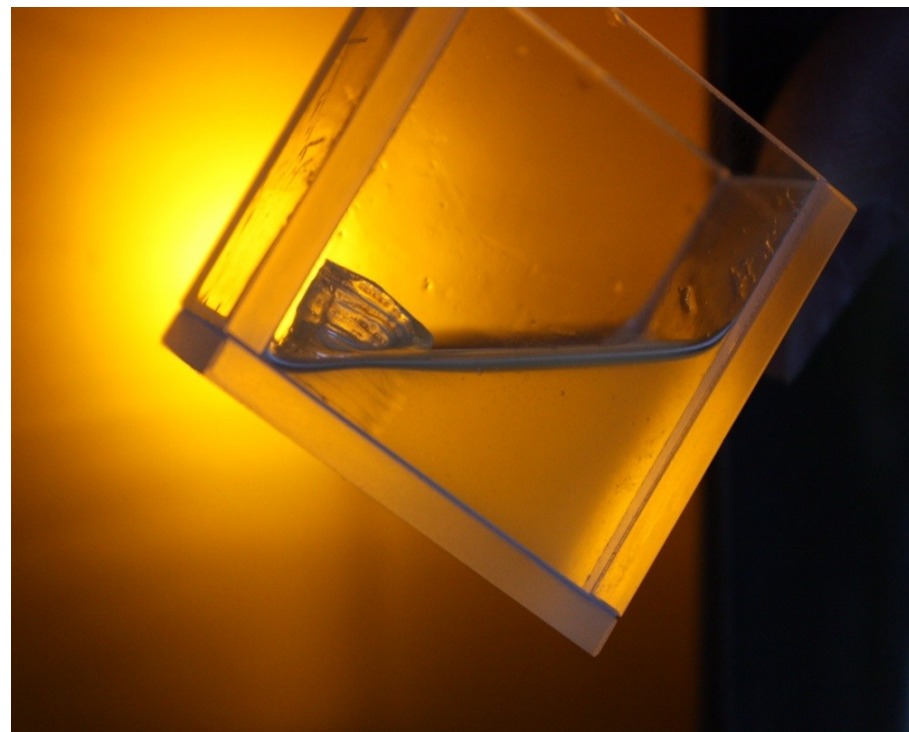
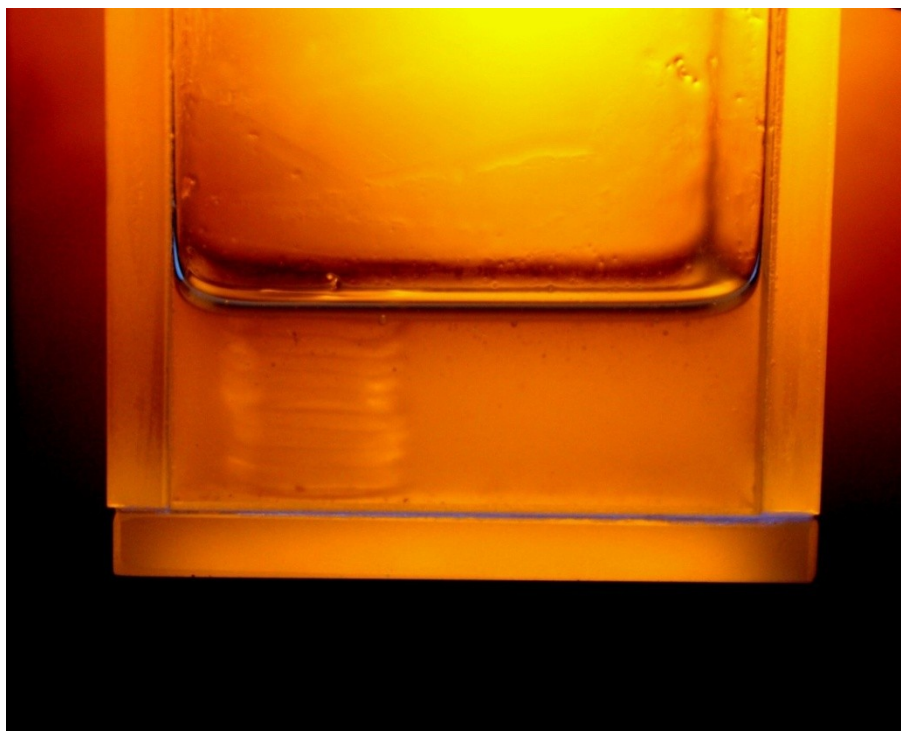
1 - аргонный лазер; 2 - зеркало №1; 3 — микрообъектив;
4 — зеркало №2; 5-5 линза; 6 — тест-объект; 7 — пленка халькогенида $As_{36}A_{44}/Ag_{20}$

