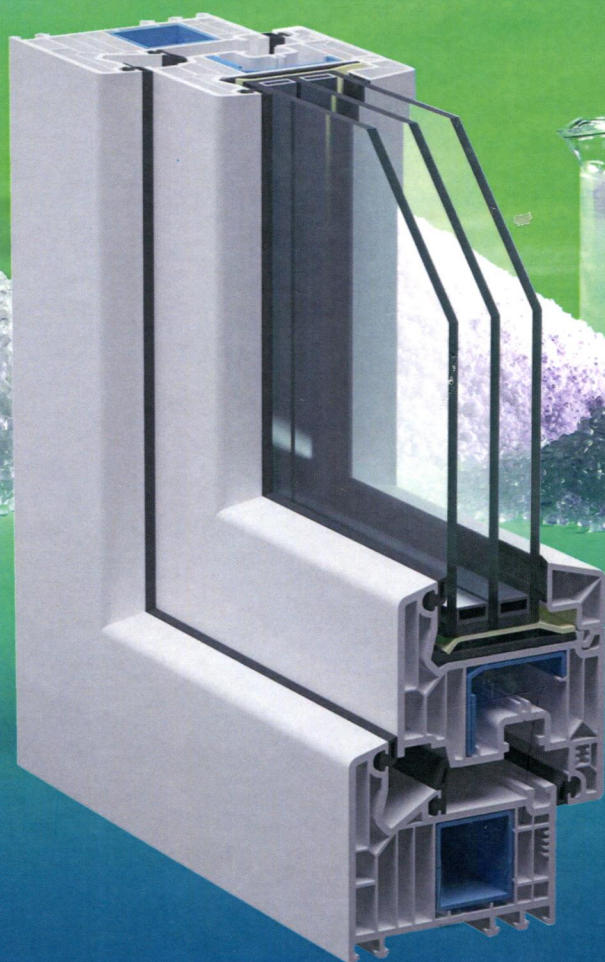


М. Шиллер

ДОБАВКИ К ПВХ



СОСТАВ
СВОЙСТВА
ПРИМЕНЕНИЕ

Михаэль Шиллер

Добавки к ПВХ.

Состав, свойства, применение

*Перевод с английского языка
под редакцией Н. Н. Тихонова*

ИЗДАТЕЛЬСТВО
ПРОФЕССИЯ

Санкт-Петербург
2017

ЦЕНТР
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ
ПРОФЕССИЯ

УДК 678.04
ББК 35.710Англ
Ш58

Ш58 М. Шиллер. **Добавки к ПВХ. Состав, свойства, применение.** : пер. с англ. яз.
под ред. Н. Н. Тихонова. — СПб. : ЦОП «Профессия», 2017. — 400 с. : цв. ил.

ISBN 978-5-91884-086-3

ISBN 978-1-56990-543-2 (англ.)

Приведена классификация добавок к ПВХ по составу, свойствам, назначению и применению. Детально описаны стабилизаторы и вспомогательные добавки (пластификаторы, процессинговые добавки, оксид титана, смазки, мелонаполнители, вспениватели и др.). Рассмотрены вопросы деструкции, термостабилизации, составления рецептур и испытаний добавок к ПВХ.

Проанализированы наиболее актуальные проблемы — образование отложений и налета, пятен, фотостарение и диффузия добавок, приведены данные о возможных причинах этих явлений и механизме протекания. Даны практические рекомендации по выявлению и устранению дефектов.

Книга предназначена для специалистов по синтезу и переработке материалов на основе ПВХ и добавок к ПВХ.

УДК 678.04
ББК 35.710Англ

© All right reserved. Carl Hanser Verlag, Munich/FRG Authorized translation from the original English edition published by Carl Hanser Verlag, Munich/FRG

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Информация, содержащаяся в данной книге, получена из источников, рассматриваемых издательством как надежные. Тем не менее, имея в виду возможные человеческие или технические ошибки, издательство не может гарантировать абсолютную точность и полноту приводимых сведений и не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-1-56990-543-2 (англ.)
ISBN 978-5-91884-086-3

© Carl Hanser Verlag, Munich, 2015
© ЦОП «Профессия», 2017
© Перевод, оформление: ЦОП «Профессия», 2017

Оглавление

Предисловие к русскому изданию	9
1. Стабилизаторы для ПВХ	11
1.1. Производство ПВХ	11
1.2. Термическая деструкция ПВХ	15
1.3. Однопакетные системы	16
1.4. Термостабилизаторы для ПВХ	18
1.4.1. Стабилизаторы на неметаллической основе	19
1.4.2. Металлические мыла, используемые в качестве базовых стабилизаторов ..	24
1.4.3. Стабилизаторы, содержащие олово	30
1.4.4. Свинцовые стабилизаторы	35
1.4.5. Стабилизаторы на основе редкоземельных металлов	39
1.5. Состабилизаторы для ПВХ	40
1.5.1. Неорганические состабилизаторы	40
1.5.2. Антиоксиданты	44
1.5.3. β -Дикетоны и их производные	47
1.5.4. Эпоксисоединения	51
1.5.5. Органические фосфиты	52
1.5.6. Полиолы	54
1.5.7. Перхлораты	57
1.6. Примеры составления рецептур	57
1.6.1. Добавки для ПВХ изделий, контактирующих с питьевой водой и пищевыми продуктами	57
1.6.2. Составление конкретных рецептур	57
1.7. Методы испытаний	75
1.7.1. Смешение	76
1.7.2. Диспергируемость	78
1.7.3. Производство вальцованных листов	78
1.7.4. Реология	79
1.7.5. Степень гелеобразования	82
1.7.6. Температура размягчения	84
1.7.7. Термостабильность	84
1.7.7. Светостойкость	89
1.7.9. Цвет	93
1.7.10. Глянец	94
1.7.11. Электрическое объемное сопротивление и емкостное сопротивление	95
1.7.12. Помутнение	95
1.7.13. Образование отложений	96
1.7.14. Твердость по Шору	96
1.7.15. Ударная вязкость	97

