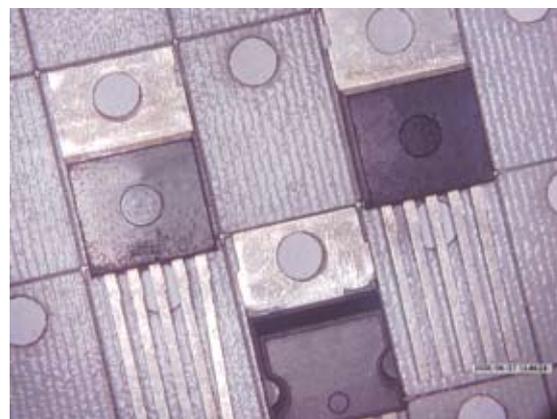
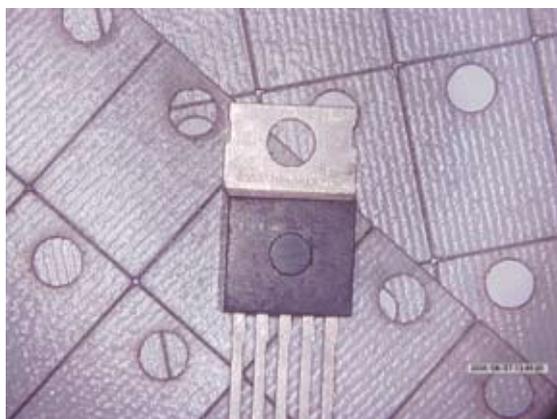


ТЕПЛОПРОВОДЯЩИЕ ПОДЛОЖКИ DOW CORNING® – ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ...

DOW CORNING

Для обеспечения теплоотвода от мощных электронных компонентов сегодня в большинстве случаев применяются специальные теплопроводящие пасты. Ассортимент данной продукции на рынке довольно широк. Среди теплопроводящих паст есть отечественные и хорошо себя зарекомендовавшие импортные материалы. И в то же самое время для решения ряда задач на смену традиционным теплопроводящим пастам приходят теплопроводящие подложки и пленки. Эти материалы обладают высокой теплопроводностью, технологичны и не требуют процессов полимеризации.

Вячеслав Ковенский
materials@ostec-smt.ru



Специалистам ЗАО Предприятие Остек поступил запрос о подборе теплопроводящего материала на замену популярной теплопроводящей пасты. Задача – эффективный отвод тепла от мощных электронных компонентов. К материалу были предъявлены следующие требования:

1. теплопроводность выше 1,0 Вт/м*К;
2. хорошие электроизоляционные свойства;
3. технологичность применения;
4. ремонтпригодность;
5. приемлемая цена.

Одним из обозначенных типов корпусов используемых электронных компонентов был указан широко распространенный корпус T0-220.

Для успешного решения поставленной задачи, после ознакомления с озвученными клиентом критериями и детального анализа линейки теплопроводящих материалов Dow Corning®, специалистами ЗАО Предприятие Остек было принято решение об использовании теплопроводящих подложек Dow Corning® TP1500. Для повышения технологичности выбранного решения, подложки были предварительно вырублены под корпус T0-220 (рис. 1).

Для принятия окончательного решения об использовании теплопроводящих подложек Dow Corning® TP1500 взамен теплопроводящей пасты, было проведено сравнение данных материалов согласно критериям Заказчика.

Рис. 1 Полупроводниковые приборы в корпусе T0-220, установленные на теплопроводящие подложки

ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ

Опираясь на техническую информацию производителя о теплопроводящих подложках Dow Corning® TP1500 и данные о теплопроводящей пасте согласно ГОСТ 19783-74, сравним декларируемую теплопроводность материалов (таблица 1).

Теплопроводящие подложки Dow Corning® TP1500	Теплопроводящая паста
1,3 Вт/м*К	0,8 Вт/м*К *

Таблица 1 Теплопроводность Dow Corning® TP1500 и теплопроводящей пасты

* - теплопроводность при 20°C.

