

70326



пласткурьер

# ЭКСТРУЗИЯ

EXTRUSION RUSSIA EDITION

2/2016

VA VERLAG  
Köln/Germany

motan®   
colortronic®

 think materials management



Тема номера: ПОДГОТОВКА МАТЕРИАЛОВ  
с.32

[www.motan-colortronic.com](http://www.motan-colortronic.com)

## НОВОЕ поколение режущих устройств для профилей



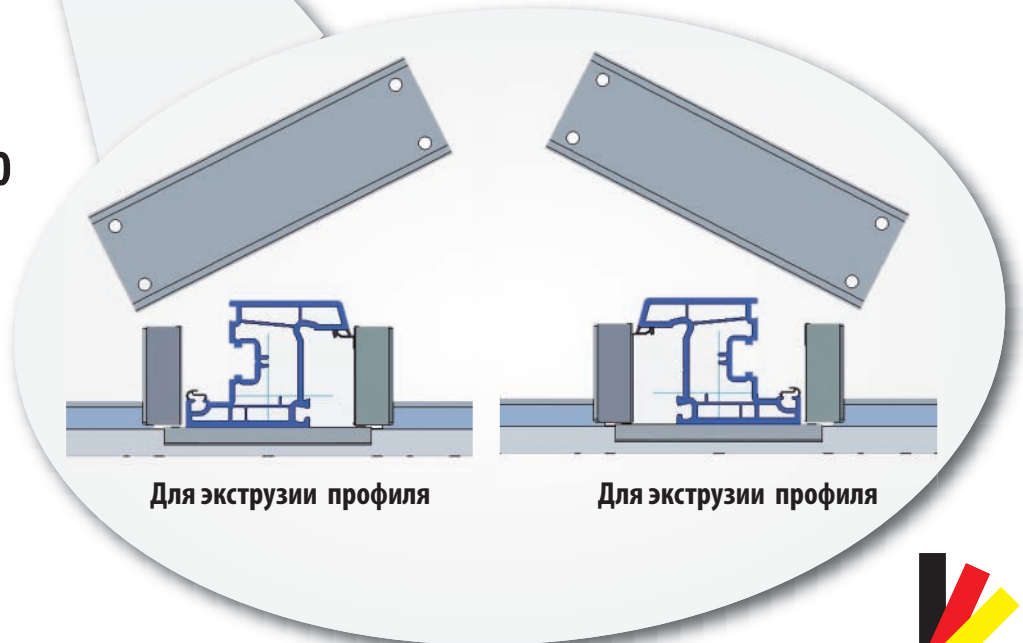
- **Зеркальное изменение наклона ножа в процессе производства**
- Для оптимального разрезания ножом соответствующего профиля
- Замена в течение 10 – 15 секунд между двумя резами
- Не требуется ослаблять винты, вручную, с помощью пневматического зажимного приспособления с использованием двух удерживающих цилиндров
- **Сенсационная цена благодаря устойчивому спросу и большим объемам производства**

Режущие устройства, впервые выпущенные в 1998 году и насчитывающие в настоящее время 655 экземпляров во всем мире, обеспечивают оптимальное качество разрезания штапика для крепления стекла, небольших профилей, основных профилей и технических профилей.

Возможна установка дополнительного оборудования, такого как устройство для автоматического завертывания в защитную плёнку, мерное колесо для определения точной длины, приспособление для маркировки чернилами или лазерный принтер.

### Регулируемый наклон ножа РТW-200

режущий узел



Для экструзии профиля

Для экструзии профиля

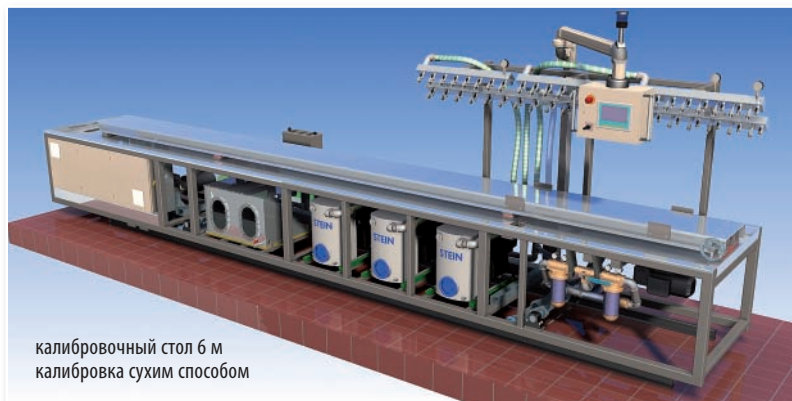


Made in  
Germany

# ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭКСТРУЗИИ



## Калибровочные столы



калибровочный стол 6 м  
калибровка сухим способом



калибровочный стол 25 м  
калибровка сухим способом



калибровочный стол 6 м  
охлаждение водой из резервуара

## Ключевая информация

- Все компоненты изготовлены из нержавеющей стали или коррозионно-стойкого материала.
- Габаритная длина: 6–25 м.
- Количество вакуумных насосов: 2–4.
- Технология накачки: нерегулируемая или регулируемая.
- Использование воды: согласно требованиям клиента.
- Крепление инструментального блока / вакуумного бака: (индивидуальное проектирование)
- Движение всех осей: с приводом от двигателя или вручную.
- Панель управления: охватывает все соответствующие функции установки; выходные данные о потреблении; возможность управления другими установками линии; соответствие Eurotar.
- Дополнительные функции: определение положения осей; система автоматического фильтрация; крепежные приспособления для дополнительного блока (например, совместной экструзии).

