

Антистатика
внутреннего
назначения для полиолефинов

Антистатика: зачем ?

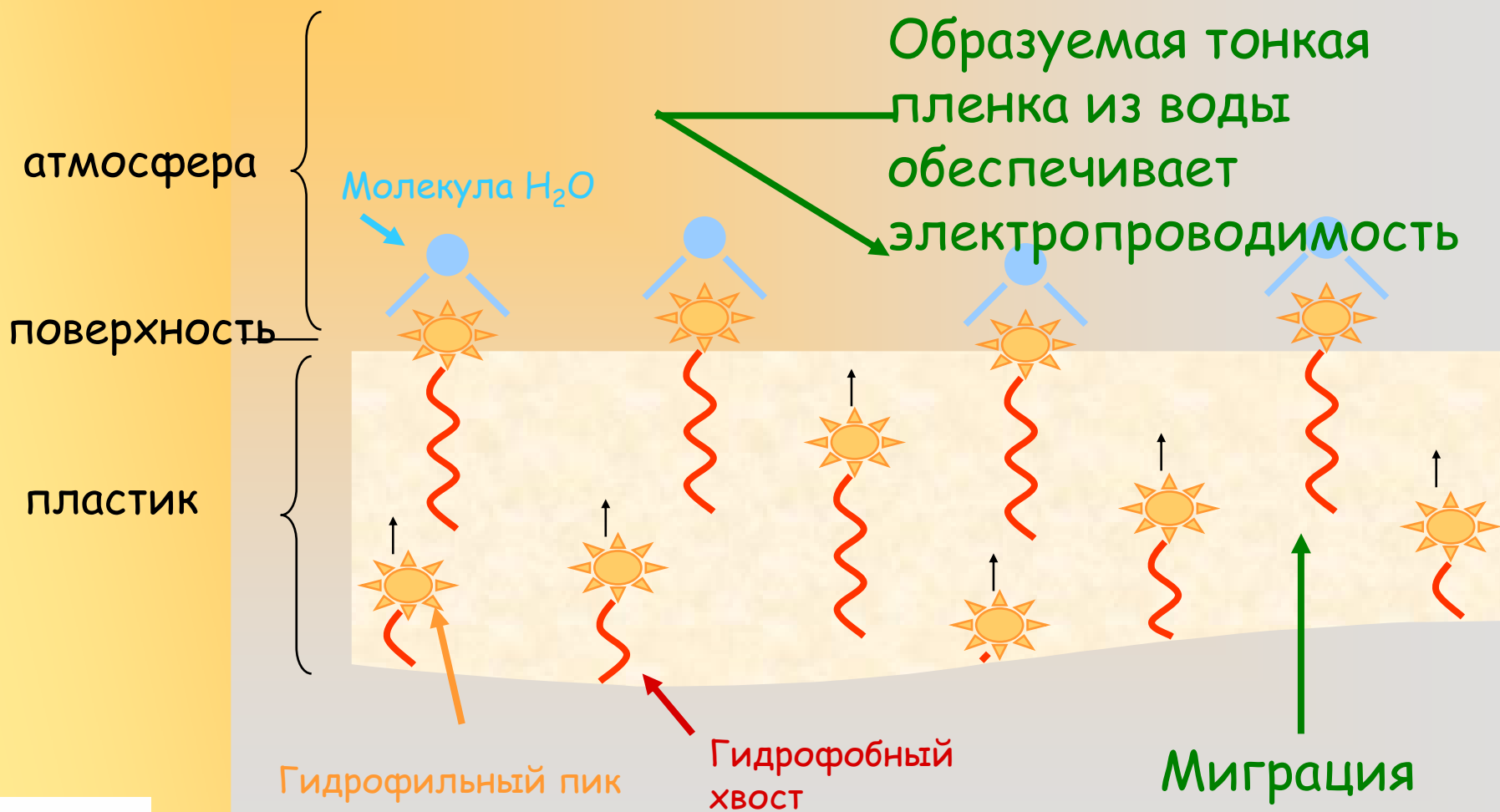
- На поверхности диэлектриков каковыми являются пластики, часто генерируется статическое напряжение
- Последствия этого явления :
 - Прилипание пыли к поверхности
 - Трудности переработки из-за отторжения материала
 - Возникновение электростатических разрядов
- Антистатика нужна для предотвращения образования статического электричества .
 - Они могут быть легко нанесены на поверхность (распылены) как внешняя добавка
 - Или напрямую введены в матрицу как внутренний добавка

