«Многослойные и комбинированные пленочные материалы и изделия из них»

Зав. отделом № 8
ОАО «МИПП-НПО «Пластик»

к.т.н. Иваненко Т. А.

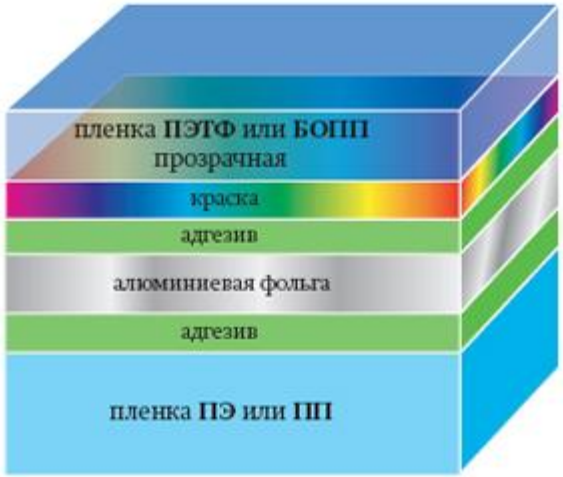
V-й Российский Конгресс Переработчиков Пластмасс

Москва

2011 г.

Этапы создания материала с заданным комплексом свойств

Анализ технических требований → Выбор конструкции материала и состава входящих в него слоев → Разработка техпроцесса получения материала → Рекомендации по изготовлению изделий из них



Пример многослойной пленочной структуры

Таблица 1. **Сравнительные характеристики полимерных пленок**

Наименование показателя	Тип пленки								
	ПЭТ	ПА		Полиолефины					
		Неориент.	Ориентир.	ПП		ПЭНП	ПЭВП	ЛПЭ	СЭВ
				Неор.	Ориент				
Прочность при растяжении, МН/м²	175	90	130-150	41,5	165-170	8-17	17-34	20	14
Удлинение при разрыве, %	70-100	250	100	300	50-75	500	300	700	650
Прочность на раздир, г/25мкм	20-30	200	27	50	5-10	200-300	20-60	200	50-100
Паропроницаемость, Г/м^2 за 24 часа	12,5	25	18	10	3,5	3,2	4,0	-	25
Газопроницаемость, см^3 /см^2.см.с. атм. по кислороду по азоту	0,3.10^{-9} 0,6.10^{-10}	- -	- 4,2.10^{-10}	7,1.10^{-9} 2,2.10^{-9}	3,4.10^{-9} 1,7.10^{-9}	2.10^{-8} 1.10^{-8}	3.10^{-9} -	- -	1,2.10^{-7} -
Прозрачность	хор.	ср.	хор.	хор.	хор.	ср.	ср.	хор.	ср.
Способность к термоформованию	плох.	хор.	плох.	хор.	плох.	ср.	ср.	ср.	ср.
Способность к термосвариванию	плохая	средняя	плохая	хор.	ср.	хор.	хор.	хор.	хор.
Пределы рабочих температур, ºС: верхний нижний	150-160 -60	150 -75	200 -75	120 -20	120 -60	70 -50	100 -60	90 -800	60 -100

Таблица 2. Зависимость прочности сварного шва от структуры материала и режимов сварки

Материал	Толщина, мкм	Сварка постоянно нагретым электродом		Термоимпульсная сварка		Прочность сварного шва, кгс/см
		Температура, °С	Время, сек	Сила тока, А	Продолжительность импульса, сек	
ПЭ	50	180	3	24	3	0,75
ПЭ	100	200	3	26	3	1,0
ПЭТ-ПЭ	ПЭТ-20 ПЭ –50	220	3	28	3	3,0
ПА-ПЭ	ПА-25 ПЭ-50	200	5	26	5	2,8
ПЭТ-ПП	ПЭТ-20 ПП-60	220	5	28	5	2,4