1.8.	Общие направления развития и тенденции	100
1.8.1.	Производители ПВХ, производственные мощности и потребление ПВХ	100
1.8.2.	Замена свинца: добровольное обязательство европейской промышленности ПВХ и другие национальные правила	101
1.8.3.	Вторичная переработка ПВХ продуктов	102
1.8.4.	Древопластики на основе ПВХ	104
1.9.	Анализ некоторых технических проблем при переработке ПВХ и предложения для решения	106
1.9.1.	Образование отложений	106
1.9.2.	Фотоэффекты	106
1.9.3.	Руководство по устранению неисправностей при экструзии	106
1.10.	Производители стабилизаторов	113
	Литература	117
2.	Вспомогательные добавки для ПВХ	123
2.1.	Смазки	123
2.1.1.	Введение	123
2.1.2.	Смазки: химия и механизмы действия	125
2.1.3.	Методы описания и испытания смазочных материалов	140
2.1.4.	Производители смазок	142
2.2.	Функциональные наполнители	142
2.2.1.	Введение	142
2.2.2.	Наполнители: химия и влияние	144
2.2.3.	Методы описания и испытания функциональных наполнителей	169
2.2.4.	Производители наполнителей	170
2.3.	Пластификаторы	173
2.3.1.	Введение	173
2.3.2.	Пластификаторы: химия и механизмы действия	175
2.3.3.	Методы описания и испытаний пластификаторов	193
2.3.4.	Производители пластификаторов	194
2.4.	Диоксид титана	197
2.4.1.	Введение	197
2.4.2.	Диоксид титана: химия и механизмы действия	198
2.4.3.	Методы описания и испытания диоксида титана	208
2.4.4.	Производители диоксида титана	208
2.5.	Технологические (процессинговые) добавки и модификаторы ударпрочности	209
2.5.1.	Введение	209
2.5.2.	Химия и влияние технологических добавок и модификаторов ударпрочности	210
2.5.3.	Методы описания и испытания технологических добавок и модификаторов ударпрочности	230
2.5.4.	Производители технологических добавок и модификаторов ударпрочности	234
	Литература	237

3. Образование отложений — неизученная область переработки ПВХ	241
3.1. Обзор литературы по образованию отложений	241
3.2. Отложения в вентиляционном узле	245
3.3. Образование отложений в технологической оснастке и переходнике	247
3.3.1. Типичные составы отложений из технологической оснастки	247
3.3.2. Лабораторные эксперименты	248
3.3.3. Выводы по образованию отложений на технологической оснастке и переходнике.	276
3.4. Образование отложений в калибраторе.	278
3.4.1. Типичный состав отслоений в калибраторе	278
3.4.2. Возможные механизмы формирования отложений в калибраторе	279
3.4.3. Исследование формирования отложений в калибраторе	281
3.5. Рекомендации по устранению неисправностей для предотвращения образования отложений	284
Литература	285
4. Фотоэффекты отложений — неизученная область переработки ПВХ	287
4.1. Обзор литературы по фотохимической деструкции ПВХ изделий	287
4.1.1. Фотохимическая деструкция ПВХ	287
4.1.2. Деструкция фталатных пластификаторов в ПВХ при атмосферном воздействии	294
4.2. Появление синего оттенка под действием света	295
4.2.1. Фундаментальные эксперименты.	295
4.2.2. Результаты и обсуждение	295
4.2.3. Выводы по посинению под действием света	304
4.2.4. Перспективы развития	305
4.3. Появление розового оттенка под действием света	305
4.4. Появление серого оттенка под действием света	308
4.4.1. Истинное посерение под действием света	308
4.4.2. Посерение под воздействием света	308
4.5. Влияние окружающей среды на атмосферное старение пластиковых окон	311
4.5.1. Введение	311
4.5.2. Налет ржавчины	312
4.5.3. Сажа	313
4.5.4. Пыльца	314
4.5.5. Моделирование экологических последствий	315
4.5.6. Исследования с помощью Ксенотеста.	329
4.5.7. Восстановление.	332
4.5.8. Что изменилось для оконных профилей за последние 20 лет: обзор	333
4.6. Мел в качестве наполнителя в изделиях из н-ПВХ. Новое понимание влияния на характеристику атмосферостойкости	338
4.6.1. Образование оксалата кальция	339
4.6.2. Влияние микроэлементов в меле на атмосферостойкость	344
4.6.3. Карбонат кальция в качестве наполнителя и меление труб из ПВХ.	349
Литература	355

5. ПВХ и устойчивое развитие	358
5.1. Изменения в мире	358
5.2. От бизнеса к бизнесу	359
5.3. От бизнеса к обществу	361
5.4. Химические вещества в меняющемся мире	363
5.5. Значимость для ПВХ	364
5.6. ПВХ в научной оценке	366
5.7. Обязательства европейской промышленности ПВХ в интересах устойчивого развития	368
5.8. Проблемы устойчивого развития, определенные в рамках <i>TNS</i>	372
5.9. Биоразнообразие — шестая проблема?	375
5.10. Программа для устойчивого будущего	375
5.11. Принимаем ли мы проблемы?	380
5.12. Синергетический прогресс с <i>Vinyl 2010</i> и <i>VinylPlus</i>	381
5.13. Инновации за счет прогресса	383
5.14. Другие преимущества устойчивого развития	386
5.15. ПВХ и другие отрасли	388
5.16. Устойчивость без мифов	394
5.17. ПВХ и будущее	395
Литература	396
Об авторе	399