Принцип работы антистатиков

- В случае внутренней добавки, аддитив должен быть достаточно совместим с матрицей для корректного присоединения и, одновременно, обладать некоторой степенью несовместимости для того, чтобы со временем обеспечить миграцию аддитива сквозь матрицу на поверхность.
- Обычно, аддитив имеет неполярную часть (например, алкил с длинной цепью) совместимый с матрицей и полярный пик, который стремится расположиться по направлению к поверхности

Рабочий механизм представлен ниже...

Принцип работы антистатика



Методы тестирования

- Действие антистатиков может быть проверено после:
 - Измерения поверхностного удельного сопротивления (R_s)
 - Измерения время полураспада ($t_{1/2}$)

Измерение сопротивления

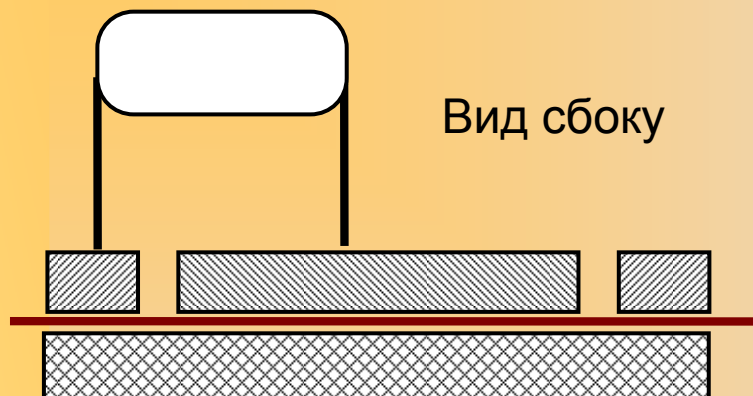
- Электростатическое напряжение не образуется на проводящей поверхности, уходя в землю.
- Принцип: измерить потока (I) затем рассчитать сопротивление (R) пленки при приложенном напряжении в заданное место между двумя электродами

$$R_s (\Omega / \text{sq}) = k (\text{геометрический коэффициент, без единицы измерения}) * R (\Omega)$$

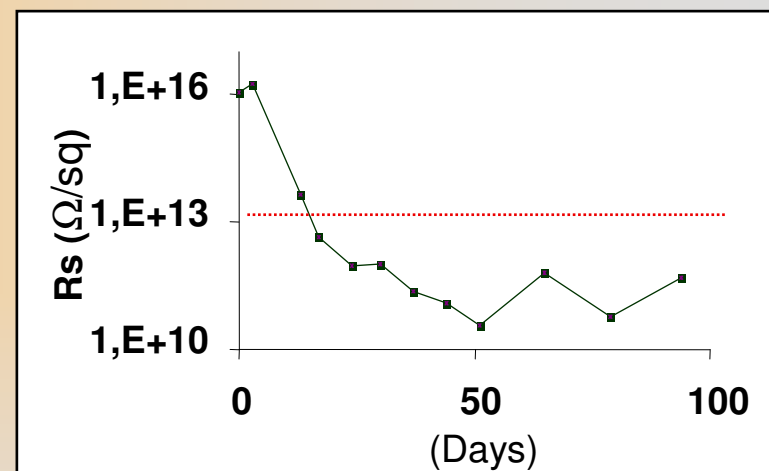
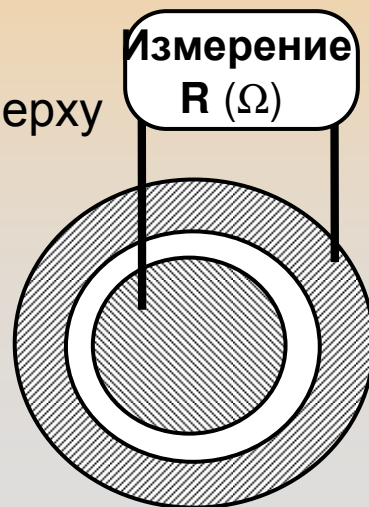
- Если $10^9 \leq R_s \leq 10^{13}$ Ohms/sq \Rightarrow материал не заряжен если он соприкасается с землей: он может быть назван антистатиком.