Схема восстановления действительного изображения тестового объекта









Основным оборудованием при наращивании или укреплении ногтей является УФ-лампа и LED-лампа, при помощи которой происходит полимеризация (сушка) отверждение материала на ногтях. УФ-лампы для наращивания ногтей предназначены для геля, биогеля, гель-лака.



Линия УФ-отверждения



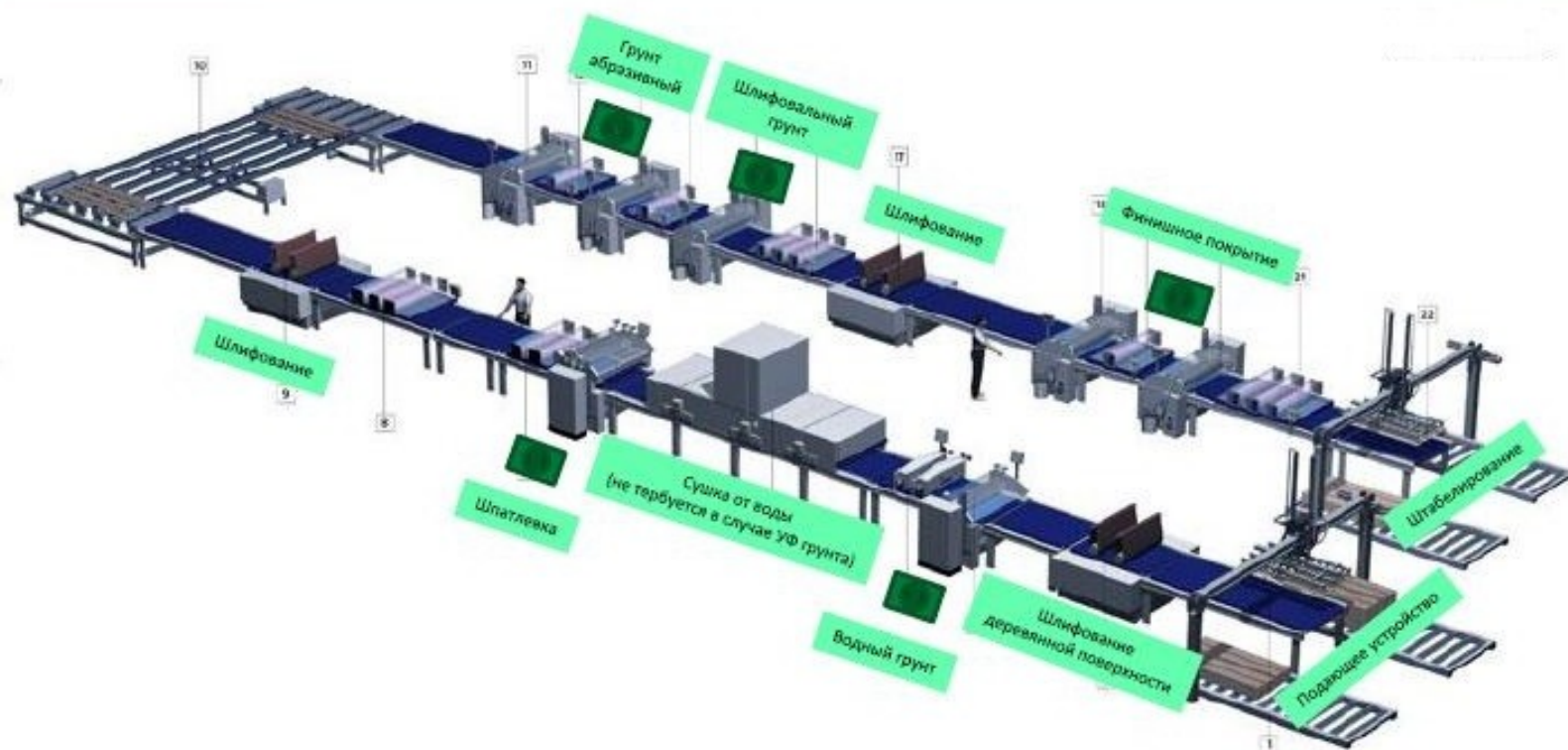
Установка УФ - отверждения на конвейере



Линия производства



Линия производства 3-х слойного паркета



Шпон



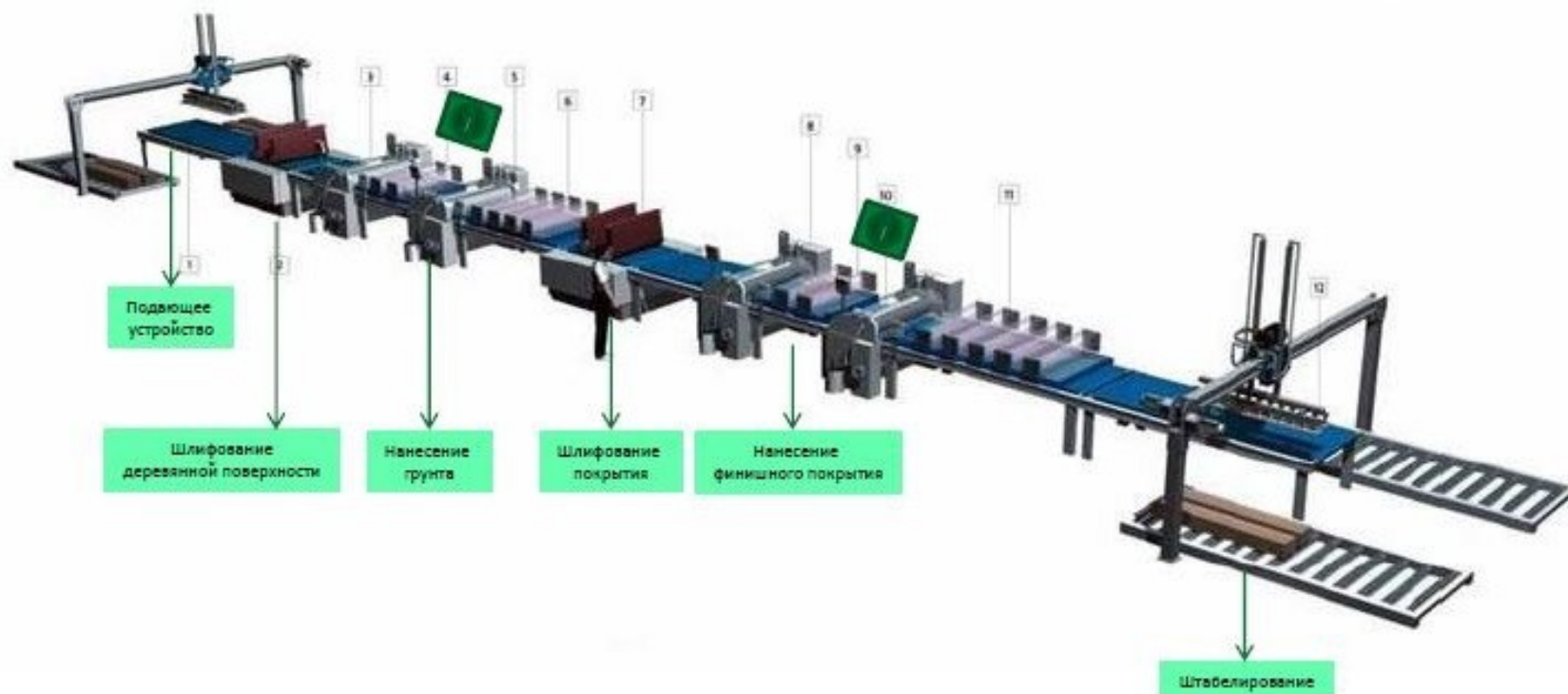
Возможные решения:

- продукты обеспечивающие заполнение (УФ эмульсии)
- адгезионные грунты (100% УФ или NCO-содержащие)
- использование пигментов (фотоинициаторы Irgacure 819 ; 819 DW)

Линия производства



Пример линии нанесения УФ лака на мебельный шпон



Пример: хризотилцементные плиты в строительстве



Хризотилцементные плиты

Для отделки фасадов зданий и сооружений различного назначения применяют плоские прессованные хризотилцементные листы (ГОСТ 18124-95) и плоские прессованные фасадные плиты (ГОСТ Р 53223-2008), с требованиями СНиП 2.03.09-85 «Асбестоцементные конструкции».



