



ISO 9001



Окрашивание и модификация полиэтиленовых изделий концентратами

А.О.Григоров, заместитель генерального
директора по развитию

В.Б.Узденский, технический директор
ООО «НПФ «Барс-2»



Требования к современным изделиям из полимеров

- Привлекательный внешний вид
- Долговечность
- Прочность
- Активная защита содержимого
- Технологичность
- Экологичность



Преимущества гранулированных концентратов

- легкость дозирования
- стабильность тона при грубых ошибках персонала
- легкость чистки, смены цветов
- возможность автоматизации дозирования
- готовый и стабильный цвет
- комбинирование добавок
- снижение требований к оборудованию



Совместимость полиолефинов

Сополимер этилена и винилацетата (СЭВ, EVA)	ПЭВД, ПЭНД, ПП, АБС, ПОМ, ТЭП, ПВХ (м-, ж-), ПА
Полиэтилен высокого давления (ПЭВД, LDPE)	ПЭНД, ЛПЭНП, ПП, ПОМ, ПА-6
Линейный полиэтилен низкой плотности (ЛПЭНП, LLDPE)	ПЭНД, ПП, ЛПЭНП, ПЭВД, ПОМ, ПА-6
Полипропилен (ПП, PP)	ПП
Блок-сополимер этилена и пропилена	ПП, УПС



Текучность концентратов

Назначение (вид изделия)		ПТР	
		полимер	КОНЦ-Т
Литьевые изделия	толстостенные	5-20	10-50
	тонкостенные	20-50	30-100
Пленки, кабели		0,3-3	5-30
Волокна		25-27	25-30
Раздувные изделия		0,3-5	10-30
Вакуум-формованные изделия		1-6 (до 20)	12-20 (до 30)



Литье под давлением

Основные проблемы и их устранение

- Разводы (зависимость от габаритов отливок или длины каналов при горячеканальном литье)
- Шлиры (нераспределившийся концентрат)
- Нестабильность цвета (термостойкость)
- Литьевая усадка в зависимости от цвета изделия
- Коробление крупных полиолефиновых отливок



Применение концентратов в процессах литья под давлением полиэтиленовых изделий

- Чистящий концентрат «Клинол» - для чистки при переходе с цвета на цвет
- Концентрат экструзионной (процессинговой) добавки – для улучшения проливаемости форм и уменьшения температуры литья
- Мелонаполненный концентрат «Мелолен» - для повышения жесткости и формоустойчивости отливок, для снижения литьевой усадки и коробления
- Стоп-концентрат термостабилизаторов (П0014) – для уменьшения нагара при остановке оборудования
- Специальный концентрат «Ревтол» - для переработки вторичных полиолефинов
- Концентрат вспенивающей добавки – для уменьшения веса отливок и снижения литьевой усадки



Выдувное формование

- Особенности оборудования для экструзии с выдувом:
 - Небольшая длина шнека экструдера
 - Длинный продуктопровод с возможностью застойных зон
 - Большое содержание возвращаемых отходов (рецикла)
 - Низкая температура расплава окрашиваемого полимера



Основные проблемы при выдувном формовании

- Неравномерная толщина стенок емкости
- Длительный процесс перехода с цвета на цвет
- Разводы («перья»)
- Полосы на бутылках
 - Темные (разложение полимера)
 - Светлые (забивка фильеры)
- Включения и «пригарки» в полимере
- Нестабильность рукава (статика)



Применение концентратов в процессах выдувного формования изделий из ПЭНД

- Чистящий концентрат «Клинол» - для чистки при переходе с цвета на цвет
- Комплексный концентрат «Экструден» или концентрат экструзионной (процессинговой) добавки – для уменьшения нагара и быстрого перехода с цвета на цвет
- Мелонаполненный концентрат «Мелолен» - для повышения жесткости и формоустойчивости изделий



Применение концентратов в процессах выдувного формования изделий из ПЭНД

- Стоп-концентрат термостабилизаторов (П0014) – для уменьшения нагара при остановке оборудования или при большом количестве возвратных отходов (рецикла)
- Концентрат антистатических добавок – для предотвращения запыления отформованных емкостей
- Концентрат светостабилизаторов – для повышения светостойкости изделий из ПЭНД
- Концентраты скользящих добавок – для повышения блеска изделий



Получение листов, пленок и формованных изделий методом плоскощелевой экструзии и пневмовакуумформования: Основные проблемы

- Разводы на листах
- Разнотолщинность изделий (в местах глубокой вытяжки или на стенках)
- Растрескивание изделий в местах концентрации напряжений
- Дефекты поверхности листов или отформованных изделий (включения, кратеры, точки и т.п.)