Измерение сопротивления

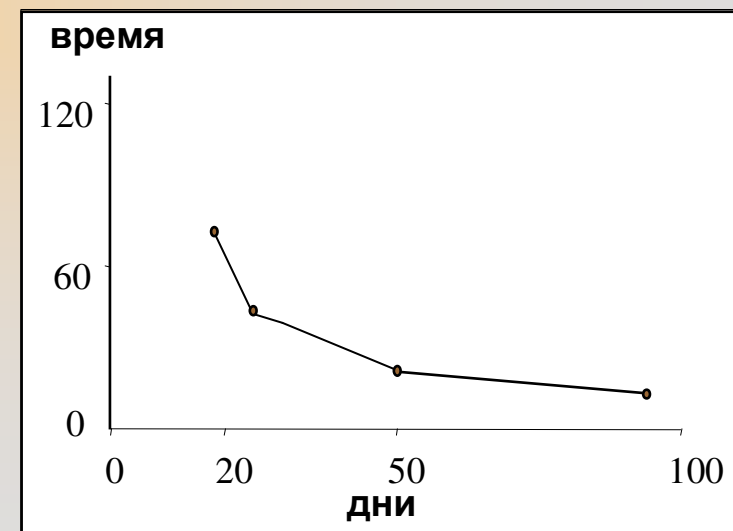
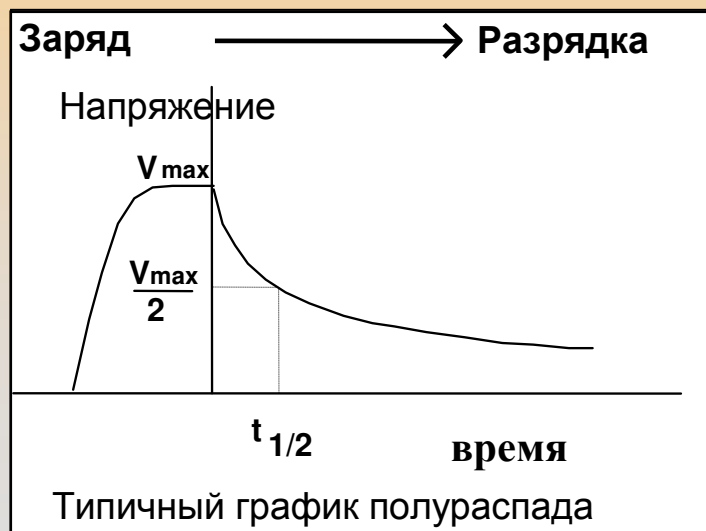
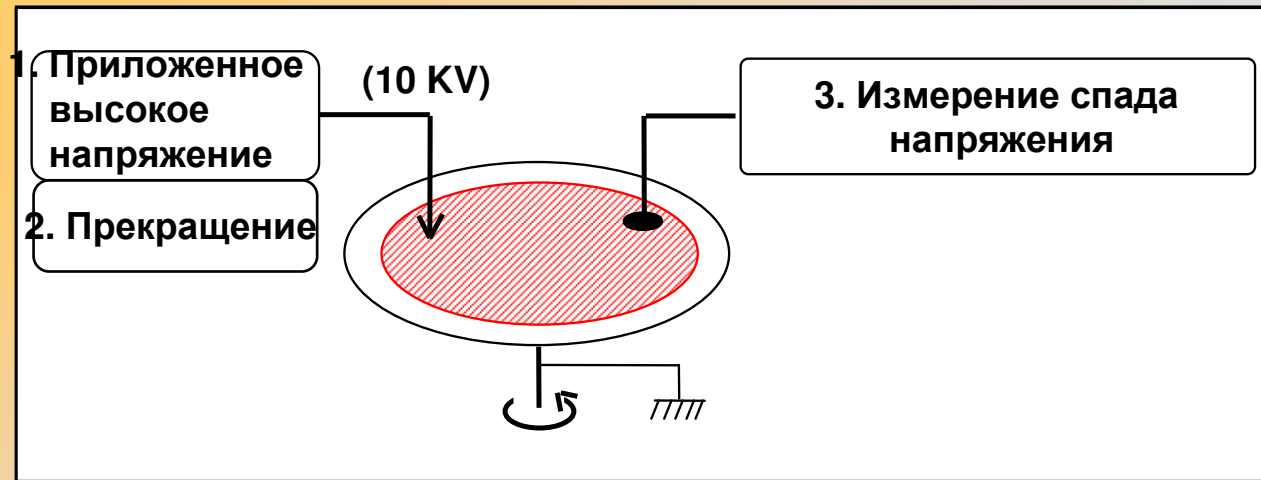
Измерение R (Ω)



