



ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ.

Фоторезисты серии PMMA и сополимеры MMA

Фоторезисты PMMA (полиметилметакрилат) и сополимеры MMA (8.5) (метилметакрилат) являются положительными резистами, состоящими из длинной полимерной цепочки атомов углерода с различной молекулярной массой.

Фоторезист	Толщина пленки (мкм) При 2000 об/мин	Молекулярный вес
495 PMMA A4	0,3	495000
950 PMMA A4	0,2	950000
MMA8,5 EL13	0,9	-

Химические возможности

- PMMA/MMA устойчивы к воздействию воды, изопропилового спирта, метанола, соляной кислоты, разбавленного аммиака, разбавленной серной кислоты, разбавленной плавиковой кислоты в течение короткого времени, H₃PO₄ в течение короткого времени, разбавленной азотной кислоты. Важно отметить, что они также устойчивы к проявителям на основе TMAH.

- PMMA/MMA вступают в реакцию с ацетоном, хлорбензолом, концентрированным NH₃, HF (более чем через несколько секунд, в зависимости от концентрации). В целом это плохая маска для сухого травления.

PMMA и MMA - это позитивные фоторезисты высокого разрешения для процессов электронно-лучевой и рентгеновской литографии.

Они могут использоваться в процессе получения однослойного резиста, но чаще используются в многослойных процессах.

Для хорошего отрыва вам понадобится профиль резиста с подрезанными краями, чтобы избежать покрытия боковой поверхности резиста при испарении металла.

Это особенно актуально для высоких энергий пучка (100 кВ), при которых профиль боковой поверхности обычно вертикальный.

Двухслойные резисты PMMA/MMA обеспечивают более глубокий профиль подреза, чем PMMA/PMMA.

Более глубокий подрез хорошо подходит для отрыва, но не подходит для мелких деталей с плотной структурой, так как подрез может привести к разрушению центральной структуры MMA.

Хороший практический совет: нижний слой резиста должен быть в два раза толще металла, который вы хотите нанести.

Характеристики.

- Контроль микронной ширины линии.
- Изображение размером менее 0,1 мкм.
- Широкий диапазон вязкостей.
- Отличная адгезия к большинству поверхностей.
- Совместимость с многослойными процессами.

Приложения.

- Многослойная технология с T-образными затворами
- Электронно-лучевая литография с непосредственным формированием рисунка.
- Защитные покрытия.
- Для рентгеновской и лазерной обработки

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБРАБОТКЕ

Подготовка основания

Подложка должна быть чистой и сухой. Обычно рекомендуются чистки растворителем или плазмой O₂ и O₃. 5 минут обработки плазмой O₂ при высокой мощности или 5 минут при 180 °C на плите.

Нанесение покрытия.

Серия PMMA/PMMA обеспечивает бездефектное покрытие в широком диапазоне толщин пленок.

Рекомендуемые условия нанесения:

Обычный процесс: центрифугирование, сушка, экспонирование, термообработка после экспонирования с последующим проявлением.

Кривые зависимости скорости отжима от толщины пленки, представленные на рисунках 1-3, предоставляют приблизительную информацию, необходимую для выбора подходящего резиста из PMMA или сополимера, а также условия отжима, необходимые для получения желаемой толщины пленки. Фактические результаты могут варьироваться в зависимости от оборудования, окружающей среды, процесса и области применения.

Рис. 1 Кривая зависимости толщины пленки от скорости вращения центрифуги фоторезиста 495 PMMA A4