**Каждый калибровочный стол спроектирован в сотрудничестве с клиентом и имеем 10-летний опыт работы.**

**„STEIN BLUE-LINE – for a sustainable future“**  
для ориентированного на будущее и энергоэффективного оборудования. Поскольку почти всё производство сосредоточено внутри страны, а степень собственного производства компании очень велика, то мы гарантируем удовлетворение самых высоких требований к нашей продукции.

**STEIN Maschinenbau  
GmbH&Co.KG**

Wartbachstr. 9  
D-66999 Hinterweidenthal/Germany  
Tel. +49/63 96/92 15-0  
Fax +49/63 96/92 15-25  
stein@stein-maschinenbau.de  
www.stein-maschinenbau.de



**PVC Profile Extrusion Line**  
Экструзионная линия по  
производству профилей с высокой скоростью



**Large Diameter HDPE Water Supply And Gas Supply Pipe Extrusion Line**  
Экструзионная линия по производству  
труб большого диаметра UPVC & CPVC



**Extra-width Geomembrane/Waterproof Sheet Extrusion Line**  
Широкие геомембраны/ Экструзионная линия  
по производству листов для гидроизоляции



## SUZHOU JWELL MACHINERY CO., LTD.

Add: No.18 Dong'an Road, Taicang, Suzhou city, China  
Tel: 86-512-53111818 13918873920

[www.jwell.cn](http://www.jwell.cn)

E-mail: [sales@jwell.cn](mailto:sales@jwell.cn)  
[info@jwell.cn](mailto:info@jwell.cn)



## содержание номера

### *панорама*

От редакции	8
Китайская государственная компания приобрела концерн KraussMaffei	11
Награду за инновации получает ультратонкая пленка	11
Окрашивание пластмасс - от проекта до серийного производства	12
Трубы из полиэфирэфиркетона: надежные и легкие	12
Мокрое прессование изделий из углепластика	14
Компаунды TERMOPLAST®V идут в серийное производство	14
СОРО PLAST: высококачественные регрануляты с INTAREMA	16
Экструзионная линия по производству многослойных труб	17
Компактная линия для однослойной раздувной пленки	18
Умер основатель выставки FAKUMA Пауль Э.Шалль	19
Автоматическая система повторного наполнения	20
Basotect®: отличная звукоизоляция	21
В центре внимания компаунды из вторичных материалов	22

### *инновации в экструзии*

TecDay ZE BluePower на KrausMaffei Berstorff	24
--	----

### *экструзионное оборудование*

Планетарные валковые экструдеры от battenfeld-cincinnati	27
---	----

### *технологии измельчения*

Измельчители LBB для листа и пленки	29
-------------------------------------	----

### *биокомпозиты*

Биокомпозиты от А до Я	30
------------------------	----

### *тема номера*

Хранение, подача и подготовка материалов	32
Экономные сушилки сжатого воздуха	40
Обвязочные ПЭТ ленты - просто только на первый взгляд	44
Рецепт успеха: опыт, знания, уникальные технологии	48



Во время Дня технологий TecDay ZE BluePower, прошедшем 24 февраля в Ганновере, компания KraussMaffei Berstorff представила новейшую разработку в области двухшнековых экструдеров – серию ZE BluePower Torque.

24

32

Как и в предыдущие годы, кульминацией мероприятия стало присуждение долгожданной премии за инновации в области древесных композитов и композитов из натуральных волокон. С большим отрывом победителем стал ... гроб, представленный фирмой Onora B.V. (Нидерланды), полностью состоящий из биологического сырья, усиленного натуральным волокном.

Промышленность переработки пластмасс постоянно сталкивается с требованием обеспечивать высокое качество продукции, одновременно с этим снижая затраты.



30

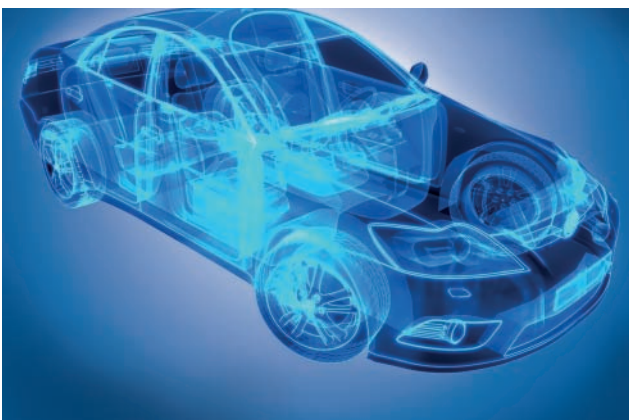


14

KRAIBURG TPE начинает полномасштабное производство современных компаундов линейки HERMOLAST® V. Все большее число клиентов использует компаунды THERMOLAST® V в областях применения с высокими требованиями, например в уплотнениях для автомобильной промышленности.

44

На заводе Суклор в Кёльне, оснащенном экструзионными линиями и необходимым периферийным оборудованием, изготавливается около 50 разных видов обвязочных ПЭТ лент, прочность на разрыв которых составляет 2000-13000 Н в зависимости от поперечного сечения.



