

PRIMARC™
PRIMARC

UV CURING LAMPS

PRIMARCTM

UV CURING LAMPS



Компания Primarc является одним из основных поставщиков УФ-ламп для отверждения, занимаясь УФ-технологиями с 1970 года.

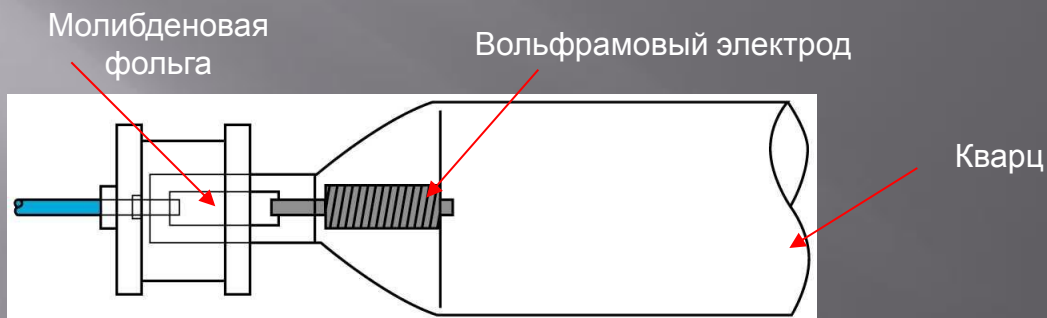
Расположенное в пригороде Лондона, отделение Primarc осуществляет поставки продукции производителям комплектного оборудования и конечным пользователям во всем мире.



Ассортимент продукции включает в себя:

- УФ-лампы для производства этикеток
- Безэлектродные лампы
- CD / DVD лампы
- Металлогалогенные лампы
- Трансформаторы
- Кварцевые охлаждающие трубки

Устройство УФ лампы



Колба из кремниевого кварца, очищенного в специальных печах до уровня примесей не выше 50ppm . Стандартный уровень примесей в кварце, используемом в Primarc – менее 3 ppm

Свойства кварца, актуальные для применения в УФ лампах:

- хорошее пропускание УФ излучения в необходимом диапазоне
- стойкость к высоким температурам. Ср. температура поверхности работающей УФ лампы – 650...850°C. Стекло плавится при 600 °C
- низкий коэффициент температурного расширения

Устройство УФ лампы

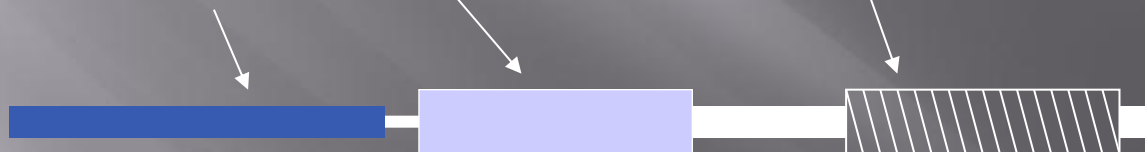
Электрод

Никелевый
провод с
тефлоновым
покрытием

Молибденовая
фольга

Вольфрамовая
спираль

Вольфрамовый
стержень



Запрессовка электродов

1) Обжимка

Применяется на коротких лампах при отсутствии вибрации или механических нагрузок на лампу

- возможны проблемы с герметичностью колбы
- создает внутренние напряжения в кварце

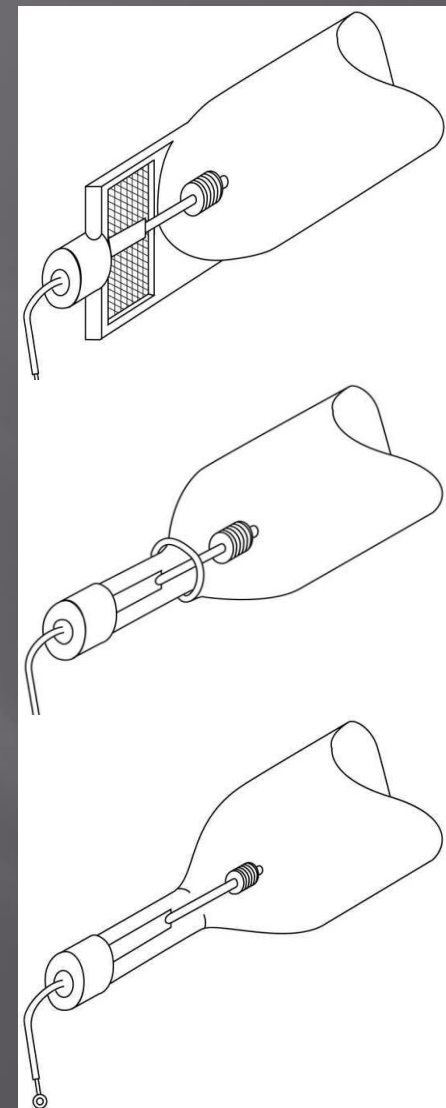
2) Припаивание

Ножка электрода и колба привариваются друг к другу, создавая круговой валик на корпусе. Это самое слабое место корпуса.