Вид сверху



Время полураспада ($t_{1/2}$)



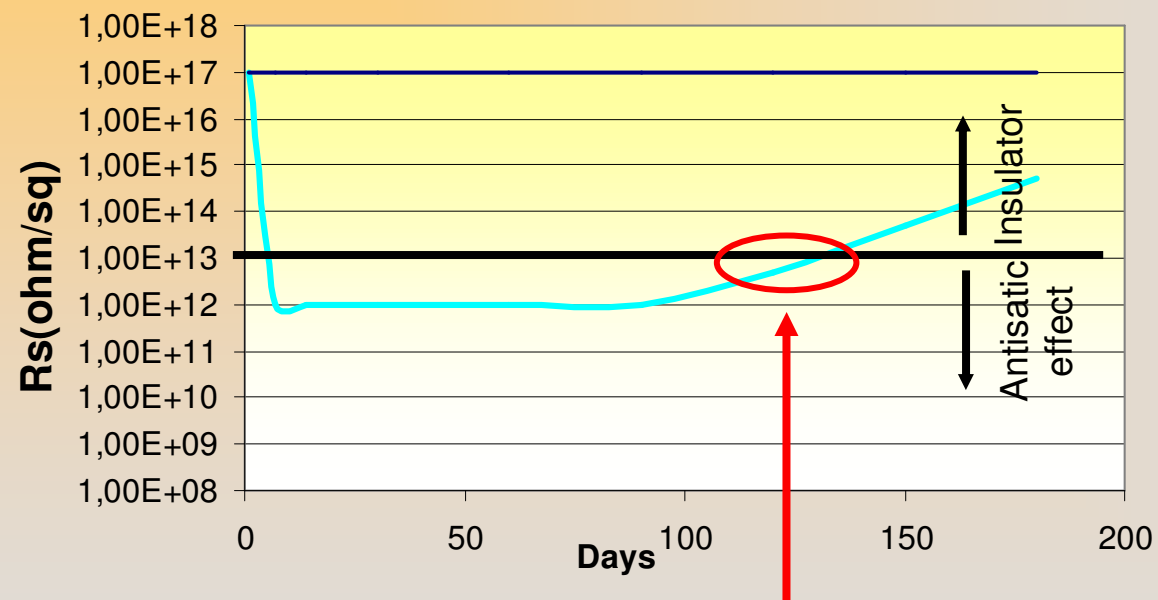
*Стандартная классификация удельного
поверхностного сопротивления -
Соотношение со временем полураспада*

Время полураспада секунды	Сопротивление (Ohm/sq)	Классификация
> 60	$> 10^{13}$	Изолятор
≥ 1 to ≤ 60	$> 10^9$ to $\leq 10^{13}$	<u>Антистатик</u>
	$> 10^5$ to $\leq 10^{13}$	Рассеянный электрический заряд
	$\leq 10^5$	Проводник

Другие добавки: GMS

- Глицерол моностеарат является самым распространенным внутренним антистатиком для полиолефинов.