Концентраты для плоскощелевой экструзии листов и пленок из ПЭНД

- Чистящий концентрат «Клинол» - для чистки при переходе с цвета на цвет
- Комплексный концентрат «Экструден» или концентрат экструзионной (процессинговой) добавки – для повышения производительности оборудования и уменьшения нагара
- Концентрат антиблокирующей добавки – для предотвращения слипания листов и пленок
- Стоп-концентрат термостабилизаторов (П0014) – для уменьшения нагара при остановке оборудования или при большом количестве возвратных отходов (рецикла)



Концентраты для плоскощелевой экструзии листов и пленок из ПЭНД

- Концентрат антистатических добавок – для предотвращения запыления листов и пленок
- Концентрат светостабилизаторов – для повышения светостойкости изделий из ПЭНД
- Концентраты скользящих добавок – для снижения коэффициента трения и повышения блеска изделий



Окрашивание и модификация ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ПЛЕНОК



Получение полиэтиленовых пленок рукавной экструзией с раздувом

- Основные преимущества:
 - Дешевое оборудование
 - Высокие механические свойства пленок
 - Гибкость процесса при изменении параметров пленки (ширины, толщины)
 - Технологичность пленки при дальнейшем производстве в мешки
 - Простота процесса и нетребовательность к качеству сырья
 - Низкая стоимость производства пленки



Дефекты полиэтиленовых пленок

- Типы включений в пленке:
 - *Гелики* – частицы сшитого полимера, находящиеся при температуре экструзии в высокоэластическом состоянии («рыбий глаз»)
 - *Агломераты* – слипшиеся агрегаты несмоченного недиспергированного пигмента
 - *Включения* – твердые частицы инородных материалов, попавшие в пленку из сырья или оборудования
 - *Пригары* – частицы разложившегося полимера, увлекаемые потоком расплава из головки или фильеры



Дефекты полиэтиленовых пленок

- Полосы или разводы на пленке:
 - Загрязнения в головке и на фильере
 - Плохое смешение полимеров различной природы и с разным ПТР
 - Несовместимость или плохое распределение концентратов пигментов и добавок



Дефекты полиэтиленовых пленок

- Дефекты поверхности пленки:
 - Неустойчивое течение расплава полимера («апельсиновая корка», «акуляя кожа») из-за завышенной производительности
 - Сминание и слипание пленки из-за высокой температуры пленки при подходе к направляющим роликам (щекам)
 - Складки на пленке из-за несимметричности пузыря или низкой температуры пленки на валках
 - Мутность пленки (слабый обдув, фибриллизация полимера из-за вытяжки)



Стоп-концентрат (ПФ0014/01-ПЭ)

- Смесь термостабилизаторов, эффективно работающая в расплаве ПЭВД, ПЭНД, ПП
- Защита полимера в цилиндре экструдера от деструкции перед остановкой – при медленном остывании и последующем нагреве расплава
- Уменьшение количества геликов и нагара при экструзии пленок (0,5-1% непрерывно)
- Ввод стоп-концентрата:
1-2% за **15-45** мин до остановки агрегата
из расчета вытеснения **5-7** объемов цилиндра