3) Обсадка

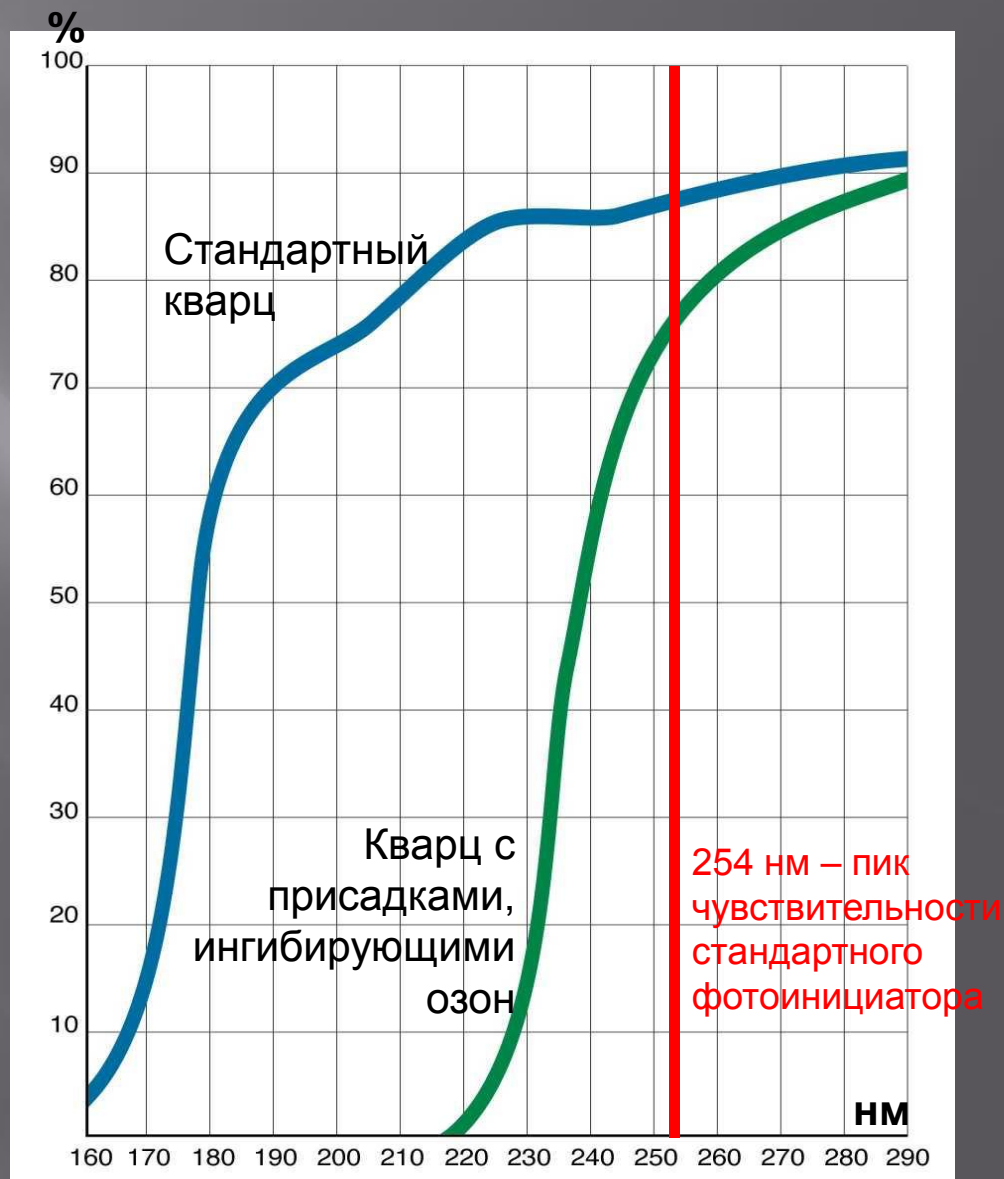
Кварцевая колба под нагревом обсаживается на электрод

- гарантия герметичности
- снимаются напряжения в кварце
- повышается срок службы лампы



Пропускание кварцем УФ излучения

- Данные проведены для кварцевой пластины толщиной 2 мм
- Стандартные толщины колб Primarc 0,5 и 0,75 мм
- В зоне чувствительности стандартного фотоинициатора достигается 90-процентное светопропускание
- Для безозоновых ламп применяются присадки в материал колбы, отсекающие излучение короче 200 нм, при котором образуется озон
- У таких ламп снижено светопропускание, поэтому их нужно с осторожностью применять для сильнопигментированных и черных красок