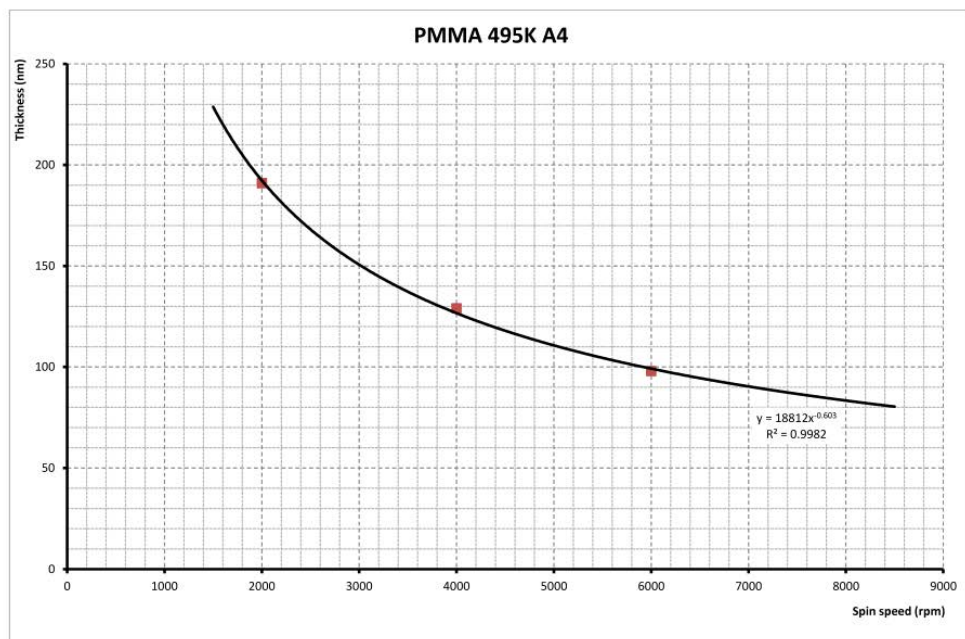


Рис. 1 Кривая зависимости толщины пленки от скорости вращения центрифуги фоторезиста 950 PMMA A4

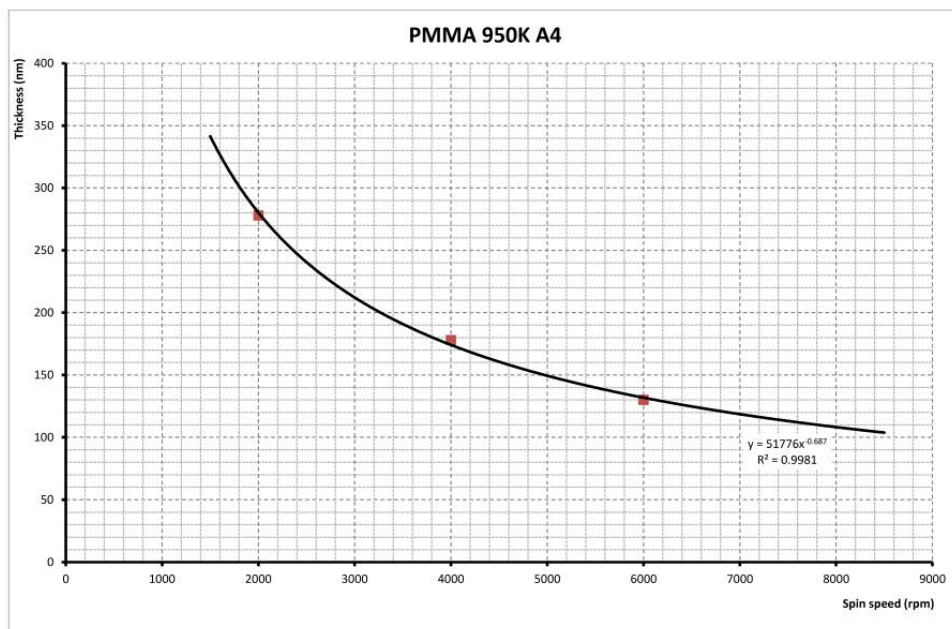
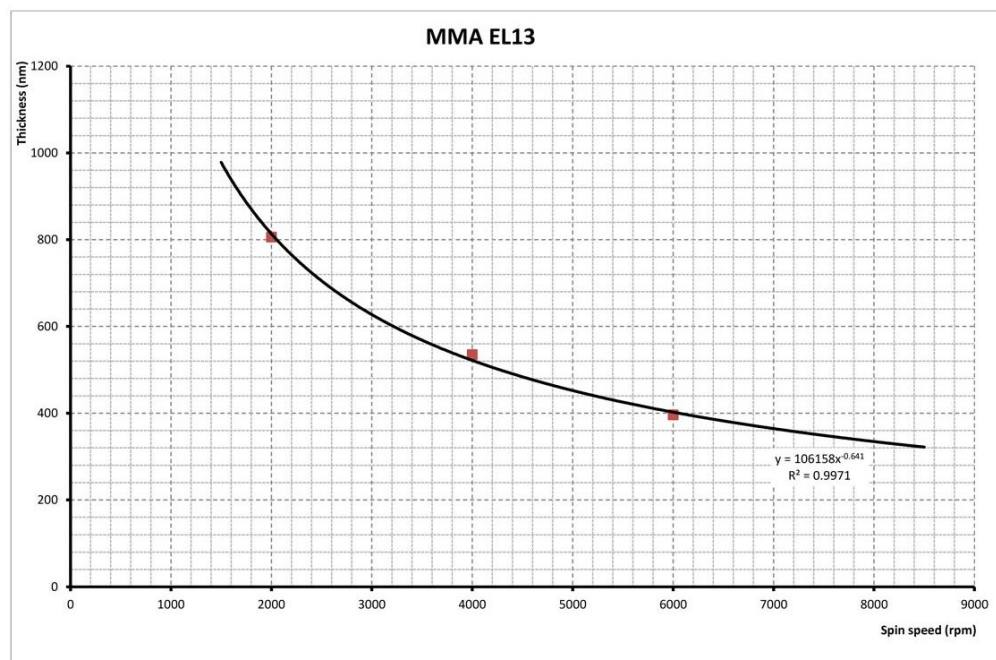