Пример: офсетная печать и флексография



Факторы, влияющие на качество ЛКМ

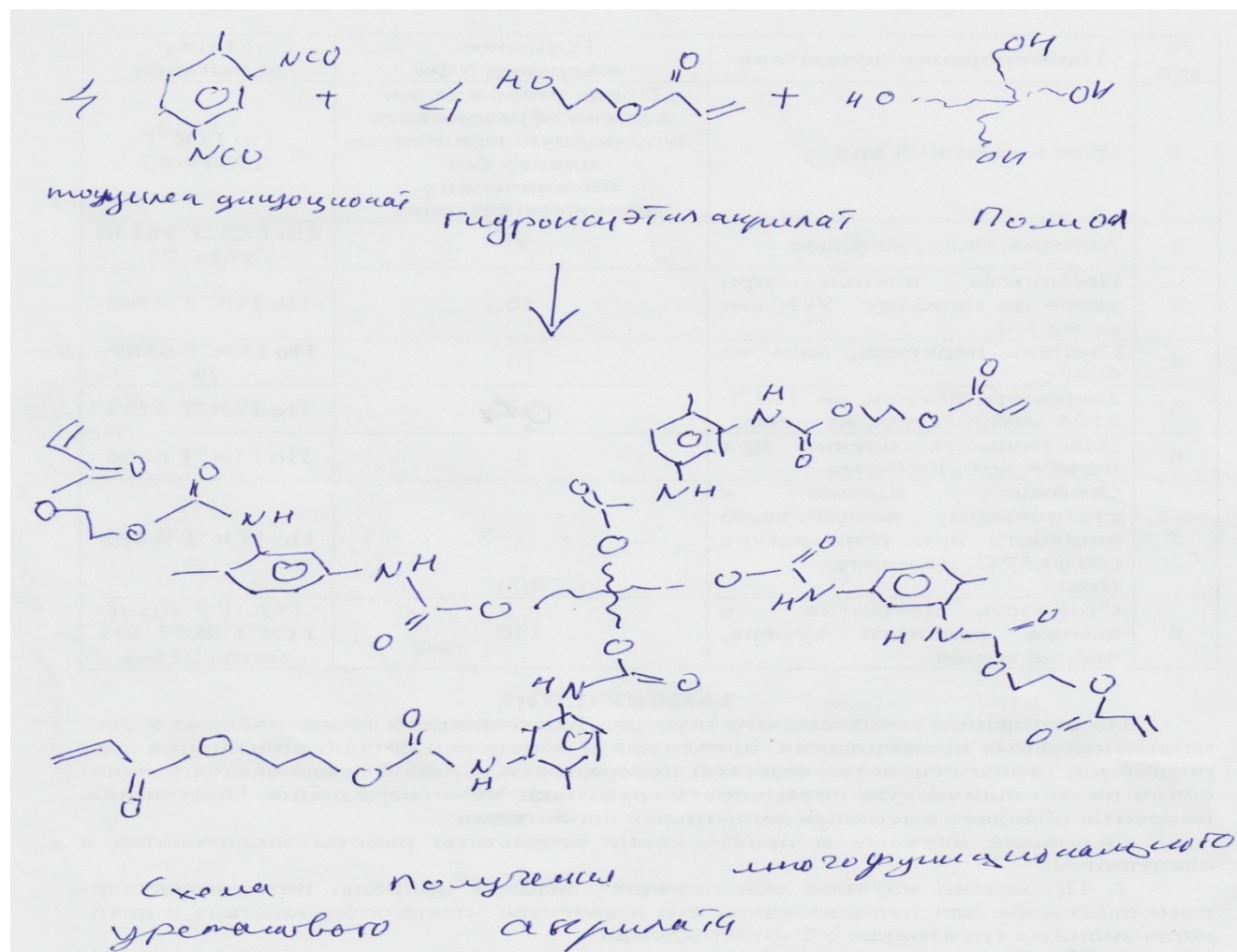
УФ - отверждения

- Рецептура
- Толщина пленки
- Защищаемая поверхность
- Скорость линии (доза)
- Атмосфера
- УФ-лампы
- Расстояние между лампами
- Расстояние до подложки
- Тип УФ-лампы