<b>A</b> MUT .....	17	KraussMaffei Berstorff .....	24
<b>B</b> ASF .....	21	<b>m</b> otan-colortronic .....	1 стр.обл.+44
Basotect .....	21	<b>N</b> ordson Kreyenborg .....	7
battenfeld-cincinnati .....	27	<b>P</b> iovan .....	48
BIGFRITZ .....	32	PlasMec .....	12
<b>C</b> hinaplas 2016 .....	3 стр.обл.	Polyrema .....	18
Copo Plast .....	16	<b>R</b> apid .....	29
Cyklop .....	44	Riverdale Global .....	20
<b>E</b> REMA .....	16+22	<b>R</b> OSPLAST .....	19
<b>F</b> arragTech .....	40	<b>S</b> tein .....	2 стр.обл.+3
<b>I</b> PTF .....	8+4 стр.обл.	<b>T</b> reofan .....	10
<b>J</b> well .....	4	<b>V</b> ICTREX .....	12
<b>K</b> arl Finke .....	12	<b>W</b> eber .....	9+10
Kloeckner Desma .....	17	WPC Conference .....	30
KRAIBURG TPE .....	14	<b>Z</b> umbach .....	15
KraussMaffei .....	10+14		

*iptf.ru*



**Посетите обновлённый сайт  
Международного полимерного  
технологического Форума IPTF 2016**

*и зарегистрируйтесь участником!*



### Издаётся в Германии для стран СНГ

Год издания 13-й, периодичность 6 р. в год

### Издательство VM Verlag GmbH

Antoniterstr. 17, 50667 Cologne, Germany

### Редакция

P.O.Box 410907, D-50869 Cologne, Germany  
Юрий Кравец/Yury Kravets, шеф-редактор  
Тел.: +49 2233 979 2976, факс: +49 221 438 121,  
plastcourier.editor@yahoo.de

Алла Кравец /Alla Kravets, онлайн-редактор  
a.kravets@vm-verlag.com  
Беттина Йопп-Витт/Bettina Jopp-Witt,  
EXTRUSION, World of Plastics Asia

### Реклама и маркетинг

P.O.Box 1260, D-76339, Eggenstein-Leop., Germany  
Тел.: +49 721 70 06 26, факс: +49 721 62 71 02 66,  
i.boehle@vm-verlag.com, Инге Бёле/ Inge Boehle  
Мартина Лернер/Martina Lerner, тел.: +49 171 837 9188  
Сузанне Глёткнер/Susanne Gloeckner, тел.: +49 622 16 52 17 59

### Напечатано

Isd&d, Idee, Satz und Druck GmbH, Horst Eyermann  
Scheffelstrale 52, D-76135 Karlsruhe  
Тел.: +49 721 83109, Fax: +49 721 831 0999  
info@isd-ka.de, доступ к ftp-серверу по запросу

### Представительства:

#### Россия

Подписка и реклама:

Анна Сазыкина, Александра Процевич,

Тел.: +7 902 653 6366,  
info@nb-translations.com

#### Украина

Александр Масик, тел.: +38 063 721 1414,  
+38 097 690 2261, plastcourier.ukr@mail.ru

### Представители:



### Распространение

Buch+Presse Vertrieb, Aschmattstr. 8,  
76532 Baden-Baden, Germany

### Разрешение Роскомнадзора на распространение зарубежных периодических печатных изданий РП N173 от 12.03.2009

За достоверность рекламы ответственность несёт рекламодатель.  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов публикаций.  
Редакция оставляет за собой право редактировать материалы.  
Перепечатка только с разрешения редакции.

[www.extrusion-info.com](http://www.extrusion-info.com)  
[www.plastcourier.publ.com](http://www.plastcourier.publ.com)  
[www.plastcourier.amr5.ru](http://www.plastcourier.amr5.ru)



Посетите нас  
на PLASTPOL у  
стенда W48



Система фильтрации воды **BKG® Мастер-Line™** с модульным, ленточным фильтром разработана для совмещения полностью автоматизированной, самоочищающейся фильтрации воды и экономичной цены.

Новый, модульный, ленточный фильтр был спроектирован специально для высоконаполненных термопластов и материалов, которые из-за характера содержащихся в них наполнителей могут генерировать высокую степень наличия мелких частиц в воде.

- Улучшенный уровень фильтрации воды (до 150 мкм)
- Высокий уровень автоматизации, без частого вмешательства оператора
- Системы с производительностью от 100 кг/ч до 2000 кг/ч



**wire 2016, Tube 2016**

**4 - 8 апреля,**  
 Дюссельдорф, Германия  
 международная выставка  
 кабеля и проводов  
 ► [www.wire.de](http://www.wire.de), [www.tube.de](http://www.tube.de)

**Iran Plast 2016**

**13 - 17 апреля,**  
 Тегеран, Иран  
 10 международная выставка  
 пластмасс и каучука, машин  
 и оборудования  
 ► [www.iranplast.ir](http://www.iranplast.ir)

**CHINAPLAS 2016**

**25 - 28 апреля,**  
 Шанхай, КНР  
 30 международная выставка  
 индустрии пластмасс и каучука  
 ► [www.ChinaplasOnline.com](http://www.ChinaplasOnline.com)

**IPTF 2016**

**7 - 8 июня,**  
 Санкт-Петербург, Россия  
 4-й международный полимерный  
 технологический форум  
 ► [www.iptf.ru](http://www.iptf.ru)

**РОСПЛАСТ 2016**

**15 - 17 июня,**  
 Москва, Россия  
 7-я международная  
 специализированная выставка  
 ► [www.rosplast-expo.ru](http://www.rosplast-expo.ru)

**РОСМОЛД 2016**

**15 - 17 июня,**  
 Москва, Россия  
 11-я международная  
 специализированная выставка  
 ► [www.rosmould.ru](http://www.rosmould.ru)



**IPTF**  
**2016**

## А жизнь продолжается...

...и вновь зовёт на полимерный технологический Форум IPTF 2016 в Санкт-Петербург, до открытия которого 7 июня осталось меньше трех месяцев. Читатель удивится: что побудило редакцию столь элегически озаглавить эту заметку? Со всей определенностью ответу – встреча с российскими специалистами, прибывшими в Ганновер на презентацию нового экструдера фирмой KraussMaffei Berstorff (см. с. 24). Мы много говорили о текущей ситуации в отрасли, санкциях и антисанкциях, ценах на нефть и прочих вещах, делающих жизнь переработчиков пластмасс совсем не простой.