ПЭ пленка 50 μm . Уровень дозирования : 0,2%



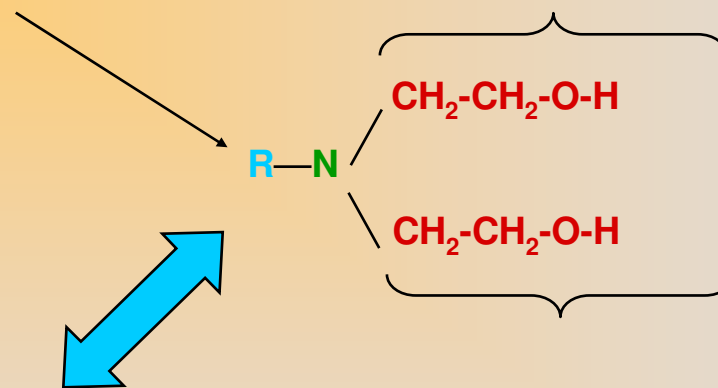
Ограничения = Краткосрочная эффективность (3 месяца).

Этокселированные амины жирных кислот компенсируют эти ограничения GMS.

Этокселированные амины жирных кислот

Гидрофобная часть

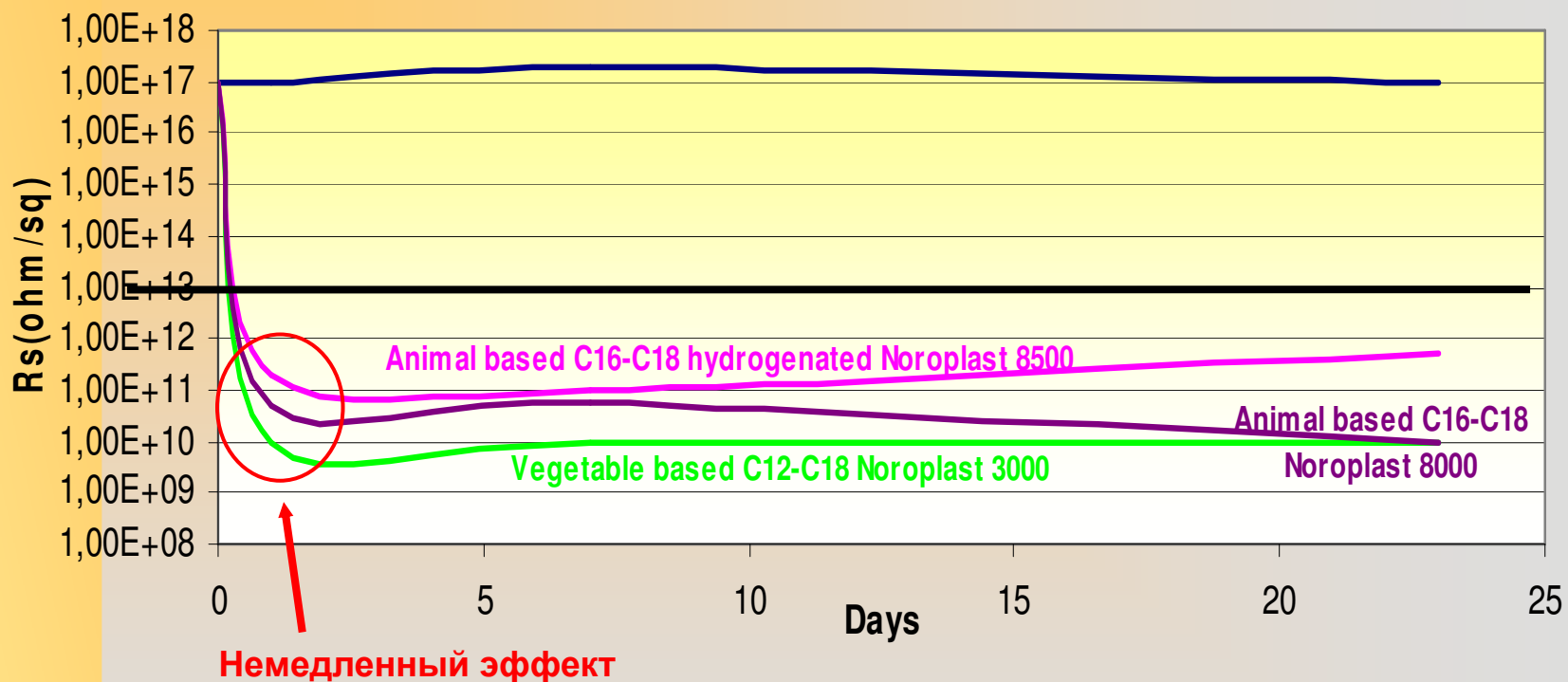
Полярный пик