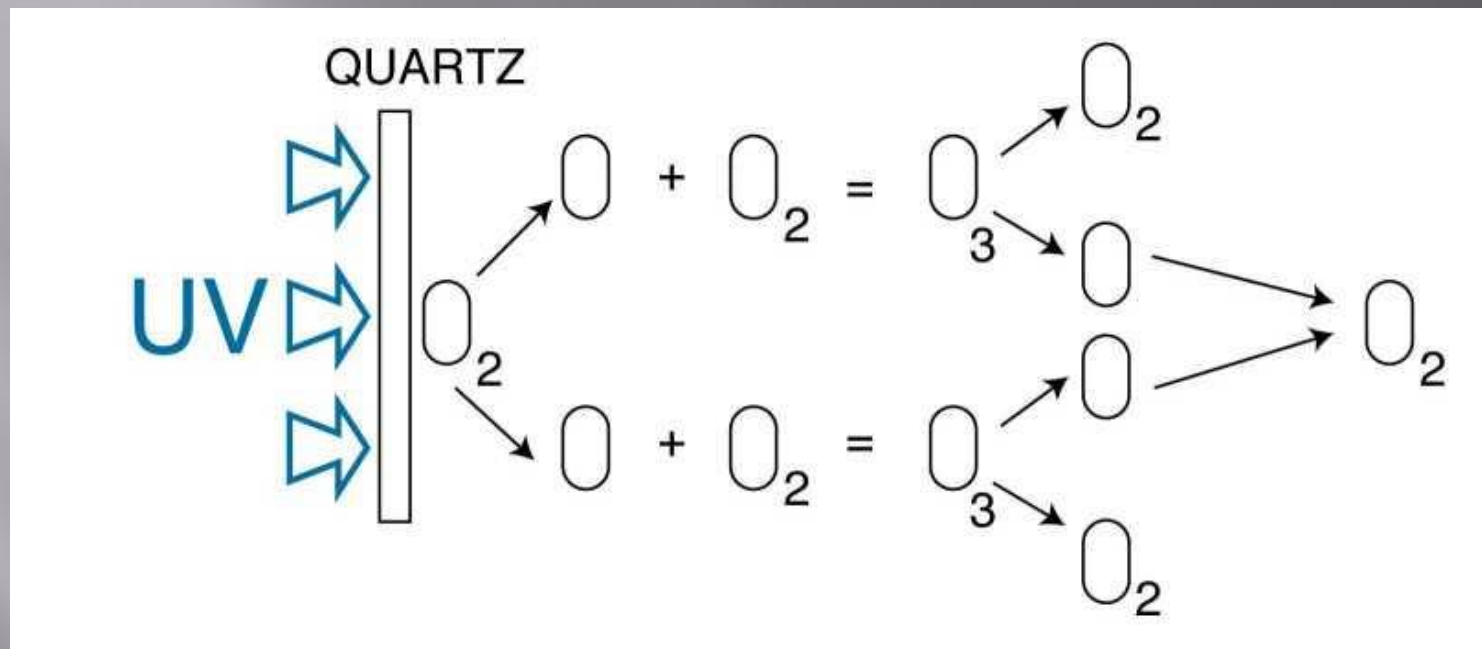


Ингибирование озона

Разница в спектрах между обычными и безозоновыми лампами наблюдается в диапазоне до 275 нм, далее они практически совпадают. Для работ, требующих длинноволнового излучения (отверждение лаков и покрытий), безозоновые лампы не создадут проблем. Но их нужно с осторожностью применять при работе с сильнопигментированными красками.



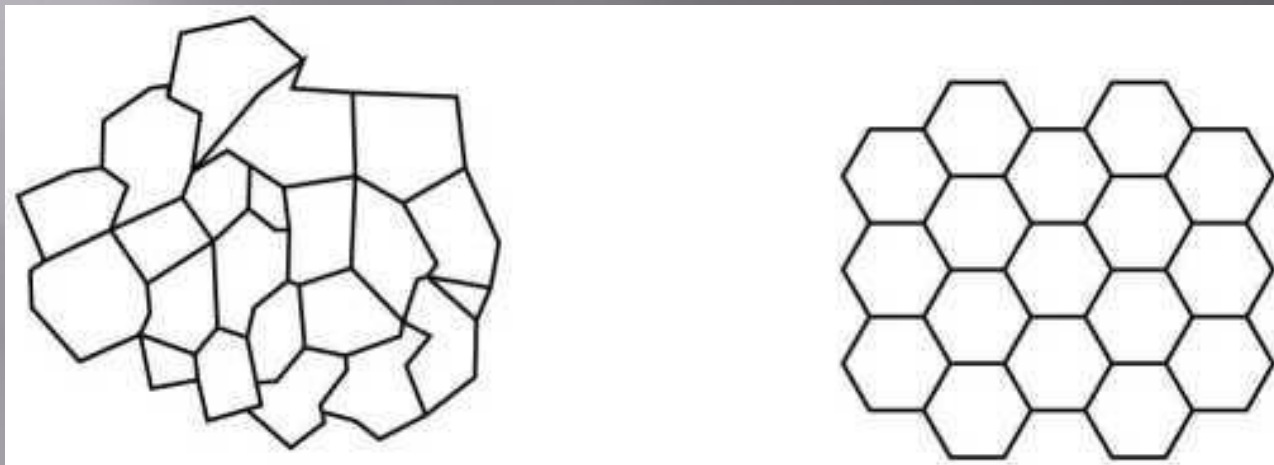
Образование озона



Озон – единственный потенциально опасный побочный продукт процесса УФ отверждения, однако он легко возвращается в двухатомное состояние кислорода

Избыток озона опасен для здоровья

Расстеклование кварца



Дезорганизованная структура расплавленного кварца

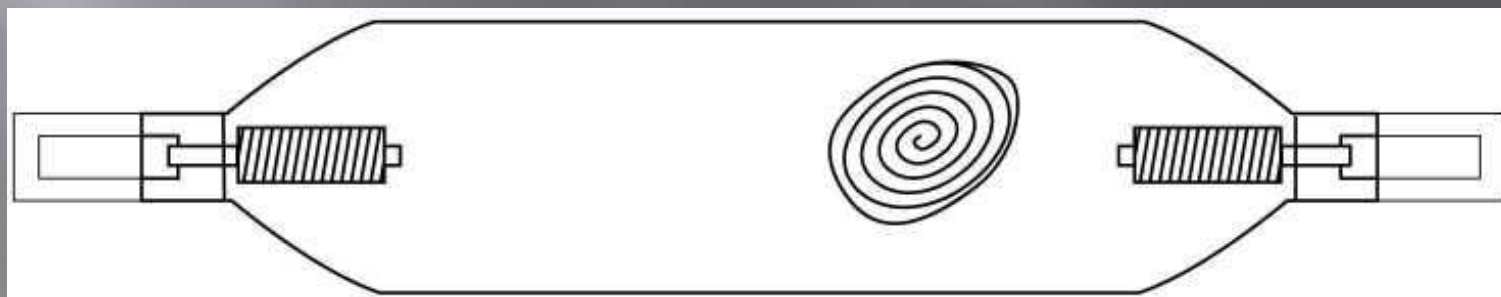
Упорядоченная структура кристаллического кварца (пористая)

При переплавке кварц приобретает дезорганизованную структуру, которая обеспечивает необходимый уровень герметичности материала.

В течение жизни лампы под влиянием нагрева, УФ излучения и загрязнения кварц возвращается в кристаллическое состояние, теряя герметичность