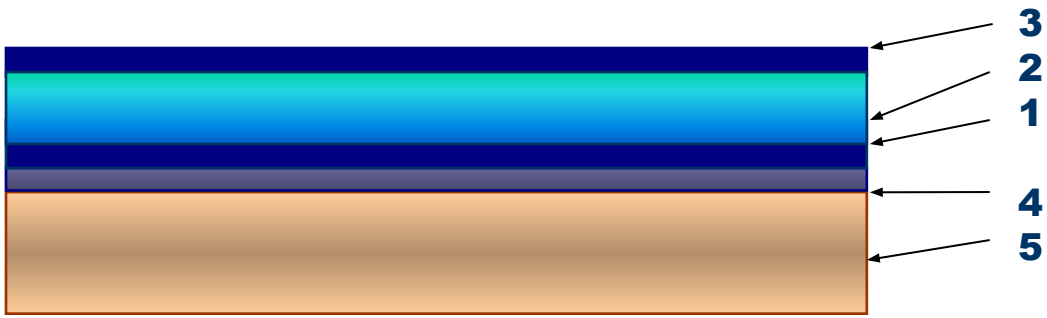
Таблица 3. Физико-химические и эксплуатационные свойства, характерные для материалов

№	Свойства	Материалы
1.	Непрозрачность	Алюминиевая фольга, металлизированные пленки, окрашенные полимерные пленки, бумага.
2.	Непроницаемость для водяных паров	Алюминиевая фольга, полиэтилен.
3.	Газонепроницаемость	Алюминиевая фольга, полиэтилентерефтлат (ПЭТ), полиамид (ПА), сополимеры поливинилхлорида, металлизированные пленки.
4.	Механическая прочность	Полиэтилентерефталат (ПЭТ), полиамид (ПА).
5.	Термосвариваемость	Полиэтилен (ПЭ), полипропилен (ПП) сополимеры.

Таблица 4. Проницаемость ПЭТ-пленок с односторонним и двухсторонним алюминиевым покрытием и алюминиевой фольги

№	Свойства	Материалы
1.	Непрозрачность	Алюминиевая фольга, металлизированные пленки, окрашенные полимерные пленки, бумага.
2.	Непроницаемость для водяных паров	Алюминиевая фольга, полиэтилен.
3.	Газонепроницаемость	Алюминиевая фольга, полиэтилентерефтлат (ПЭТ), полиамид (ПА), сополимеры поливинилхлорида, металлизированные пленки.
4.	Механическая прочность	Полиэтилентерефталат (ПЭТ), полиамид (ПА).

Материал многослойный антистатический для микроэлектроники



- толщина материала – 70-90мкм;
- прочность при растяжении в продольном и поперечном направлении, не менее 14,7 Мпа
- относительное удлинение при разрыве в продольном и поперечном направлении, не менее 70% ,
- удельное поверхностное электрическое сопротивление
- с внутреннего слоя, не более 10^{12} Ом/□,
- с внешнего слоя, не более 10^{12} Ом/□.

1, 3 – Токопроводящий слой

2. – Полиэфирная пленка

4. – Полиуретановый адгезив

5. – Модифицированная полиэтиленовая пленка с улучшенными антистатическими свойствами

ESD EXPERT

Протокол испытаний

Плёнки многослойной антистатической ТУ 2245-027-18425183-2009
на соответствие требованиям международных стандартов
IEC 61340-5-1/2 по защите от электростатического разряда (ESD)
от 23.10.2009 г.

