

Алексей Чабанов | micro@ostec-group.ru

ADT 7900 Duo: один хорошо, а два лучше

Одной из критических операций технологического процесса светодиодного производства является этап разделения пластин с уже сформированной топологией посредством дисковой резки на отдельные кристаллы для последующего корпусирования. Обеспечение максимально высокого качества резки, увеличение выхода годных кристаллов и, следовательно, повышение эффективности производства достигается за счет отлаженного технологического процесса и современного надежного оборудования, удовлетворяющего всем установленным производственным требованиям.

Система дисковой резки с двумя шпинделями ADT 7900 Duo

Находясь в постоянном поиске путей снижения производственных издержек, стоимости эксплуатации оборудования и наращивания объемов производства, компания ADT создала систему дисковой резки с двумя рабочими шпинделями — модель 7900 Duo (рис. 1). Благодаря этому при сохранении массо-габаритных показателей производи-



Рис. 1. Система дисковой резки с двумя шпинделями ADT 7900 Duo

тельность данной установки почти в два раза больше, чем одношпиндельных систем. При использовании дорогих чистых производственных площадей это является существенным фактором.

ADT 7900 Duo построена по тем же принципам и использует наработки, полученные при создании хорошо зарекомендовавших себя серий полуавтоматических установок дисковой резки ADT 7100 и автоматов ADT 7200. Система обладает высокой гибкостью и универсальностью, проста в обслуживании, оснащается системой технического зрения и дружественным графическим интерфейсом управления, а также способна работать с осколками пластин, что является важным в условиях мелкосерийных и опытно-конструкторских производств. Эти же факторы вкуче с высокой производительностью позволяют с успехом использовать данную систему и в серийном производстве, а также делают ее идеальным решением в случаях, когда цикл резки занимает значительное время и является лимитирующим в технологическом процессе, значительно сокращая его. Основные технические характеристики системы ADT 7900 Duo приведены в табл. 1.

О шпинделях

Как известно, качество резки зависит от многих параметров, среди которых важнейшие — вибрации и поперечные колебания режущего диска. Они зависят от конструкции шпиндельного узла: в большинстве систем используется тип крепления шпинделя за его заднюю часть (рис. 2). Такой вариант прост в исполнении, но не является оптимальным, поскольку приводит к возникновению сильных поперечных вибраций, передаваемых на диск. Кроме того, шпиндель с таким типом крепления сильнее подвержен влиянию термического расширения, что, в свою очередь, приводит к его продольному расширению или сжатию.

Что в результате? Биение диска, вызывающее появление сколов на краях разреза, растрескивание пластины, отклонение линии реза от прямой, побочные поперечные смещения диска из-за термического расширения шпинделя (рис. 3), что приводит к погрешностям при его позиционировании. Как избежать этого и минимизировать вносимые дефекты? ADT предлагает решение — шпиндель с фронтальным креплением (рис. 2 и рис. 3), которое значительно снижает вибрации.

Расходные материалы и технологическая поддержка

Компания ADT разрабатывает и производит полный спектр расходных материалов для резки

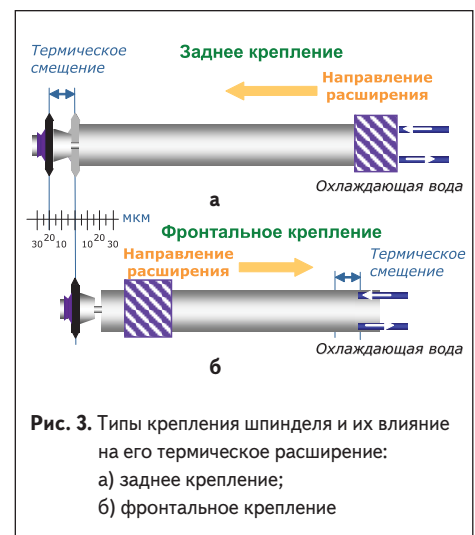
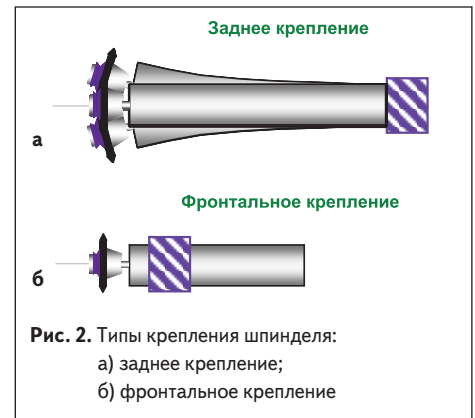