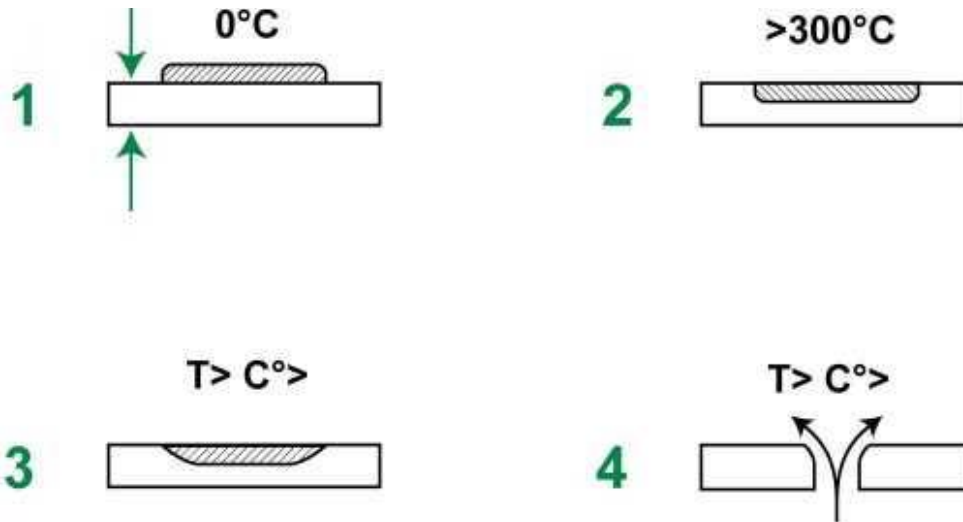
Расстеклование кварца

- Загрязнение поверхности кварца сильно ускоряет процесс
- Существенную роль в расстекловании играет УФ излучение лампы
- Высокая температура ускоряет ход реакций
- Таким образом, в ходе эксплуатации колба лампы постепенно теряет свои рабочие свойства, но при правильном обращении это явно проявляется много позже времени выработки, заявленного производителем



Отпечаток пальца на лампе легко удалить при комнатной температуре изопропиловым спиртом без последствий для лампы

Стенка колбы



Разгерметизация колбы

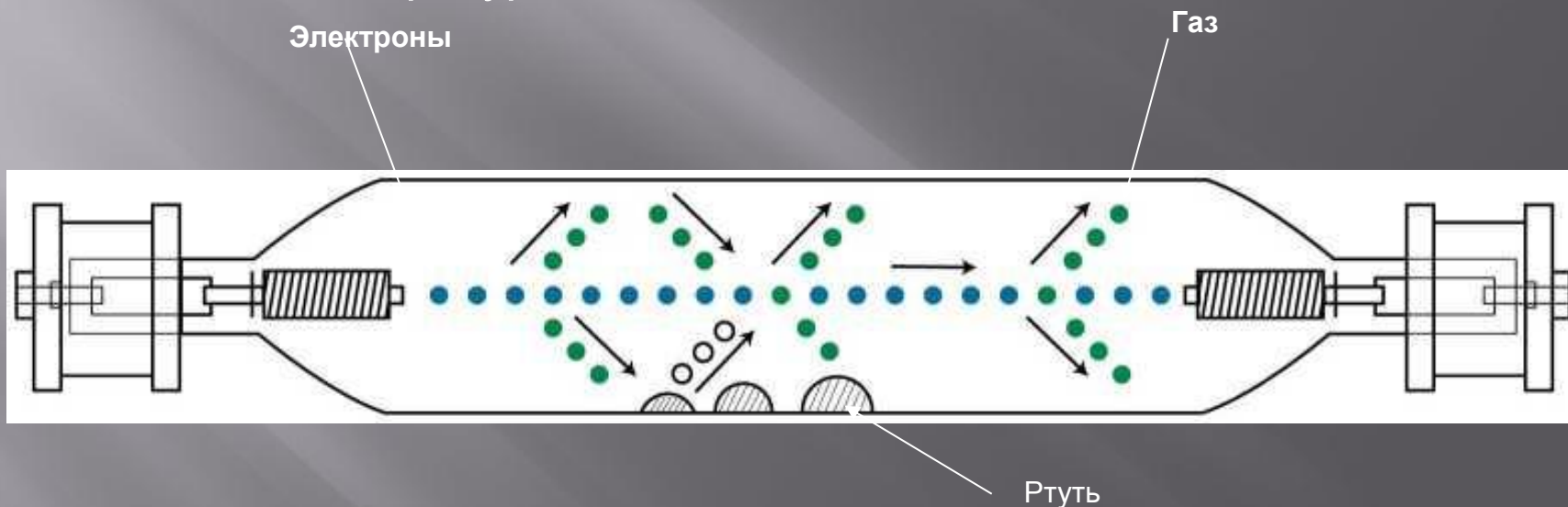
При повышении температуры колбы до 300°C загрязнение проникает в кварц, запуская кристаллизацию. На прозрачной поверхности колбы это выглядит как белая точка с внешней стороны, которая со временем углубляется внутрь стенки.

В случае работы лампы с сильным перегревом (наблюдается сильный осадок вольфрама) кристаллизация происходит в зонах с наибольшей температурой.