Но время неуклонно движется вперед, появляются новые машины и технологии, строятся амбициозные планы. «Да, - говорили собеседники, - и евро дорогой, и кредиты малодоступны, но всё же мы здесь, знакомимся с передовыми технологиями и если не сегодня, то завтра будем всё это внедрять у себя». Именно этот оптимизм и движет организаторами Форума IPTF. Мероприятие, рожденное 3 года назад, уверенно утвердилось в отраслевом календаре, сформировало пул постоянных участников, расширяет свою тематику.

Тех, кто в нынешнем году приедет на берега Невы на 4-й Форум, вновь ожидает интересная программа с участием мировых лидеров сырьевой и машиностроительной отраслей. Доклады представителей российских, немецких, итальянских, австрийских компаний, контакты и консультации на выставочных стендах, новинки специализированной литературы несомненно сделают мероприятие полезным и запоминающимся.

Подробная информация о Форуме, программе и участниках, бронировании отеля, условиях участия размещена на обновленном сайте <http://iptf.ru>. Организаторы – компания FPR Event и журнал «пласткуррьер-ЭКСТРУЗИЯ» приглашают всех заинтересованных к участию в Форуме.

До скорой встречи в Санкт-Петербурге!

Юрий Кравец,  
 Шеф-редактор

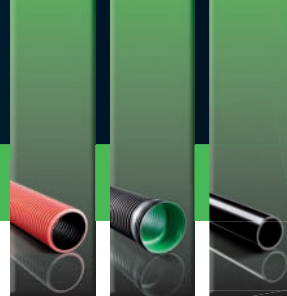


Производительностью Вашего машиностроительного завода от фирмы WEBER. Ускорьтесь с нами до 40% выпуска продукции. Благодарим Вас за сотрудничество. Уникальную техническую оснастку серии „High Performance NE 40 D“ является также особенно энергетически эффективной! Что Вам требуется? Больше мощности. Для изготовления труб из полипропилена фирма WEBER разработала специально высокопроизводительные модели.

Фирма предлагает четыре модели высокопроизводительных экструдеров, которые обеспечивают увеличение ценне до 40% выпуска продукции. Для изготовления труб из полипропилена фирма WEBER разработала специально высокопроизводительные модели. Что Вам требуется? Больше мощности.

[www.hansweber.de](http://www.hansweber.de)





NE 7.40

## Серия NE 40 D: Наивысшая производительность при экструзии труб из полиолефина

Уже более пяти десятилетий фирма WEBER производит экструдеры со шлицевыми втулками. Специально для экструзии труб из полиэтилена высокой плотности и полипропилена была разработана уникальная серия экструдеров „High Performance“.

### Преимущества экструдеров серии „High Performance NE“

- Длительный срок службы шлицевой втулки и технологического блока, благодаря более низкому давлению шлицевой втулки
- Высокое постоянство выпуска продукции во всем диапазоне изменения числа оборотов
- Снижение температуры плавления по сравнению с более ранними концепциями машин
- Увеличение до 40 процентов выпуска продукции
- Сокращение энергопотребления
- Уменьшение потребности в водяном охлаждении шлицевой втулки и новая концепция привода по экологически чистой технологии (WEBER GREEN TECHNOLOGY)
- Дополнительное оснащение моментным электродвигателем.

**WEBER**  
*High Performance*  
NE 40 D Series



Дополнительную информацию по серии „High Performance NE 40 D“ от фирмы WEBER смотрите, пожалуйста, на Web-сайте: [www.hansweber.de](http://www.hansweber.de)

**Hans Weber Maschinenfabrik GmbH**  
Bamberger Straße 19 – 21 · 96317 Kronach · Deutschland  
Postfach 18 62 · 96308 Kronach · Deutschland  
Tel +49 (0) 9261 409-0 · Fax +49 (0) 9261 409-199  
[info@hansweber.de](mailto:info@hansweber.de) · [www.hansweber.de](http://www.hansweber.de)

Z-PLAST

Виктор Калиничев, Михаил Цветков  
Почтовый адрес:  
ул. Константинова 10-1-17, 129626, г. Москва, Россия.  
Тел.: +7 (495) 755-40-92, тел./факс: +7 (495) 231-32-38.  
[www.z-plast.ru](http://www.z-plast.ru), [info@z-plast.ru](mailto:info@z-plast.ru), [info@hansweber.ru](mailto:info@hansweber.ru)

**WEBER**

## Китайская государственная компания приобрела концерн KraussMaffei

*Слева направо: Тин Чай, председатель и директор China National Chemical Equipment Co. Ltd. (CNCE), д-р Франк Штилер, председатель совета директоров KraussMaffei Gruppe и Чен Юнвай, директор ChemChina Finance Co. Ltd*

■ Китайская государственная компания National Chemical Corporation (ChemChina) приобрела немецкий машиностроительный концерн KraussMaffei (Мюнхен), выпускающий специализированное оборудование для промышленности переработки пластмасс, за 925 млн евро. Об этом сообщил нынешний владелец предприятия — канадская фирма Onex.

В 2011 г. фирма Onex заплатила за Krauss-Maffei 568 млн евро. Уже тогда концерн ChemChina проявлял интерес к предприятию. По отношению к операционной прибыли традиционный концерн был оценен почти так же высоко, как и конкурентные предприятия, акции которых котируются на рынке. Это будет самым дорогим приобретением китайского гиганта в Германии.

ChemChina, крупнейший химический концерн Китая, заявил, что местоположение KraussMaffei не изменится. Также будут созданы новые площадки. Поэтому представители работников и профсоюз IG Metall удовлетворены сменой собственника. Предприятие насчитывает 4500 работников, из них 2800 в Германии. Оборот компании в 2014 году составил приблизительно 1,1 млрд евро, а в прошед-



шем году должен был вырасти на 10 %. По данным Onex прибыль составила около 140 млн евро.