Теплопроводящие подложки Dow Corning® TP1500 отвечают требованиям заказчика к коэффициенту теплопроводности. Также было отмечено, что благодаря равномерному слою подложек и отсутствию воздушных зазоров обеспечивается стабильный и эффективный отвод тепла от компонентов.

Теплопроводящая паста по данному критерию не отвечает требованиям Заказчика.

ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ СВОЙСТВА

Опираясь на техническую информацию производителя о теплопроводящих подложках Dow Corning® TP1500 и данные о теплопроводящей пасте согласно ГОСТ 19783-74, сравним декларируемое удельное объёмное электрическое сопротивление материалов (таблица 2).

Таблица 2 Удельное объёмное электрическое сопротивление Dow Corning® TP1500 и теплопроводящей пасты

Теплопроводящие подложки Dow Corning® TP1500	Теплопроводящая паста
4,45*10 ¹⁴ Ом*см	1 • 10 ¹⁴ Ом*см *

* - при нормальных условиях и частоте 50 Гц.

Из таблицы видно преимущество теплопроводящих подложек Dow Corning® TP1500 по отношению к теплопроводящей пасте.

ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ

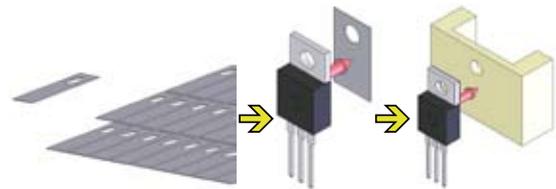
На предприятии Заказчика нанесение теплопроводящей пасты осуществлялось вручную. Особенности технологии применения во многом повлияли на поиск нового решения.

Результаты сравнения технологичности испытуемых материалов приведены в таблице 3.

Таблица 3 Технологичность Dow Corning® TP1500 и теплопроводящей пасты

	Теплопроводящие подложки Dow Corning® TP1500	Теплопроводящая паста
Плюсы	<ul style="list-style-type: none"> • Простота в применении; • Не требуется дополнительный инструмент для нанесения; • После нанесения не требуется полимеризация; • Заранее отвержденный материал обеспечивает равномерность слоя и исключает образование воздушных зазоров; • По завершению работы не требуется очистка рабочего места, инструмента и оснастки; • Хорошие клеящие свойства. 	<ul style="list-style-type: none"> • После нанесения не требуется полимеризация; • Низкая стоимость материала.
Минусы	<ul style="list-style-type: none"> • Требуется совмещение подложки и корпуса микросхемы. 	<ul style="list-style-type: none"> • Требуется дополнительный инструмент и оснастка для нанесения; • Для обеспечения оптимальной теплопередачи метод нанесения должен обеспечивать минимальную толщину теплопроводящего слоя, необходимо исключить наличие воздушных зазоров; • По завершению работы требуется очистка рабочего места, инструмента и оснастки; • Для удаления теплопроводящей пасты нужно использовать этиловый спирт; • Нецелевой вынужденный расход материала (остатки на инструменте, таре и т.д.).

Рис. 2 Применение теплопроводящих подложек Dow Corning® TP1500



Последовательность операций при использовании теплопроводящих подложек может быть различной. Для примера мы приводим два варианта работы с Dow Corning® TP1500, используемых в этой работе.

Вариант 1:

- удалите верхнюю защитную ленту с теплопроводящих подложек;
- отделите единицу материала от нижней защитной ленты;
- совместите подложку с корпусом компонента;
- плотно прижмите подложку к корпусу компонента;
- прижмите корпус компонента к радиатору.

Вариант 2:

- удалите верхнюю защитную ленту с теплопроводящих подложек;
- совместите корпус компонента с теплопроводящей подложкой;
- плотно прижмите корпус компонента к теплопроводящей подложке;
- отделите компонент с приклеившейся теплопроводящей подложкой от нижней защитной ленты.
- прижмите корпус компонента с теплопроводящей подложкой к радиатору.