Поджиг и разогрев лампы

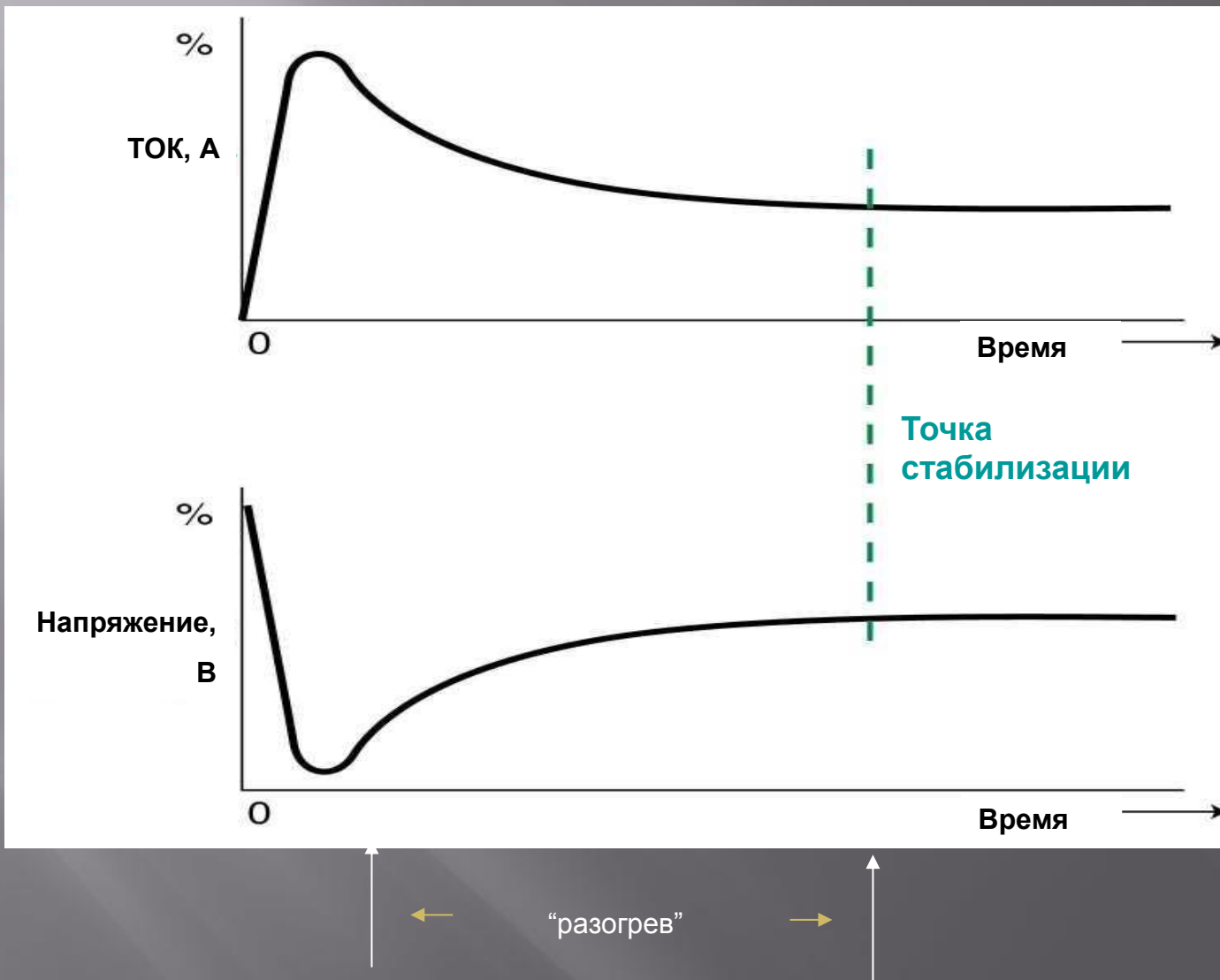
При изготовлении лампы из колбы полностью откачивается воздух и вводится небольшое количество инертного газа (аргон, криптон, неон и т.п.)

Ртуть впрыскивается в необходимом количестве и при комнатной температуре выглядит как жидкость



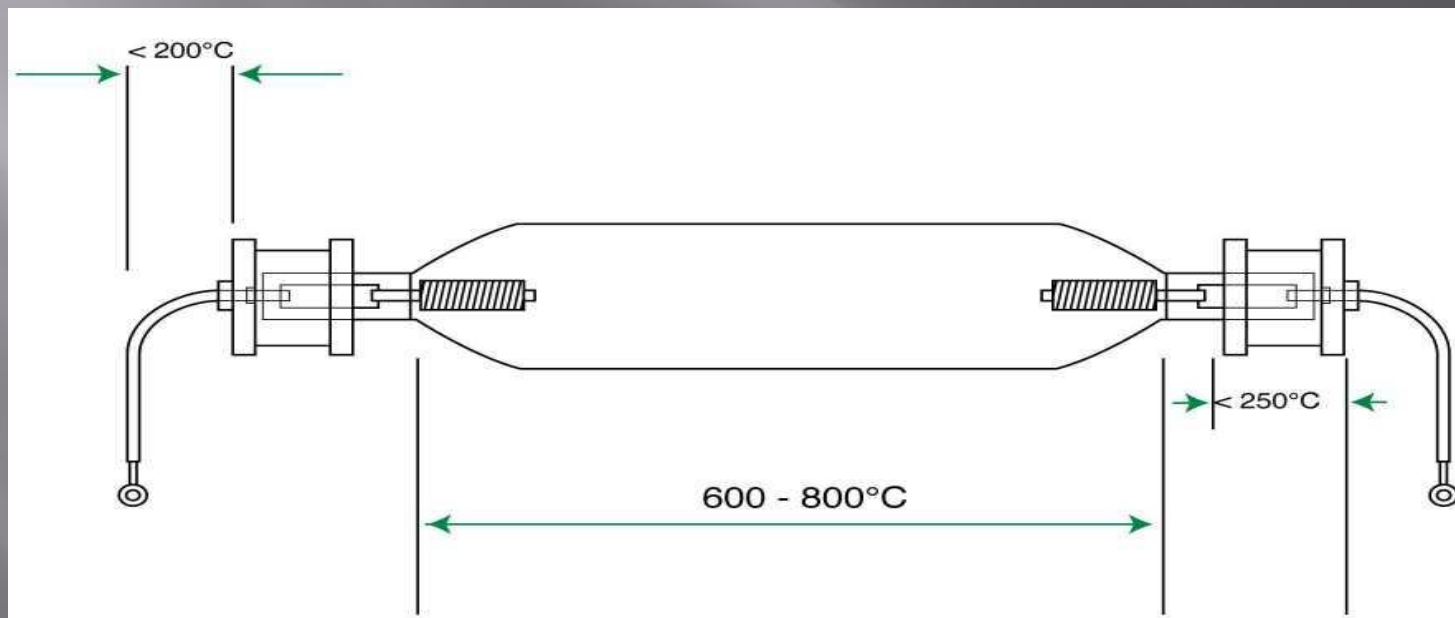
При подаче напряжения на электроды между ними возникает поток электронов, который разогревает газ и ртуть. Ртуть переходит в газообразное состояние и устанавливается электрическая дуга