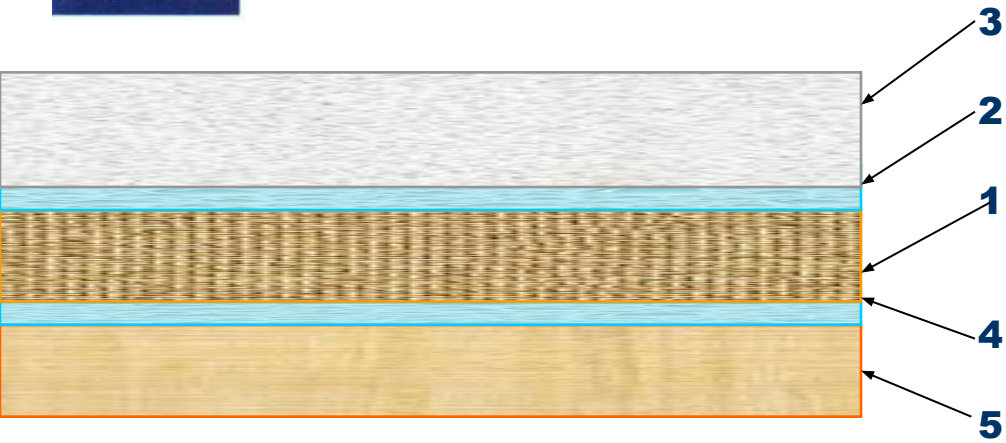
1. Количество испытываемых экземпляров 400x400 мм — 12 шт.
2. Параметры окружающей среды при измерениях:
   Температура — 23,3 ^{o} C
   Относительная влажность — 12±3 %
3. Измерительные приборы: измеритель сопротивления VKG Tools A-770, Измеритель электростатического поля, времени стекания заряда, температуры и влажности Electro Tech System ETS-216
4. Измеряемые параметры:
   R_{PP} (Ом) – электрическое сопротивление пленочного материала от точки до точки
   Tdecay (сек) время стекания заряда с 1000 В до 100 В
5. Методы измерений IEC 61340-2-1, IEC EN 61349-2-2, IEC EN 61349-2-3, ANSI/ESD STM11.13, ANSI/ESD STM11.31
6. В результате проведенных измерений средние значения величин составили:
   Внутренний слой — $R_{P-P} < 97*10^{3}$ Ом; Tdecay± <0,1 сек
   Наружный слой — $R_{P-P} < 58*10^{9}$ Ом; Tdecay± <0,1 сек

Заключение: измеренные параметры плёнки многослойной антистатической ТУ 2245-027-18425183-2009, представленной на испытания ОАО «МИПП НПО «ПЛАСТИК», СООТВЕТСТВУЮТ требованиям международных стандартов IEC 61340-5-1/2 по защите от электростатического разряда (ESD).

Общество с ограниченной ответственностью «ЕСД-Эксперт» * Санкт-Петербург *

Трегубов Дмитрий
ЕСД Специалист
Генеральный директор
ООО "ESD Expert"

Материал многослойный тканепленочный для аэростатных оболочек



- 1 – ткань полиэфирная
- 2, 4 – полиэфируретановый клей
- 3 – полиуретановая алифатическая пленка наполненная
- 5 – полиуретановая пленка

Наименование показателя	Марка МК
Масса, г/м^2, не более	250
Разрывная нагрузка на полоску материала 50х200 мм, Н (кгс), не менее: - в продольном направлении - в поперечном направлении	 1078 (110) 882 (90)
Адгезионная прочность при расслаивании сварных соединений, кН/м, (кгс/см), не менее: - с изнаночной стороны - с лицевой стороны	 1,5 (1,5) 1,5 (1,5)
Сопротивление раздиру, Н (кгс), не менее: - основа - - Уток	 30 (3,0) 30 (3,0)
Газопроницаемость по гелию за 24 часа, л/м^2, не более	2

Материал многослойный матированный с пониженной горючестью

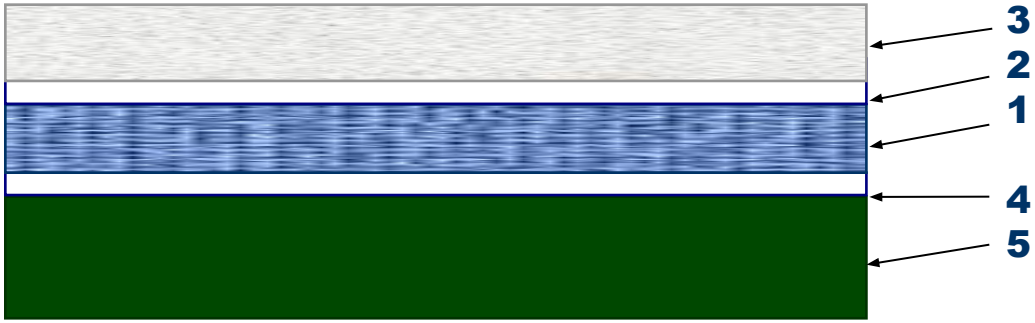
1 – ПЭТ, толщиной 12 мкм, металлизация Ni

