

Краски для отметки линии надлома (для медицинских ампул)

Диапазон обжига: 540 – 600°C

Общая информация

Раньше места открывания ампул отмечали механическим надрезом на горлышке, в последние же годы перешли к нанесению на область предполагаемого надлома керамических веществ.

Такая возможность была обеспечена открытием того, что сплавленные друг с другом виды стекла, с различными коэффициентами теплового расширения, вследствие напряжения при растяжении, вызывают возникновение многочисленных мелких трещин.

Имея хорошие свойства нанесения на поверхность и коэффициент теплового расширения, - между 77 и 88 × 10⁻⁷ / 20 – 300 °С, наши краски для пометки места надлома медицинских ампул оптимально подходят для этой области применения.

Краски поставляются в виде готовых к нанесению паст. Артикул краски составляется в следующей последовательности:

Пример: F 9114 / 35 / 0480
F 9114 = сорт краски
/35 = процентное содержание вещества в 100 весовых частях готовой пасты
/0480 = тип вещества

Цвет краски	Сорт
Зелёный	F 1422 / 35 / 0480
Зелёный	F 1584 / 35 / 0480
Тёмно-синий	F 2210 / 30 / 0480
Голубой	F 2337 / 35 / 0480
Голубой	F 2460 / 35 / 0480
Жёлтый	F 3300 / 35 / 0480
Светло-жёлтый	F 3310 / 35 / 0480
Чёрный	F 4087 / 35 / 0480
Серебристо-серый	F 5180 / 35 / 0480
Серый	F 5181 / 35 / 0480
Тёмно-серый	F 5182 / 35 / 0480
Тёмно-коричневый	F 6277 / 35 / 0480
Светло-коричневый	F 6321 / 35 / 0480
Тёмно-красный	F 7244 / 35 / 0480
Красный	F 7258 / 35 / 0480
Оранжевый	F 7259 / 35 / 0480
Розовый	F 7303 / 35 / 0480

Белый	F 9114 / 35 / 0480
Белый	F 9165 / 30 / 0480
Белый	F 9166 / 35 / 0480
Флюс	Fl 218 / 35 / 0480

Общие сведения

Глубина проникания трещин в стекле, которые образовались после нанесения керамической краски, зависит от сохранённой энергии напряжения краски, которая возрастает с увеличением толщины слоя.

Лабораторные исследования показали, что при этом в эмали возникает напряжение при растяжении силой около 1000 кгс/см², которое ведёт к появлению плотной сетки трещин на стекле основания.

В ходе этих исследований было установлено, что определяющими при процессе открывания ампулы являются только вид сетки микроскопических трещин и геометрические характеристики в области предполагаемого надлома. Форма трещин зависит от различия в коэффициентах расширения эмали и стекла и от толщины слоя краски.

Толщина слоя

Оптимальная толщина нанесенного керамического слоя находится между 14 и 16 м. Если её переступить – допустимой границей считается толщина около 10 м –, то содержание керамического материала будет недостаточным, чтобы спровоцировать возникновение достаточного напряжения растяжения.

Трещины, образовавшиеся вследствие напряжения при спаивании, в таком случае настолько слабо выражены, что нужно прилагать слишком много усилий, чтобы обломить горлышко ампулы.

Стандартная сила, которую применяют для разлома, находится в интервале между 2 и 6 кгс.

При большей толщине слоя эмали – допустимая граница около 18 – 20 м – существует опасность выбивания частей стекла основания в зоне спаивания, что рассматривают как растрескивание кольца надлома.

Для проникновения внутреннего напряжения в стекло определяющим является процесс спаивания керамической краски по отношению к соответствующей температуре.

Разница коэффициента теплового расширения стекла и эмали должна быть также оптимально подобрана. Наиболее благоприятной считается разница в интервале от 28 до 38 $\times 10^{-7} / ^\circ \text{C}$.

Характеристики в диапазоне температур плавления (F 9114 / F 9165 / F 9166)

Три вышеуказанных белых краски для пометки области надлома медицинских ампул были подвергнуты микроскопическому анализу путём нагревания для определения изменения их характеристик в диапазоне температур плавления.

Микроскопический анализ путём нагревания

Сорт краски	F 9114	F 9165	F 9166
Коэффициент теплового расширения 20 – 300° С	77×10^{-7}	$87,3 \times 10^{-7}$	$88,4 \times 10^{-7}$
Начало спекания	450°	420°	380°
Точка спекания	520°	460°	440°
Начало плавления	540°	480°	460°
Точка плавления	620°	540°	520°
Точка текучести	730°	630°	610°

Из таблицы можно увидеть, что, например, белая краска F 9114 (коэффициент теплового расширения 77×10^{-7}) при декорировании на химическое термостойкое стекло фиолак (КТР 49×10^{-7}) обладает оптимальной разницей КТР. Условием для достижения такого идеального значения всегда является достаточная толщина нанесённого слоя эмали между 12 и 18 м и крепкое спаивание со стеклом.

Белая краска F 9165 с коэффициентом теплового расширения $83,3 \times 10^{-7}$ располагается на верхней границе рекомендуемых разностей натяжения. Особенно при коротких циклах обжига эта эмаль со своей низкой характеристикой плавления показывает в создании напряжения наиболее хорошие результаты.

Вещество

Вещество для надлома стекла 0480 обладает превосходными свойствами горения и сравнительно медленно высыхает.

При нанесении нужно следить за тем, чтобы не допустить загустевания красящих паст. Загустевшие пасты приводят к нанесению излишне толстого слоя краски, что является причиной появления вышеупомянутых бракованных изделий. Готовые к нанесению густотёртые краски поставляются в упаковках весом 1,7 кг.

Определённое количество краски, предусмотренное для производства, рекомендуется держать в постоянном движении (например, на шаровой мельнице), чтобы постоянно иметь в наличии гомогенно диспергированные густотёртые краски для заполнения рабочих ёмкостей.

Меры безопасности

Керамические краски являются химическими продуктами, при нанесении которых в соответствии с классификацией вредных веществ ФРГ должны соблюдаться особые рекомендации по безопасности.

Этикетки на упаковках содержат информацию о мерах предосторожности («пункты RS», risk and safety). Самым важным при нанесении красок является соблюдение таких санитарных норм как:

- ✚ Не есть, не пить, не курить во время работы;
- ✚ Не вдыхать пыль;
- ✚ Продукты питания, напитки и корма не хранить вблизи от красок;
- ✚ При попадании на кожу обработать мыльным раствором и смыть;
- ✚ При вдыхании прополоскать рот холодной водой;

У красок, содержащих свинец, предельно допустимая концентрация вредного вещества на рабочем месте (по данным 1986 г.) составляет 0,1 мг/м³ по отношению к свинцу как чистому веществу.

Хранение

Краски в порошках обладают преимуществом неограниченного срока годности, если их хранить в сухом месте.

Пасты для трафаретной печати определенное время можно хранить на складе в закрытых резервуарах. Рекомендуется хранить пасты при низкой температуре.