Теплопроводящие подложки Dow Corning® TP1500 показали себя как современный технологичный материал и оправдали ожидания Заказчика.

РЕМОНТОПРИГОДНОСТЬ

В ходе работы была отмечена высокая ремонтопригодность узлов, собранных с применением теплопроводящих подложек. В случае ремонта или доработки печатного узла подложка легко удаляется и не оставляет остатков на соединяемых поверхностях. Применение дополнительных инструментов или материалов для удаления теплопроводящих подложек Dow Corning® TP1500 не требуется.

Для удаления используемой теплопроводящей пасты требовалось применение этилового спирта.

СТОИМОСТЬ

Стоимость теплопроводящих подложек Dow Corning® TP1500 в пересчете на одно соединение получилась соизмеримой со стоимостью одного качественного соединения, выполненного с помощью теплопроводящей пасты.

На основании проведенной работы Заказчиком было принято решение об использовании теплопроводящих подложек Dow Corning® TP1500 вместо используемой ранее теплопроводящей пасты. Подводя итоги, можно уверенно сказать, что теплопро-

водящие подложки Dow Corning® TP1500 полностью оправдали ожидания специалистов ЗАО Предприятие Остек и Заказчика. Высокая теплопроводность, хорошие электроизоляционные характеристики, технологичность – все это подтвердилось на практике!

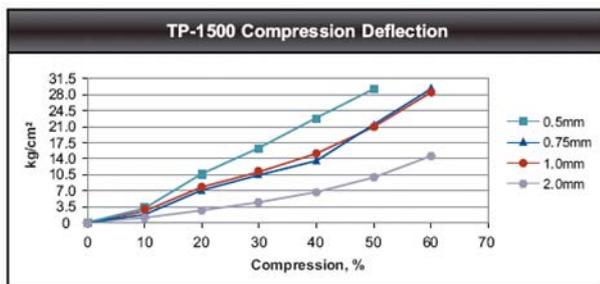
ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРЕИМУЩЕСТВА DOW CORNING® TP1500

Характеристики Dow Corning® TP-1500

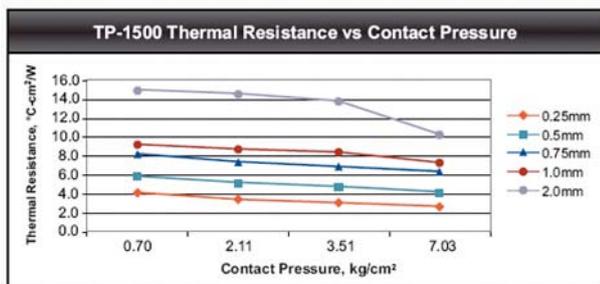
Характеристика	Ед. измерения	TP-1500				
		0,25	0,50	0,75	1,00	2,00
Толщина	мм	0,25	0,50	0,75	1,00	2,00
Цвет	-	Светло серый				
Теплопроводность	Вт/м-К	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Воспламеняемость	-	UL94HB	UL94HB	UL94HB	UL94HB	UL94HB
Твердость	Шор	53	53	53	53	53
Удельный вес	г/см³	2,08	2,08	2,08	2,08	2,08
Удельное объемное сопротивление	Ом*см	4,45E+14	4,45E+14	4,45E+14	4,45E+14	4,45E+14
Электрическая прочность	кВ/мм	-	19	18	19	17

Важные преимущества Dow Corning® TP-1500

Характеристики	Преимущества
Высокая сжимаемость	<ul style="list-style-type: none"> • Хорошие термические характеристики при уменьшенном тепловом сопротивлении между поверхностями; • Поглощение вибрации; • Смягчение ударов.
Гомогенная структура	<ul style="list-style-type: none"> • Обе стороны сжимаемы; • Нет внутренних примесей или расслаивания.
Армирование стекловолокном	<ul style="list-style-type: none"> • Простота использования при отсутствии удлинения.



Зависимость сжатия подложек и прилагаемого усилия



Зависимость теплового сопротивления и прилагаемого усилия