У компании KraussMaffei богатая история. Фирма была основана в 1839 году, носила название Eisenwerk Hirschau и выпускала локомотивы. С 30-х годов прошлого века было начато производство бронетехники.

Позднее сектор оборонной продукции отошел к KraussMaffei Wegmann (KMW). С 1989 года машиностроительным концерном владела фирма Mannesmann, а после ее раздела — Siemens. В 2002 году предприятие перешло к финансовому инвестору KKR, который впоследствии продал его Rivalen Madison.

► [www.kraussmaffei.com](http://www.kraussmaffei.com)

## Награду за инновации получает ультратонкая пленка

■ На первом конкурсе инноваций European Plastics Innovation Award фирма Treofan, специалист по БОПП пленкам, получила награду за ультратонкую пленку для конденсаторов PND 1,9. Эта первая европейская пленка для конденсаторов толщиной менее 2 мкм, разработанная совместно с Vorealis, стала победителем в номинации «Лучшая инновация для уменьшения массы». Фирмы Treofan и Vorealis вместе оптимизировали молекулярную структуру материала для создания решения, получившего награду.

Решающую роль в технологиях будущего, таких как электромобильность или ветро-энергетика, играет накопление и быстрая отдача больших объемов энергии. Ультратонкие пленки, во-первых, обеспечивают более высокую емкость при той же площади конденсатора. Во-вторых, они снижают его массу, что в свою очередь уменьшает затраты на охлаждение. Все это экономит ресурсы и сокращает производственные расходы. Толщина обычных пленок составляет 2,4 мкм. Новая пленка толщиной всего 1,9 мкм повышает эффективность детали примерно на 30 %.

Основная задача при разработке ультратонких пленок — объединить исключительную устойчивость к механическим нагрузкам при высоких производственных скоростях с превосходными электрическими и термическими характеристиками.

► [www.treofan.com](http://www.treofan.com)

## Окрашивание пластмасс – от проекта до серийного производства



■ Компания Karl Finke GmbH производит суперконцентраты, пигментные смеси, жидкие красители и пигментные пасты, разрабатывает индивидуальные решения для многих типов пластмасс – от термопластов и терморезистивных материалов - до ПЭТ, ПВХ, полиуретанов и эпоксидных и ненасыщенных полиэфирных смол.

Колористы Finke работают в тесном контакте с технологами, в результате чего ежегодно на свет появляется более 8000 новых цветовых оттенков.

В экспериментальном цеху моделируются реальные производственные условия, ибо правильный выбор красителя или пигментной композиции зависит не только от типа пластмассы и предполагаемого способа ее применения, но также во многом и от вида технологического процесса.

На предприятии имеются ТПА и экструдеры, оборудование для изготовления бутылок или флаконов из полиэтилена и полипропилена. В частности, для изготовления косметических флаконов используется моно- и соэкструзия.

Для удобного и надежного подбора цвета наряду с образцами компания Finke предлагает заказчикам воспользоваться при-

ложениями RAL-Finder и PAN-Finder.

Комплекс услуг, предоставляемых компанией, дополняют услуги по аналитике. На основании данных измерения и анализа показателей можно с высокой точностью рассчитать, какой продукт и в каком количестве необходимо применять для обеспечения наилучших технологических свойств. И, наконец, анализ данных предоставляет ценную информацию, которая может использоваться для выяснения причин нарушения технологического процесса.

► [www.finke-colors.eu](http://www.finke-colors.eu)

## Трубы из полиэфирэфиркетона: надежные и легкие

■ Китайская авиастроительная корпорация COMAC (Commercial Aircraft Corporation of China) заменяет металлические трубы, используемые для защиты кабелей высокого напряжения, на трубы VICTREX® из полиэфирэфиркетона (ПЭЕК). С новой термопластичной системой, разработанной китайским предприятием Beijing FeiHang Jida Aviation Technology Co., Ltd. (Beijing FeiHang) и фирмой Victrex, снижение массы изделий может достигать 45 %.

Трубы VICTREX® из полиэфирэфиркетона (ПЭЕК) полностью отвечают требованиям авиастроителя к прочности

и устойчивости к механической нагрузке в широком температурном диапазоне и при разных условиях окружающей среды. Они имеют все шансы заменить трубные системы из алюминия, титана и нержавеющей стали в авиастроении, будут способствовать снижению расхода топлива и выбросов CO<sub>2</sub>. Кроме того, прочная трубная система служит амортизатором, повышая тем самым защиту кабеля.

В отличие от металлических труб, ПЭЕК не требуют дополнительной машинной или антикоррозионной обработки. Сокращение цикла разработки снижает общую стоимость системы.

Трубы VICTREX позволяют учесть строгие требования к оснащению кабины и ограниченность пространства. Их можно формовать стандартными методами, используя нагрев, и соединять сваркой. К преимуществам труб из PEEK относится соответствие строгим требованиям, предъявляемым к горючести, плотности дымовых газов и токсичности газов, образующихся при горении (FST), высокая пластичность и стойкость к коррозии. Они обладают высокой диэлектрической прочностью, обязательной для применения в условиях высокого напряжения. Благодаря устойчивости к высоким температурам, высокому давлению и коррозии такие решения находят применение также в энергетическом и промышленном секторах. Кроме того, гладкая внутренняя поверхность труб VICTREX снижает потери на трение, что является важным преимуществом при транспортировке жидкостей.