Таблица 1. Технические характеристики системы ADT 7900 Duo

Максимальный размер обрабатываемых подложек 6"×6"		
Ось X	Диапазон рабочего хода, мм	410
	Максимальная скорость, мм/сек	600
	Привод	Подающий винт с шарикоподшипником; скольжение по воздушным подшипникам
Оси Y1/Y2	Диапазон рабочего хода, мм	160
	Разрешение, мкм	0,2
	Суммарная точность, мкм	1,5
	Точность позиционирования, мкм	1,0
Оси Z1/Z2	Диапазон рабочего хода, мм	40
	Разрешение, мкм	0,2
	Точность, мкм	2,0
	Воспроизводимость, мкм	1,0
Ось вращения	Привод	Подающий винт с шарикоподшипником
	Рабочий диапазон, градусы	350
	Точность, угловые секунды	4"
	Воспроизводимость, угловые секунды	4"
Шпиндель	Привод	Прямой, с обратной связью
	Два шпинделя	
	Выходная мощность, кВт	1,2
	Максимальная скорость, об/мин	60000
Подсветка	Момент, Н/м	0,25
	Вертикальная и наклонная	Высококонтрастная светодиодная
Система технического зрения	Цифровая камера	—
Требования к подключению	Электропитание	1 фаза, 50/60 Гц, 200–240 В
	Потребление сжатого воздуха, л/мин	260
	Давление, атм.	5,5
	Вода для охлаждения зоны резания ¹ , л/мин	3
	Вода для охлаждения шпинделя ¹ , л/мин	1,1
Массо-габаритные показатели	Ш×Г×В, мм	875×975×1450
	Вес, кг	900
Особенности	Автоматическое совмещение	—
	Автоматический контроль реза	—
	Автоматическая коррекция положения по оси Y	—

Примечание: ¹ — на один шпиндель

(включая дисковые лезвия и пленку-носитель), осуществляет полную технологическую поддержку подбора режимов резания и необходимых параметров дисков, а также предлагает отработать процесс резки в своих лабораториях. Остановимся немного подробнее на дисковых лезвиях, производимых компанией. Их можно разделить на три группы.

Диски на никелевой связке (матрице) — Nickel-bond Dicing Blades

Данные диски обладают самым низким износом, следовательно, наибольшим временем полезной эксплуатации. При подборе правильного размера алмазной крошки они являются идеальным выбором для резки мягких материалов — таких как печатные платы, кремний и BGA-компоненты. Толщина этих дисков варьируется от 20 до 500 мкм в зависимости от требований и диаметра алмазной крошки, размер которой находится в диапазоне от 2–4 до 70 мкм.

Диски на полимерной связке — Resin-bond Dicing Blades

Использование полимерных матриц в качестве связки делает диски на их основе хорошим

выбором для резки твердых и хрупких материалов — например, стекла, толстых керамических подложек, НТСС-керамики, QFN/MLF-корпусов. Толщина дисков на полимерной связке может составлять от 75 мкм до 2,5 мм. Размер алмазной крошки — 3–250 мкм.

Диски на металлической связке — Metal-bond (Sintered) Dicing Blades

Устойчивость к износу выше у дисков с металлической связкой, чем с полимерной матрицей, однако ниже, чем у дисков на никелевой связке. Metal-bond Dicing Blades наилучшим образом подходят для разделения групповых заготовок BGA, работы с мягкой алюмокерамикой, TiC, LTCC-керамикой и др. Типовой диапазон толщин для данных дисков лежит

в пределах 75 мкм — 1,5 мм, а диаметр алмазной крошки — 2–70 мкм.

Основные плюсы двухшпиндельной системы, снижающие эксплуатационные затраты, приведены в табл. 2.

Экономия наиболее существенно проявляется при большом количестве кристаллов на пластине и длительном времени резки одной пластины, а именно — в производстве светодиодов, кристаллов радиочастотной идентификации, ПАВ-фильтров, СВЧ-транзисторов и МИС. Таким образом, сочетание высокой производительности при низких затратах и высоком коэффициенте выхода годных по операции дисковой резки становится одной из ступенек к созданию эффективного и конкурентоспособного производства. ●

Таблица 2. Факторы снижения затрат на закупку и эксплуатацию оборудования при использовании системы ADT 7900 Duo

Цена	Ниже, чем цена двух одношпиндельных машин или полностью автоматической системы с двумя шпинделями
Эксплуатация	Высокая выработка
Занимаемая площадь и подключения	Меньшая занимаемая площадь и энерго- и водопотребление, чем у двух одношпиндельных машин
Производительность	Высокая производительность, снижение издержек на единицу продукции