УФ-пленкообразователи для радикальной полимеризации

- Эпоксиакрилаты
- Эпоксиэфиракрилаты
- Полиэфиракрилаты
- Ненасыщенные полиэферы
- Уретанакрилаты
- Уретанакрилаты двойного отверждения

Схема получения многофункционального уретанового акрилата



Технические характеристики композиций и покрытий на основе олигомеров



Акриловые олигомеры

1. Ароматические эпоксиакрилаты
2. Уретанакрилаты
3. Акрилаты сложных полиэфиров
4. Акрилаты простых полиэфиров



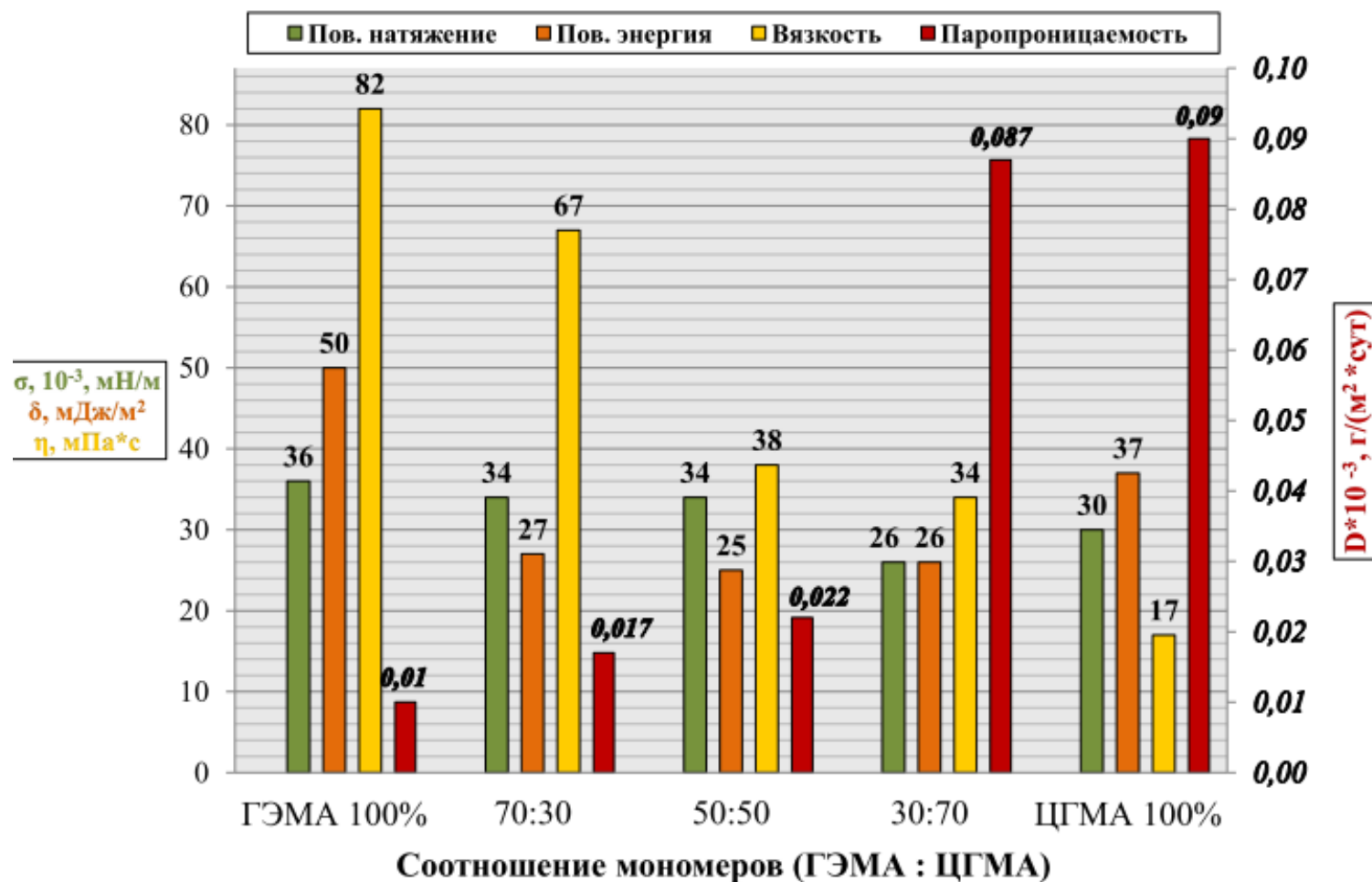
Уменьшение
вязкости

Функциональные мономеры (активные разбавители)