Решение для защиты кабелей высокого напряжения из труб VICTREX Pipes™, разработанное для COMAC® BeiJing FeiHang

► [victrex.com/victrex-pipes](http://victrex.com/victrex-pipes)

Ежедневно мы помогаем нашим клиентам достигать желаемых результатов: посредством

**Мы ценим Ваше Доверие.**

**YOU**

формирования тесных отношений и обмена знаниями для нахождения лучшего решения по смешению и оборудованию. Мы предлагаем машины «под заказ» и конкретные решения для различных отраслей и областей применения. Команда специалистов будет сопровождать Вас в послепродажном обслуживании, окажет содействие в решении технических вопросов и вопросах поставки запасных частей. Мы работаем для того, чтобы Вы были довольны результатом. **Выбирайте Plas Mec.**



Запасные части и модернизация



Выездной и удаленный сервис



Обучение персонала клиента



Программы технического обслуживания

briefinglab.com

**plasmec**  
Excellence in Mixing

PVC DRY BLEND, POWDER COATINGS, MASTERBATCH AND PIGMENTS, THERMOPLASTIC RUBBERS, WOOD PLASTIC COMPOSITES AND MORE...

**PLAS MEC S.R.L. Mixing Technologies** - Via Europa, 79  
21015 Lonate Pozzolo (VA) - Italy  
Tel. +39.0331.301648  
[comm@plasmec.it](mailto:comm@plasmec.it)



plasmec.it

## Мокрое прессование изделий из углепластика

■ На выставке композитных материалов JEC World, которая прошла в Париже 8-10 марта 2016 года, компания KraussMaffei представила перспективные детали из полимерных материалов на базе систем с матрицей из duro- и термопластов.

В центре внимания при их разработке были перспективные технологии, пригодные для серийного производства. Одной из технологий изготовления деталей с высокими эксплуатационными характеристиками на основе пластмасс, армированных углеродным волокном (CFK), — так называемое мокрое прессование.

От классических технологий инъекции смолы в закрытую форму (RTM), таких как инъекция под высоким давлением (HD-RTM) или компрессионная инъекция смолы в форму (C-RTM), мокрое прессование отличается более простой технологической цепочкой, т. к. в ней отсутствует этап изготовления преформ. Поэтому она является рентабельной альтернативой стандартным способам производства легковесных деталей для транспортного машиностроения.



*Серийное производство деталей из углепластика: обшивка пола салона для BMW*

При мокром прессовании смесительная головка наносит смолу, чаще всего эпоксидную, на плоские волокнистые заготовки, после чего ее помещают в пресс-форму и выполняют прессование. Такой метод имеет два решающих преимущества. Во-первых, он экономит ценное время цикла, т. к. пока на одну деталь наносится смола, вторая отверждается в пресс-форме. Во-вторых, система становится более реактивной, т. к. исключается заливка в нагретую форму, в которой не может протекать реакция. Все это экономит время и сокращает продолжительность цикла. Также возможно применение рециклированных волокон. Таким образом, мокрое прессование — это отличный вариант промышленной переработки рециклированных волокон по технологии RTM.

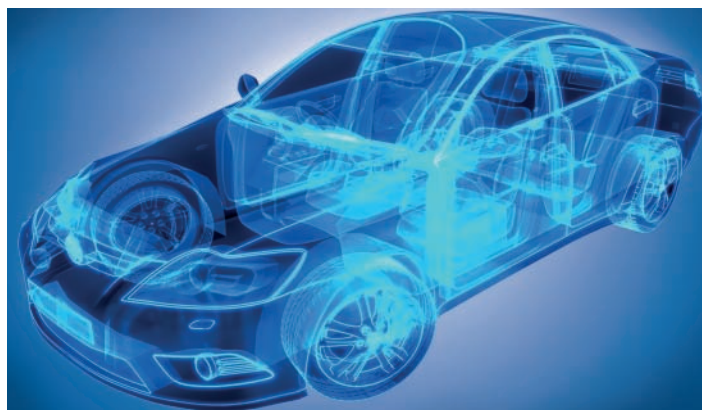
Линии мокрого прессования от KraussMaffei отличаются высокой степенью автоматизации, коротким временем цикла и высокими объемами партий. На выставке JEC в Париже KraussMaffei представит актуальные примеры применения из серийного производства деталей для нового BMW 7 серии и электромобиля BMW i8.

► [www.kraussmaffei.com](http://www.kraussmaffei.com)

## Компаунды THERMOLAST® V идут в серийное производство

■ KRAIBURG TPE начинает полномасштабное производство современных компаундов линейки THERMOLAST® V.

Все большее число клиентов использует компаунды THERMOLAST® V в областях применения с высокими требованиями, например, в уплотнениях для автомобильной промышленности. Новая серия отличается очень высокой термической стойкостью, улучшенной остаточной деформацией при сжатии и хорошей адгезией к полиамамидам. Материал был представлен на международном конгрессе Союза немец-



ких инженеров (VDI) «Пластмассы в автомобилестроении», который прошёл 9–10 марта 2016 г. в Мангейме. Используемые в автомобилестроении термопластичные эластомеры, вследствие воздействия высоких температур под капотом, должны обладать очень высокой механической прочностью. Именно для таких областей применения фирма KRAIBURG TPE разработала компаунды с диапазоном твердости 50-80 по Шору А.