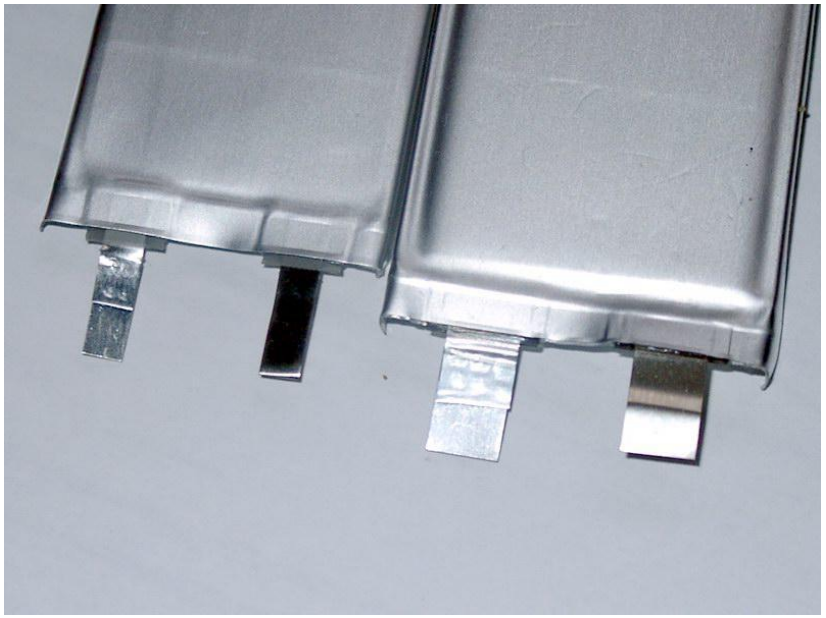
2, 3 – композиция на основе ПЭ с пониженной горючестью, толщиной 50 мкм

Наименование показателя	Значения
Прочность при разрыве в продольном направлении, МПа, не менее	6,5
Относительное удлинение при разрыве в продольном направлении, %, не менее	100
Сопротивление раздиранию в поперечном направлдении, Н (кгс), не менее	4,0 (4,0)
Коэффициент блеска поверхности, не более	1,2
Горючесть, см%, не более	40
Спектральные кривые отражения	В пределах допусков кривых отражения

Материал комбинированный пленочный для изготовления Li-ионных аккумуляторов с гель-полимерным электролитом

- 1. – Алюминиевая фольга
- 2, 4 – Полиуретоановый адгезив
- 3. - Полиэфирная пленка
- 5. – Полиолефиновый слой





Пленка полиимидная с термосвариваемым полиимидным покрытием

Пленка предназначается для изоляции кабельных изделий, стойких к воздействию спецфакторов и работающих длительно в интервале температур от минус 90 до плюс 220°С.

Наименование показателя	Норма для типов
1. Толщина номинальная и предельные отклонения при номинальной толщине пленки-основы, мкм 30 40	40±7 50±7
2. Прочность при разрыве, МПа (кгс/см2) при температуре 15-35°С	88 (900)
3. Удельное объемное электрическое сопротивление при температуре 15-35°С, Ом·м, не менее:	2,0·1014
4. Электрическая прочность при переменном напряжении частотой 50Гц при температуре 15-35°С, МВ/м, среднее значение	160
5. Термостабильность - потеря массы при температуре (320±5)°С, %, не более	0,3

Материал полиимидный армированный

Материал применяется для изготовления экранно-вакуумной тепловой изоляции, и может эксплуатироваться в условиях вакуума при температурах от минус 170 до плюс 220 °С.

Материал изготавливается на основе металлизированной полиимидной пленки толщиной 12 мкм и термостойкой ткани (ар*а*мидной или ар*и*мидной). Материал может изготавливаться в антистатическом варианте с нанесением на сторону полиимидной пленки прозрачного антистатического слоя на основе окиси цинка.