Рис. 1 Кривая зависимости толщины пленки от скорости вращения центрифуги фоторезиста 8,5 MMA EL13



Данные о зависимости толщины пленки от скорости отжима

Продукт	Молекулярный вес	Толщина нм	Скорость вращения Об/мин
495 PMMA A4	495K	190	2000
		130	4000
		100	6000
950 PMMA A4	950K	280	2000
		170	4000
		130	6000
MMA 8.5 EL 13	-	800	2000
		550	4000
		400	6000

Предварительная сушка.

Сушить на горячей плите: 180°C в течение 60-90 с или
В конвекционной печи: 170°C в течение 30 мин.

Экспонирование.

Фоторезист РММА может подвергаться воздействию различных излучений электромагнитного спектра.

Доза электронного луча: 50-500 мкк/см в зависимости от используемого источника Излучения, оборудования и проявителя.

Напряжение: 20-50 кВ, более высокое напряжение требуется для более высокого разрешения, например, 50 кВ – для изображений толщиной 0,1 мм.

Рентгеновское излучение:

Чувствительность РММА низкая ~ 1-2 Дж/см при 8,3 Å.

Чувствительность увеличивается при большей длине волны рентгеновского излучения.

Могут быть изготовлены элементы размером <0,02 мкм.

Проявление.

Фоторезисты РММА проявляют методом погружения или распыления в ванной при температуре (21°C).

Для достижения желаемых результатов следует подобрать оптимальные режимы процесса проявления и сушки.

В таблице 1 перечислены наиболее используемые проявители.

Таблица 1. Проявители для РММА

Проявитель	Разбавление	Разрешение	Чувствительность
М/1	1:1	высокое	высокая
М/1	1:2	среднее	средняя
М/1	1:3	очень высокое	низкая
МІВК	МІВК	низкое	высокая

Промывка и сушка.

После процесса проявления РММА следует промыть разбавленным раствором проявителя МІВК в соотношении 1:4 или спиртом.

Промыть водой.

Сушить отжимом в центрифуге со скоростью 3000 об/мин в течение 20 с или феном.

Удаление фоторезиста.

Фоторезист РММА может быть удален с помощью современных материалов, растворителей, таких как сниматель РG, ацетон, разбавители фоторезиста.

В случае превышения времени и температуры сушки может потребоваться обработка в снимателе РG при повышенной температуре.

Условия обработки

Для достижения оптимальных результатов работайте с фоторезистами серии РММА в контролируемой среде. 20-25° ±1°C (68 -77°F).

Пример процесса нанесения фоторезистов MMA/PMMA

Шаг	Описание процесса	Программа/ Параметры
1	обезвоживание субстрата	5 минут обработки плазмой O ₂ при высокой мощности или 5 минут при 180 °C на плите
2	охлаждение подложки	1 минута
3	Покрытие MMA	~ в 2 раза больше толщины металла на устройстве для нанесения покрытия
4	Выпечка MMA	5 минут при температуре 180 °C на горячей плите
5	охлаждение подложки	1 минута
6	Покрытие PMMA 495	на устройстве нанесения покрытия
7	Выпечка из PMMA 495	5 минут при температуре 180 °C на горячей плите
8	экспонирование	оборудование
9	проявление	1 минута в растворе MiBK:IPA 1:3
10	промывка и сушка субстрата	через 1 минуту смойте IPA и высушите в центрифуге со скоростью 3000 об/мин в течение 20 с или феном

Хранение

Хранить фоторезист PMMA следует в вертикальном положении в плотно закрытых емкостях, в прохладном, сухом помещении, вдали от прямых солнечных лучей, при температуре 10°C (50°F).

Хранить вдали от света, кислот, тепла и источников возгорания.

Срок годности - 13 месяцев со дня изготовления.

Утилизация

Фоторезисты PMMA могут быть утилизированы с соблюдением всех федеральных, государственных и местных экологических норм.

Окружающая среда, здоровье и безопасность.

Перед началом работы с фоторезистами PMMA ознакомьтесь с паспортом безопасности материала. Обращаться осторожно!

При работе с фоторезистами PMMA надевайте химические очки, химические перчатки и подходящую защитную одежду.

Не допускать попадания в глаза, на кожу и одежду!

Используйте при достаточной вентиляции, чтобы не вдыхать пары или туман!

При попадании на кожу промыть пораженный участок водой с мылом.

При попадании в глаза немедленно промыть водой и промывать в течение 15 минут, часто приподнимая веки. Получите неотложную медицинскую помощь!