Помимо упомянутых высокой механической прочностью и термостойкости, специализированные виды ТПЭ демонстрируют хорошую остаточную деформацию при сжатии, особенно при длительном воздействии высоких температур. Двухкомпонентное литье под давлением обеспечивает отличную адгезию к ПП и ПА. Благодаря оптимальной конфигурации технологических параметров двухкомпонентного литья под давлением комби-

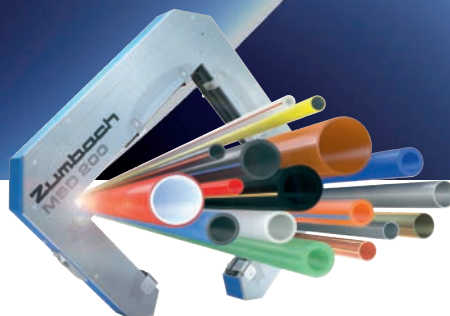
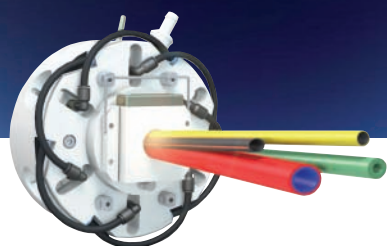
нация THERMOLAST®V и полиамида может обеспечить адгезию свыше 5 Н/мм.

Все эти характеристики делают THERMOLAST®V уникальным материалом. Он используется, например, в уплотнениях для крышек ремня привода распределительного механизма и уплотняющих кольцах кабеля.

► [www.kraiburg-tpe.com](http://www.kraiburg-tpe.com)

# Процесс наложения оболочки будет у Вас под контролем

Обладая многолетним опытом в области разработки техники измерения в режиме реального времени, ключевых технических решений и оптимизации технологических процессов, компания ZUMBACH является Вашим партнёром!



- лучшее на рынке соотношение цены и эксплуатационных характеристик
- быстрый ввод в эксплуатацию / оптимизация отходов
- измерение и корректировка эксцентриситета с самой первой секунды независимо от температуры материалов
- возмещение капиталовложений в течение нескольких месяцев

**Zumbach**  
SWISS PRIME MEASURING SINCE 1957

Посетите нас:



Стенд 10 / E41

Узнать больше о наших уникальных решениях



Наш агент в России и странах СНГ:  
ЗАО «Торговый Дом ВНИИКП»  
Тел / факс: +7 (495) 911 80 60/918 17 56  
Email: MBashlykov@tdvniikp.ru, www.tdvniikp.ru

**ZUMBACH Electronics**  
[sales@zumbach.ch](mailto:sales@zumbach.ch) | [www.zumbach.com](http://www.zumbach.com)

# СОРО PLAST: высококачественные регрануляты с INTAREMA



■ Весной 2014 года на предприятии Heinrich e.K. из г.Траунройта была запущена установка INTAREMA® – первая на территории Германии. На установке типа TVEplus® 1310 с лазерным фильтром LF 2/350 фирма Соро Plast перерабатывает ежегодно 10 000 тонн многослойных отходов с нанесенной печатью, главным образом из ПП, с включениями бумаги, древесины и других посторонних материалов, изготавливая из них термопластичные вторичные грануляты. По прошествии полутора лет руководитель фирмы Хайнрих Винклер в высшей степени доволен новейшей технологией EREMA.

По словам Хайнриха Винкеля, основная задача в этой области применения – хорошее качество. Регрануляты, используемые потом предприятиями по переработке, литью под давлением и производству пленок по всей Европе, работающими в сфере автомобилестроения, садоводства и строительства, должны соответствовать определенным требованиям. Они должны обеспечивать безупречную поверхность изготовленных деталей и допускать самые разные модификации в отношении ударной вязкости, цвета и наполнения.

Кроме того, становится все труднее получать для переработки чистосортные отходы хорошего качества. Множество производителей изготавливают очень много смешанных пленок, которые зачастую содержат значительное количество ПВХ или ПЭТ. Это снижает пригодность исходного материала, поэтому требования клиентов к регранулятам постоянно растут. Для изготовления высококачественных гранулятов из исходных материалов, качество которых снижается, специалисты



Соро Plast выбрали установку INTAREMA® TVEplus®. Хайнрих Винклер объясняет, почему выбор пал на решение от EREMA: «Это лучшая технология на рынке, а кроме того, техническая поддержка организована на высшем уровне. Этого не может предложить ни один другой производитель. Больше всего мы довольны непревзойденными характеристиками дегазации и неизменно высокой производительностью нашей установки INTAREMA®. А лазерный фильтр для удаления из материала загрязнений, например, бумаги, – просто находка». Также Х. Винклер высоко оценил качество сервисного обслуживания и дружеское отношение представителей EREMA.

www.copo-plast.de  
www.erema.at



# Экструзионная линия по производству многослойных труб



■ Фирма AMUT продолжает совершенствовать экструзионные линии по производству труб из полипропилена, содержащего стекловолокно или минеральные наполнители (карбонат кальция или сульфат бария). Трубы, изготовленные по этой технологии, используются в трубопроводах горячей воды и звуконепроницаемых сливных трубопроводах.

Стекловолокно улучшает эластичные и механические свойства материала, а также позволяет снизить толщину труб без ущерба для стойкости и уменьшить тепловое расширение (требуется меньше соединений).

На линии производятся трубы диаметром 16-200 мм с отношением SDR 6-11, а новая 3-слойная соэкструзионная головка позволяет получать структуры А-В-А или А-В-С с наружными цветными полосами.

Соекструзионная линия оборудована четырьмя экструдерами:

- одношнековый экструдер EA60 – внутренний/наружный слой (А),
- одношнековый экструдер EA75 – средний слой (В), (стекловолокно/минеральный наполнитель),
- одношнековый экструдер EA60 – наружный слой (С),
- одношнековый экструдер EA20 – наружные цветные полосы.

Для загрузки экструдеров используется гравиметрическая система, которая улучшает контроль производительности. Каждый шнек и цилиндр имеют специальную защиту от износа.