Наименование показателя	Норма
1. Толщина, мкм, не более	105
2. Удельное поверхностное электрическое сопротивление со стороны пленки), Ом/•, не более	$1 \cdot 10^8$
3. Коэффициент отражения солнечной радиации As, со стороны пленки	0,35±0,07
4. Степень черноты ε, со стороны пленки, не менее	0,5
5. Масса, г/м², не более	60

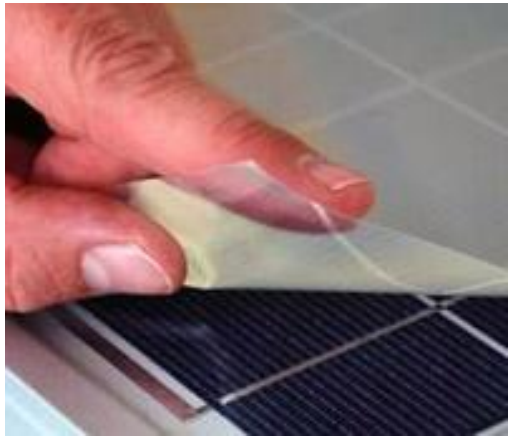
Пленочные клеющие материалы

1. Полиэфирный пленочный клей (ПК), выпускаемый под маркой КПТ- 60С

Предназначается для термического соединения в автоматическом режиме тонких(8-20 мкм) полиэтилентерефталатных (ПЭТ) пленок , в том числе металлизированных.

Режимы формирования клеевого соединения	*Характеристики:*
· **температура 145-150ºС** · **удельное 2-3 атм** · **время 8-9 сек**	• **толщина 14±2 мкм;** · **предел прочности клеевых соединений при сдвиге, н/мм (кгс/см) для пленок разных толщин** **0,7(0,714) при d < 12 мкм** **1,5 (1,53) при 12≤d < 20 мкм** **2,5(2,55) при d > 12 мкм** · **прочность сварного шва , Н/мм (кг/см)** **0,075 (0,0714)**

2. Клеющая пленка для солнечных батарей



Предназначена для склеивания фотоэлементов и защитной пленки или стекла при монтаже солнечных батарей, а также силикатных или полимерных стекол для создания многослойных безосколочных стекол типа «Триплекс».

Пленка изготавливается на основе композиции на основе сополимера этилена и винилацетата, в которую введены термо- и светостабилизаторы, а также промотор адгезии.

Режимы формирования клеевого соединения температура 140 -150°С •давление обеспечиваетс я вакуумным мешком		*Характеристики:* •толщина 70 – 300 мкм; •· прочность при разрыве в продольном направлении при температуре (20±5) °С, МПа - 3·относительное удлинение при разрыве в продольном направлении при температуре (20±5) °С ,% 300адгезионная прочность после ламинирования с активированной пленкой Ф4 МБ, Н/м (кгс/мм) - 0,2 •спектральный коэффициент светопропускания в области длин волн, % 400 мм - 70 600 мм - 80 1000 мм - 90

Самоклеющиеся материалы

- **Ленты полимерные с липким слоем одно- и двухсторонние на основе полиимидных и полиэтилентерефталатных пленок, в том числе металлизированных.**

Предназначаются для склеивания стыковых соединений при изготовлении, монтаже и ремонте экранно-вакуумной теплоизоляции, различных конструкций, а также для упрочнения и выравнивания поверхности различных изоляционных материалов, работоспособны в условиях знакопеременных температур от − 180 до + 170С и повышенной радиации.

- **Ленты липкие с электропроводящим липким слоем.**

Изготавливаются на основе токопроводящих подложек (алюминиевой фольги, металлизированных полимерных пленок) и клеевых систем, предназначаются для для склеивания стыковых соединений электропроводных пленочных материалов и конструкций, предназначенных для защиты от электростатических разрядов, работоспособные в диапазоне температур от минус 150 до 150 °С.

- **Пленки липкие одно-и двухсторонние с повышенной когезионной прочностью.**
  Предназначается для изготовления плоских мембранных панелей и крепления отдельных деталей при сборке приборов

- **Лента полиимидная с липким слоем ПМЛ-1**
  Применяется в качестве электроизоляционного материала для создания на жгутах внешнего монтажа защитной эластичной и компактной оболочки, работающей в диапазоне температур ± 150 °С

  Допускается применение в системах изоляции, работающих при облучении до 1.10^9 рад.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!