Ток и напряжение при пуске лампы



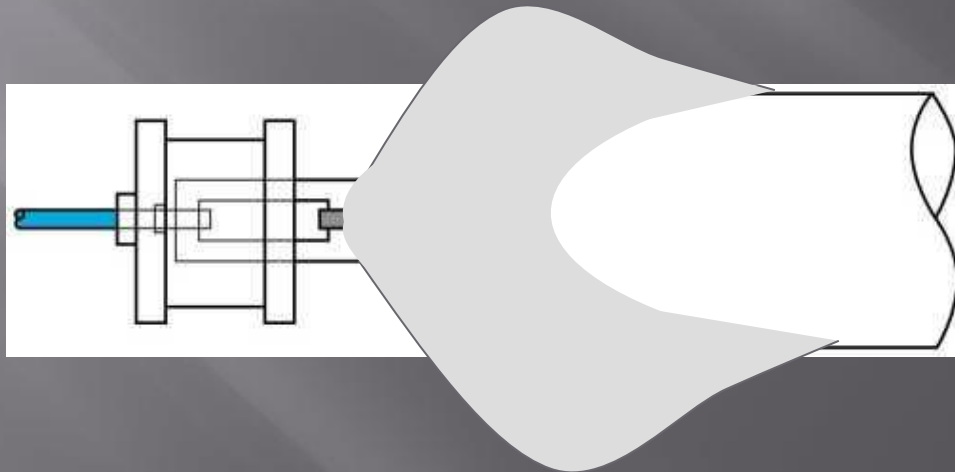
Температуры при работе лампы

- Зона кабеля – не выше 200°C для предохранения тефлонового покрытия
- Цоколи – не выше 250°C для сохранения герметичности соединения и предохранения молибденового переходника от окисления
- Перегретый молибден окисляется и меняет цвет с серого на черный. Он может перегореть или чрезмерно расширяться, разрушив шейку колбы
- Сама колба должна при этом работать при температуре от 600 до 800°C для испарения ртути и поддержания электрической дуги



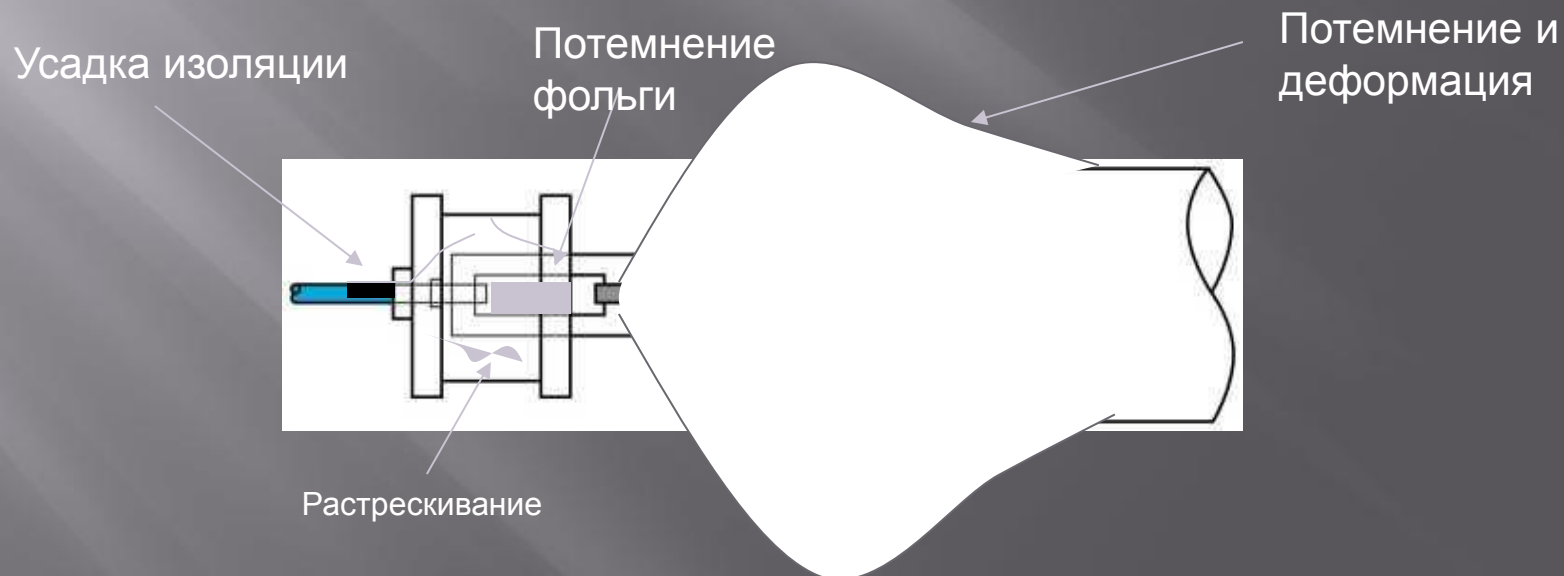
Перегрев лампы

- Перегрев вызывает потемнение концов лампы из-за осаждения вольфрама, испаренного с электродов
- Одновременно в этих зонах идет ускоренная кристаллизация кварца
- При нагреве выше 1300°C лампа может раздуться на концах или прогнуться (форма «банана»)



Перегрев лампы

- Почернение и окисление молибденовой фольги – признак ее перегрева
- Это может вызвать повреждение шейки лампы
- Металлические цоколи при перегреве желтеют и синеют (цвета побежалости)
- Керамические цоколи при перегреве становятся бурыми и могут треснуть
- Тефлоновая изоляция может съежиться

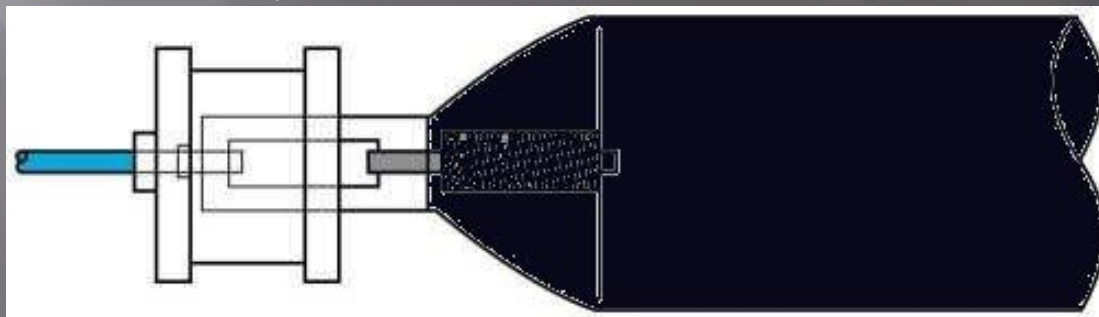


Переохлаждение лампы

При слишком низкой температуре:

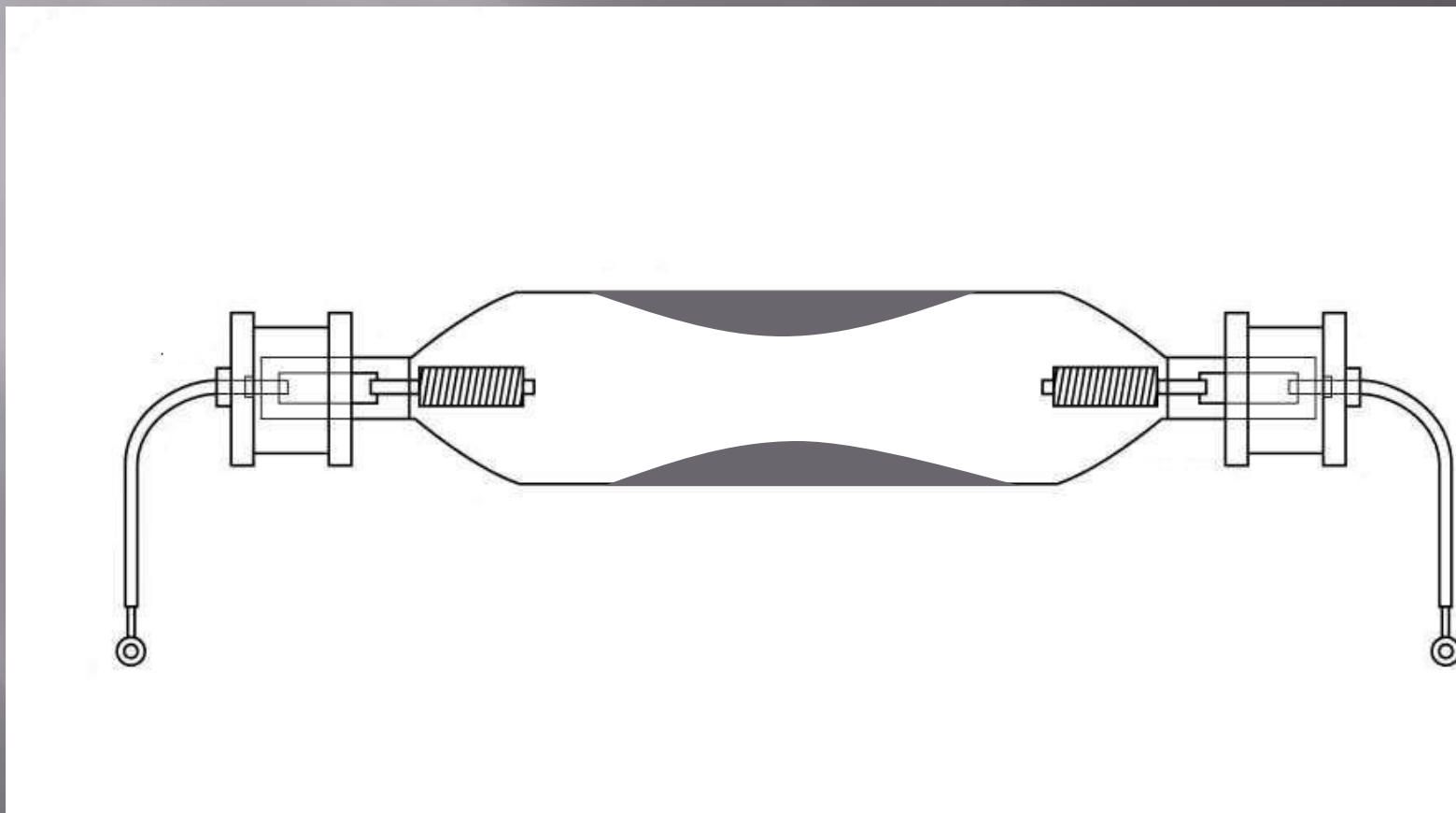
- Ртуть может конденсироваться в зонах с температурой ниже 550°, обычно на концах лампы, за электродами
- Это создает эффект «зеркала», сильно затрудняя пуск холодной лампы
- При этом ток в лампе сильно возрастает, повышая нагрузку на электроды, их износ и потемнение концов лампы
- При продолжительном переохлаждении лампа может выйти из строя и больше не включаться

Примечание. В конструкции большинства УФ сушек естественное потемнение концов лампы в ходе эксплуатации учтено – расстояние между электродами больше, чем необходимая ширина зоны излучения.