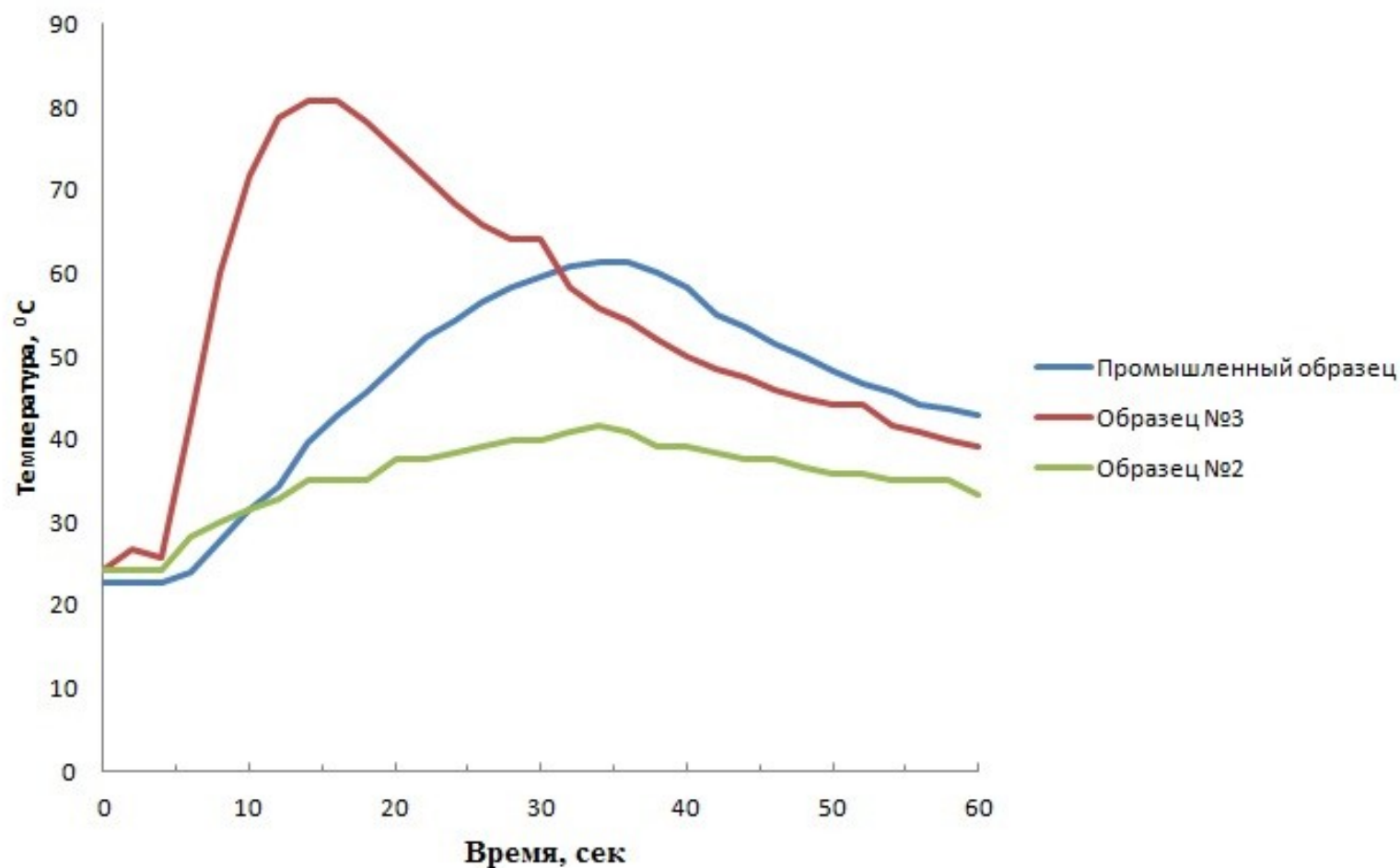
Свойства:

- Моно / полифункциональные
- Низковязкие
- Хрупкие / эластичные
- Гидрофильные / гидрофобные

Характеристики клеевых композиций с варьируемым составом активных разбавителей

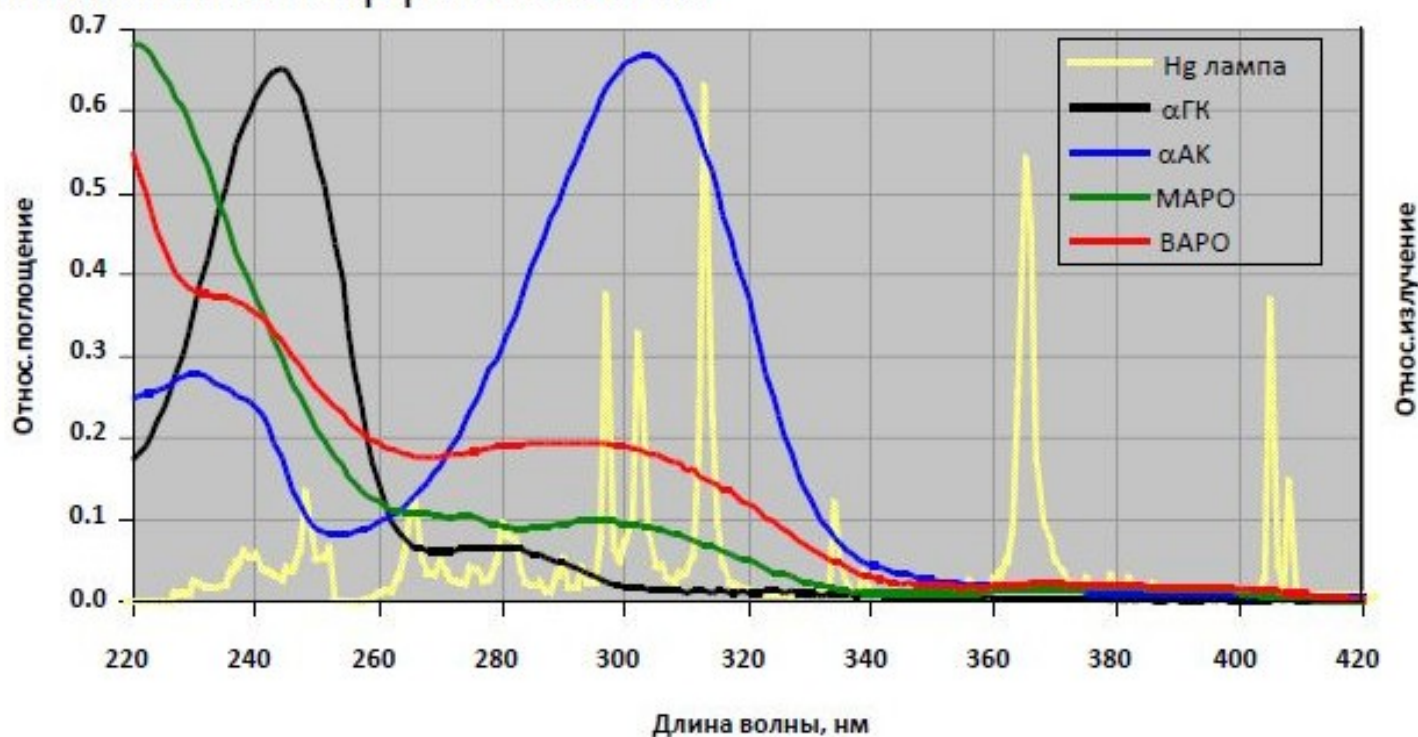


Термограммы изменения температуры в процессе радикальной полимеризации в зависимости от состава фотоинициаторов ФПК



Сопоставление спектра поглощения фотоинициатора и спектра излучения ртутной лампы

Если максимум поглощения фотоинициатора совпадает со спектром излучения лампы, то процесс УФ-отверждения протекает с максимальной эффективностью



Направления разработок НПС в сфере УФ - отверждения



Завод «S&H Technology»

- Стационарные производственные линии смонтированы на обслуживаемых платформах
- Предназначена для производства высокотехнологичных ЛКМ
- Линия оснащена вакуумной системой заправки сырья
- Производительность: до 3000 т/год



Завод «S&H Technology»



Спасибо за внимание!