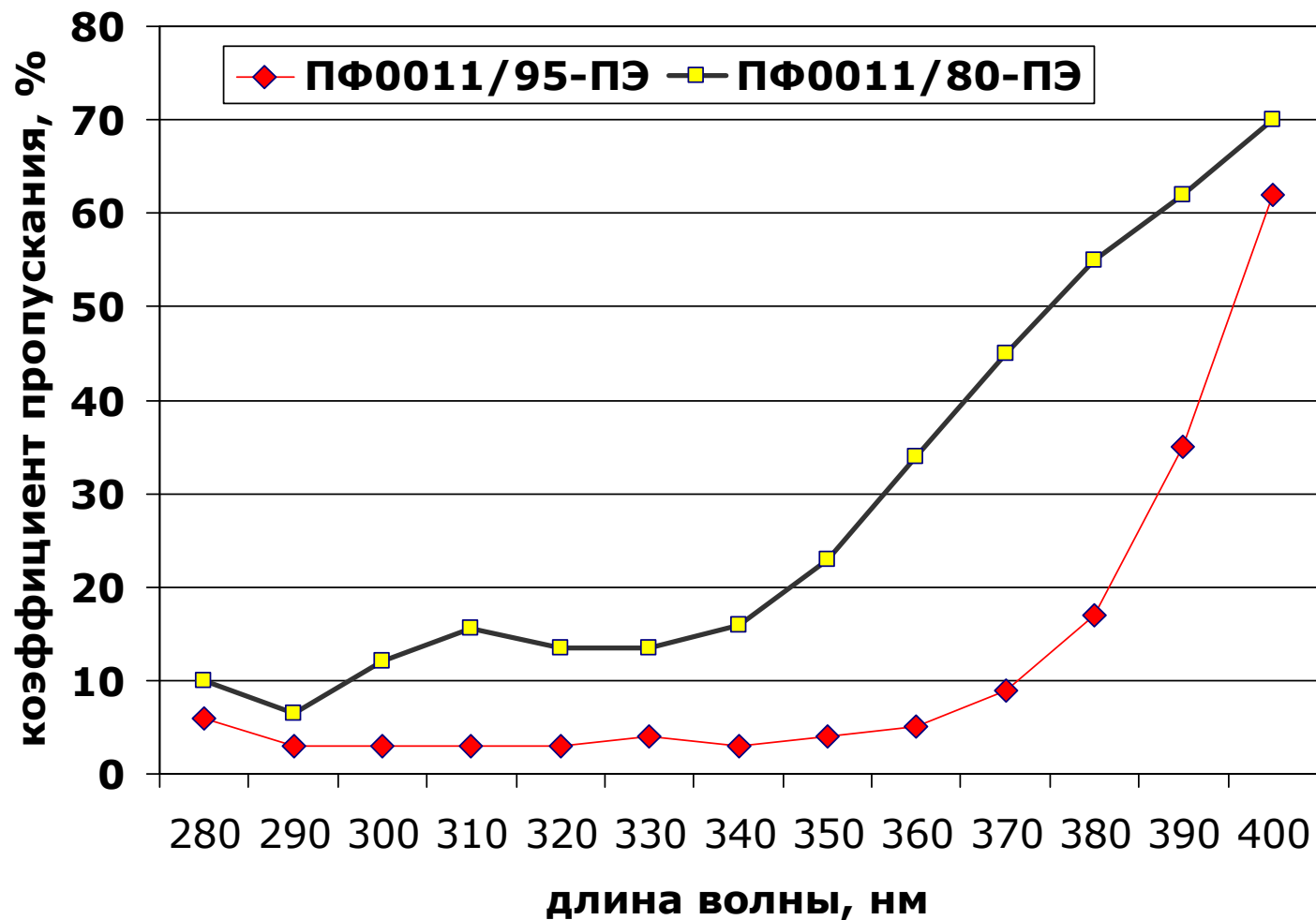


Применение концентратов светостабилизаторов

- Парниковые пленки (процент ввода зависит от района применения пленок и желаемого срока службы)
- Крупногабаритные литые изделия, эксплуатирующиеся на открытом воздухе: садовая мебель, сиденья для стадионов
- Листы для облицовки конструкций, рекламных щитов
- Упаковка косметической и бытовой продукции (витринное освещение)



Концентраты УФ-барьер



Концентраты скользящих добавок

Снижение коэффициента трения полимера (пленки ПЭВД или ЛПЭНП) путем создания поверхностного слоя скользящих добавок (слипов)

- Для ПЭВД/ПЭНД/ЛПЭНП

- На основе олеамида ПФ0012/01-ПЭ

- На основе эрукамида ПФ0013/01-ПЭ

Процент ввода – 0,5-1,5%.



Антистатика для полиолефинов

- Короткоживущие, быстродействующие
- Природа – глицеринмоностеарат
- Начало действия – сразу же при выпуске
- Срок службы – 5-7 дней
- Ввод концентрата – 2-3%
- Долгоживущие, медленнодействующие
- Природа – этоксиэтилированные амины
- Начало действия – 5-6 часов
- Срок службы – до 1 года
- Ввод концентрата – 3-4%



Концентраты антистатиков

- Для полиолефинов
(ПЭВД/ПЭНД/ЛПЭНП/ПП/СЭВ)
 - Быстрого и краткого действия, на основе ГМС: ПФ0021/01-СЭ
 - Быстрого и длительного действия, на основе смеси ГМС и аминов: ПФ0021/02-СЭ
- Для БОПП
 - Быстрого и длительного действия, на основе смеси ГМС и аминов: ПФ0021/10-ПП



Гидрофильные добавки (антифоги)

- Парниковая пленка:
 - Пленка остается прозрачной
 - Не развиваются гниль, водоросли
 - Капли росы не фокусируют солнечный свет
- Пищевая упаковка:
 - Упаковка не запотеваает в холодильнике
 - Продукты на витрине не теряют привлекательности



Концентраты гидрофильных добавок (антифогов)

- Антифогги:
- Эфиры сорбитана
- Глицеринолеаты
- Эфиры глицерина и жирных кислот
- Концентрат гидрофильной добавки:
 - марка ПФ0022/01-СЭ
 - Действующее вещество - сорбитанмоностеарат
($T_{\text{плав}} 53-56^{\circ}\text{C}$)
- Процент ввода концентрата - 3-4%