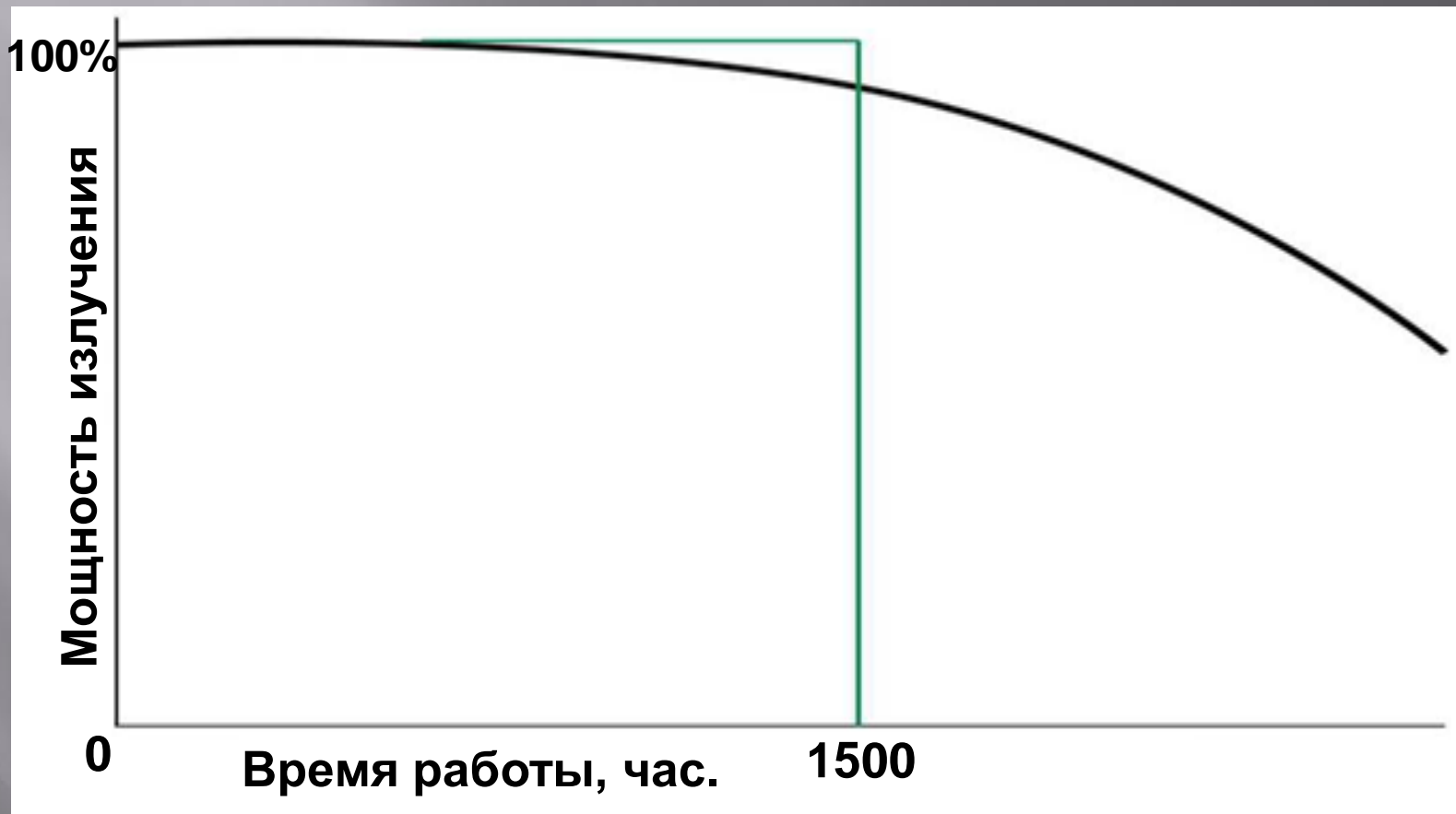
Переохлаждение лампы

При чрезмерном охлаждении центра лампы там может наблюдаться осаждение частиц вольфрама



Гарантии

Гарантия Primarc – 1500 часов работы УФ лампы при соблюдении правил эксплуатации



Мощность УФ излучения для отверждения УФ красок и покрытий со временем снижается из-за старения лампы

Гарантии

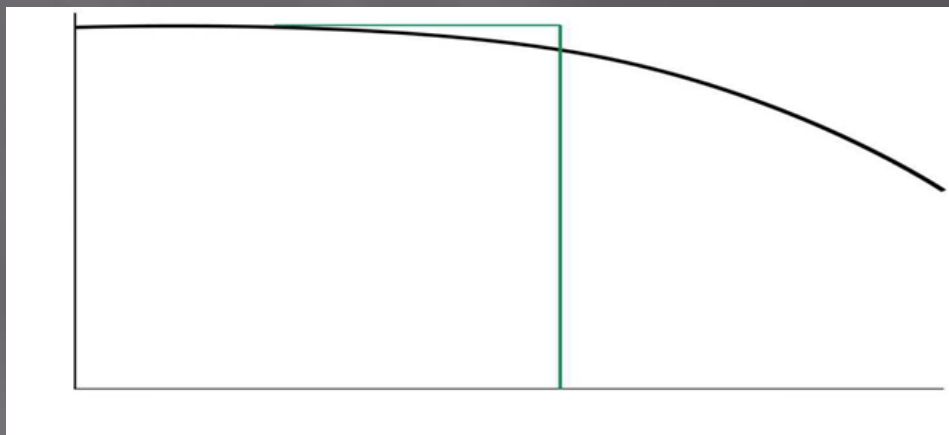
В течение первых 1500 часов среднее снижение мощности составит 10% в диапазоне 200-400 нм:

в диапазоне 254 нм – 15...25%

в диапазоне 365 нм – ок.5%

Более коротковолновое излучение снижается быстрее, затрудняя отверждение высокопигментированных или черных красок

После 1500 часов падение характеристик ускоряется в результате роста непрозрачности кварца. Это естественное явление и не зависит от производителя



Измерение УФ излучения

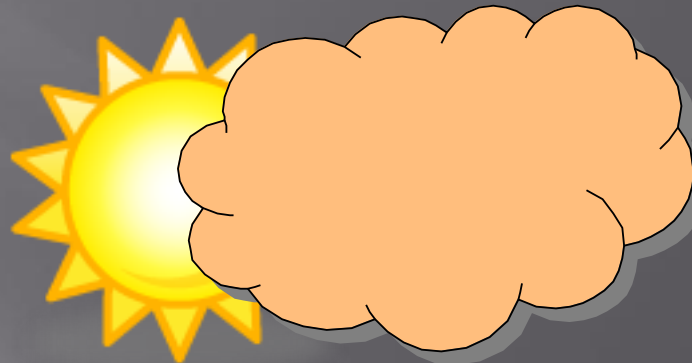
При измерении УФ излучения можно оценивать 2 параметра:

- мощность излучения – мгновенный показатель
- дозу излучения – зависит от времени

Мощность и доза



Мощность излучения 100%



Мощность излучения 50%

Сколько времени потребуется для загара?

УФ-светочувствительные полоски-индикаторы

- Измеряют дозу в мДж/см²
- Доступны в нескольких диапазонах чувствительности
- Аналоговый метод измерения
- Сравнительный способ оценки результатов
- Подходят для рулонной печати
- Одноразовые, относительно дорогие

До экспонирования

После экспонирования



Радиометр

- Измеряет мощность в мВт/см²
- Варианты исполнения с разными спектрами чувствительности
- Цифровой метод измерения
- Подходит для рулонной печати
- Требуется установка направляющих в корпусе УФ сушки (обязательное условие корректности измерений!)