Длина цепи варьируется от C_{12} до C_{18} , в зависимости от сырья и может быть на **животной** или **растительной** основе.

Влияние длины цепи на скорость миграции в ПЭ

ПЭ пленка 150 μm . Уровень дозировки : 0,1%

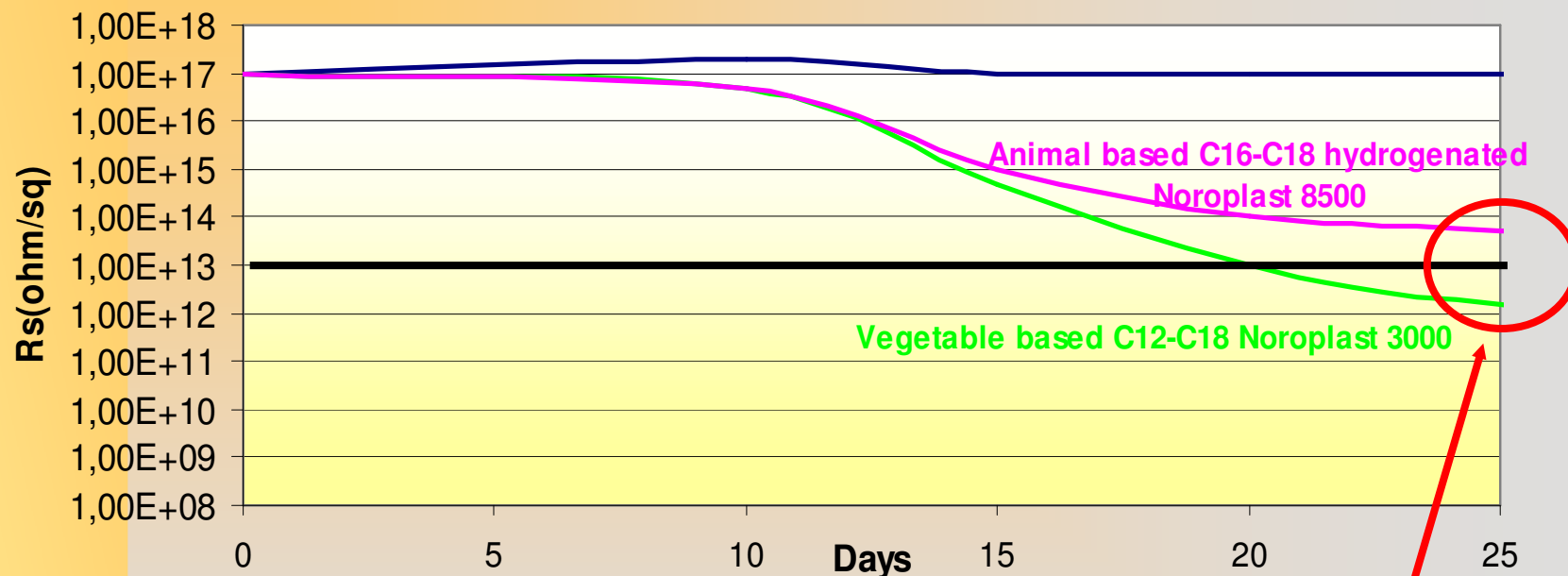


Этокселированные амины мигрируют очень быстро HDPE & LDPE

Noroplast 3000, с более короткой цепью (C_{12}) показывает более быструю миграцию.