Концентраты антиблокирующих добавок

- Антиблокирующий эффект достигается при введении *прозрачного* минерального наполнителя, создающего микрошероховатость поверхности
- Коэффициент преломления наполнителя должен соответствовать коэффициенту преломления полимера
- Основные антиблоки:
 - Синтетический диоксид кремния – Аэросил (ПФ0015/01-ПЭ)
 - Природный диоксид кремния (ПФ0015/09-ПЭ)
 - Глины, алюмосиликаты (волластонит, каолин, нефелинсиенит)



Мелонаполненные концентраты

- Высоконасыщенные концентраты на основе ПЭВД (*Мелолен*) и ПП (*Антифибрилляционный*)
- Используется микронизированный мел (карбонат кальция, микрокальцит)
- Вводятся в ПЭВД/ПЭНД или ПП при экструзии пленки
- При литье – снижается усадка изделия



Мелолен (ПФ0050/02-ПЭ)

- Полимерная основа – ПЭВД
- Наполнение – 80%
- Частицы мела снижают ориентацию макромолекул и повышают теплопроводность расплава
- Улучшается технологичность процесса, особенно для тонких пленок ПЭНД
- Повышается прочность сварного шва
- Улучшается однородность пленки (повышается поперечная прочность)
- Процент ввода - 0,5-8,0%



Антимикробные добавки

- Концентрат антимикробной добавки применяется в производстве полиэтиленовых пленок для упаковки продуктов питания, молочных продуктов, а также санитарно-гигиенических изделий из полиолефинов
- Обладает активностью против бактерий, плесневых грибков и дрожжей
- Срок хранения упакованных пищевых продуктов увеличивается на 7-14 дней
- Процент ввода - 1,5-2,5%



Процессинговые (экструзионные) добавки

- Механизм действия – создание слоя активного вещества (фторолигомера) в расплаве полиэтилена на поверхности формующего инструмента
- Увеличение производительности
- Снижение рабочих температур
- Снижение количества отходов
- Улучшение внешнего вида изделия (устранение неустойчивого течения расплава, повышение блеска пленки)
- Переход на более жесткие марки полимеров (ПЭВД 153, ПЭНД 273, ЛПЭНП)
- Моющее действие



Экструден (ПФ0026/01-ПЭ)

- комплексный полифункциональный многокомпонентный концентрат
- объединяет в себе все полезные свойства технологических и процессинговых добавок.
- рекомендуется использовать для решения технологических проблем при производстве пленок из ПЭВД, ПЭНД и ЛПЭНП методами плоскощелевой и рукавной экструзии.
- Ввод – 0,3-0,5%.



Концентрат для переработки вторичных полиолефинов «Ревтол»

Комплекс термо- и светостабилизирующих добавок, пластификаторов, совместителей

- Для ПЭВД, ПЭНД, ПП – в производстве пленок, листов, отливок, бутылок, канистр и т.п. в случае значительной добавки вторичных полимеров (более 30%)
- Ввод 3-5 %



Трудногорючие композиции

- Используются в изделиях с повышенными требованиями по пожарной опасности:
 - кабельной изоляции (композиция «Антифлейм-БТК» на основе ПЭВД и СЭВ)
 - специальных пленках (композиция «Антифлейм-ЭФ» на основе ПЭВД)
 - листах (из ПП или ПЭНД)



Полимерная бумага

- Упаковочная пленка с высоким содержанием мелкодисперсного минерального наполнителя – мела, талька, доломита
- Обладает
 - высокой прочностью,
 - масло- и жиростойкостью,
 - низкой паропроницаемостью
- Хорошо воспринимает печать
- Зарубежные аналоги – Линкавер (Эколин, Швеция), Паперматч (Шульман)



Полимерная бумага

Характеристика	Полибум	Полибум-К (ввод 40-60%)	аналоги	
			Линкавер (Эколин)	Паперматч Т4118/50 - Т4448/50
Содержание минеральной части, %	40,0	65,0	45,0	30-40
ПТР, г/10 мин	1,2-1,5	25-30	0,19-0,26	3
Плотность, г/см ³	1,1-1,3	1,5-1,6	1,3	1,3-1,7
Свойства пленки (Ставролен + 40% Полибум К, толщина 40 мкм)				
Предел текучести при растяжении, МПа				
-вдоль	21-23	21	10-21	18-22
-поперек	19-22	22	7-18	17-20
Относительное удлинение при разрыве, %				
- вдоль	650-850	800	280-440	390-440
- поперек	620-770	850	350-640	420-550



Спасибо за внимание!

ООО НПФ «БАРС-2»

2008 г.