Влияние длины цепи на скорость миграции в ПП

ПП пленка 100 μm . Уровень дозировки : 0,1%



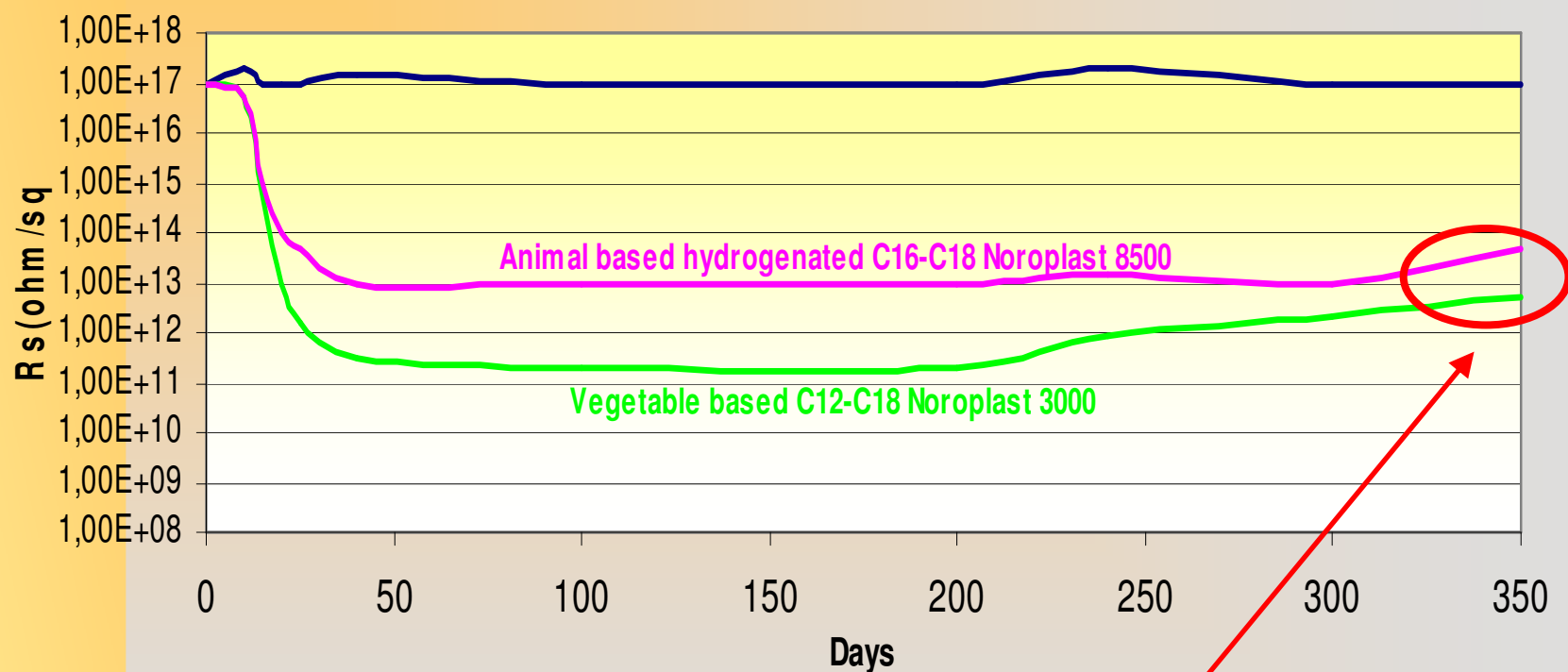
Для получения антистатического эффекта может потребоваться около 30 дней

Миграция медленнее в ПП, чем в ПЭ. Поэтому GMS и этоксилированные жирные амины часто используются одновременно.

Noroplast 3000 с короткой цепью (C_{12}) мигрирует быстрее и является более эффективным, особенно в ПП.

Влияние длины цепи на долгосрочную эффективность

ПП пленка 100 μm . Уровень дозирования: 0,1%

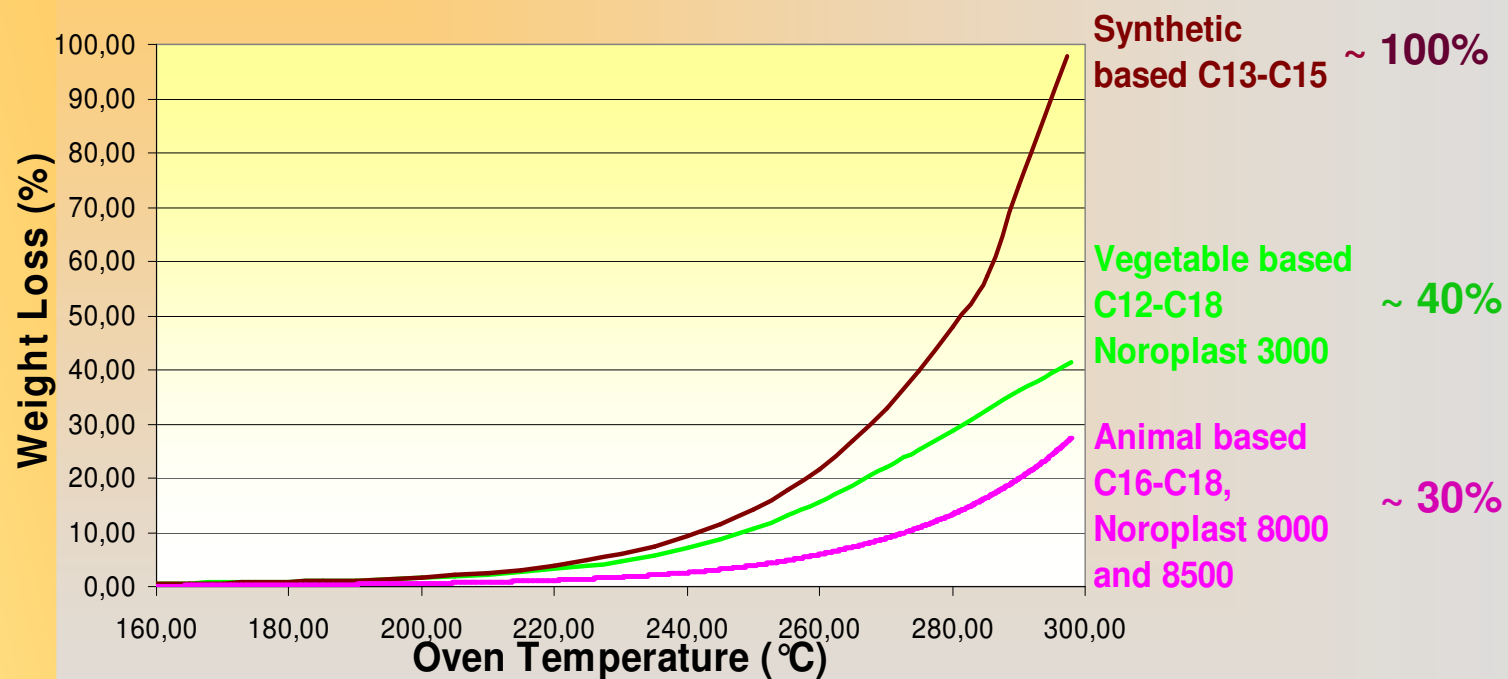


Продукт с более короткой цепью показывает лучший результат .

Эффект длится \geq одного года.

Влияние длины цепи на термостабильность

Этот параметр принимается во внимание исходя из температуры экструдера (около 280 °С для БОПП)



Термогравиметрический анализ от 20 до 300 °С, ↗ 5 °С/мин.

Нормы для этоксилированных аминов жирных кислот - Food Contact

	Physical form	FDA 21 CFR Ch. 1 § 178.3130	EU Directive 2002/72/CE
Noroplast 3000	Liquid	Yes	Yes
Noroplast 8000	Pasty	Yes	Yes
Noroplast 8500	Pasty	Yes	Yes
Noroplast 832	Flakes	Yes	Yes

спасибо за внимание!

NOROPLAST®
Antistatic additives

The most comprehensive range in the market



Long term antistat properties

Processing aid additive for BOPP

FDA approved for food contact

The leader in Ethoxylated Amines for the plastics industry

CECA
ARKEMA GROUP
www.cecachemicals.com