Вся концепция переоснащения рассчитана на то, чтобы свести к минимуму время простоев и вмешательства оператора, благодаря чему можно

очень быстро перейти на выпуск труб другого диаметра. Контрольно-измерительные приборы и программное обеспечение позволяет работать с разными рецептурами.

www.amutgroup.com



ПРИГЛАШАЕМ ВАС ПОСЕТИТЬ НАШ СТЕНД НА ВЫСТАВКЕ «ШИНЫ, РТИ И КАУЧУКИ», МОСКВА, 18.-21. АПРЕЛЯ 2016Г. ЭКСПОЦЕНТР НА КРАСНОЙ ПРЕСНЕ, ПАВИЛЬОН №1, СТЕНД FE110.





Your experts in rubber and silicone injection moulding. 24/7

→ Soul & Solutions for Global Success

## Новая установка BENCHMARK S3

**ТАК ВЫГЛЯДИТ ЭНЕРГО- И МАТЕРИАЛОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ПРОИЗВОДСТВО БУДУЩЕГО**

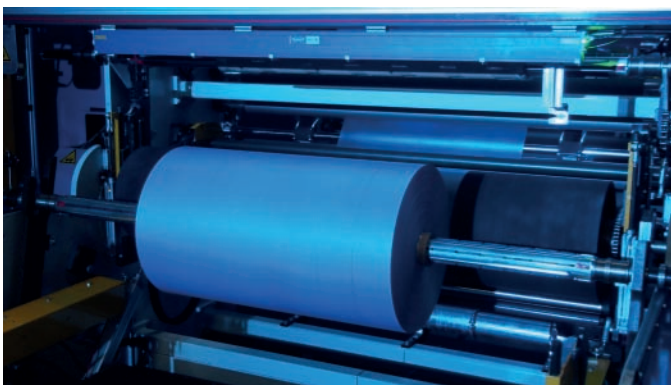
Новое поколение машин S3 фирмы DESMA теперь уже и с инновационным трансфертным котлом **ZeroWaste** с безлитниковой отливкой изделий и другими техническими характеристиками, которые являются лидирующими, имеет:

- Простое управление машиной благодаря системе визуализации **DRC 2020 HT** с 19-дюймовым экраном с обратным откликом
- Улучшенная система подачи больших размерных параметров материала благодаря применению вальцев с активным приводом **ActiveFeed**
- Более высокий коэффициент использования и благодаря новому литьевому блоку **FIFO-Advanced**
- Повышенная точность впрыска благодаря системе активного записывания хода обратного тока **PlastControl**
- Энергосберегающий привод и снижение уровня шума благодаря системе **ServoGear**
- Эффективное снижение времени нагрева благодаря запатентованной **FlowControl+**-технологии

www.desma.biz

ЭКСТРУЗИЯ 2/2016 | 17

## Компактная линия для однослойной раздувной пленки

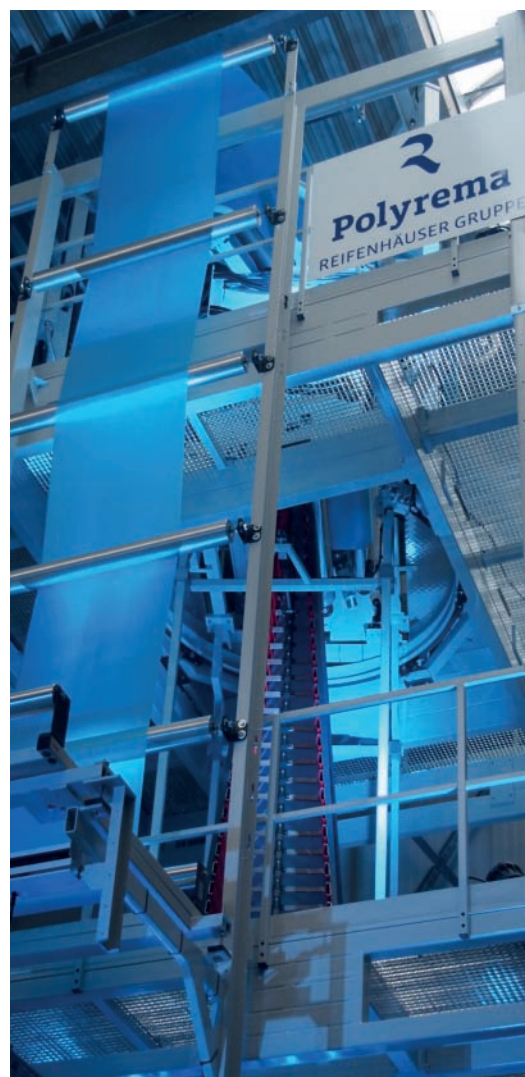


*Плоский намотчик, работавший на демонстрации со скоростью до 300 м/мин. Для переработки ПЭВП предлагается исполнение с особенно высокой скоростью вытяжки. Даже при толщине пленки около 5 мкм может достигаться высокая производительность при идеальном качестве*

■ Более 100 посетителей почти из 20 стран съехались в Тройсдорф близ Кёльна на презентацию линии по производству выдувных пленок компании Polyrema, входящей в группу Reifenhäuser. Гостям была представлена компактная линия по производству однослойной раздувной пленки с шириной рукава 1600 мм. В первый день мероприятия на ней перерабатывали ПЭВП, а во второй — материалы, пригодные для компостирования.

Индивидуальные решения для охлаждения и различное вспомогательное оборудование позволяют реализовать даже нестандартную габаритную высоту. Благодаря экструдеру Reifenhäuser, а также компонентам модульной системы EVOLUTION качество продукции остается неизменно высоким в любых вариантах исполнения. Однослойные линии производят пленку шириной от 800 до 3400 мм. Даже при толщине 5-10 мкм пленки из ПЭВП имеют превосходные плоскостные характеристики. Это возможно благодаря вытяжным устройствам, которые можно регулировать в соответствии с конкретными требованиями к пленке. Модуль EVOLUTION Ultra Flat PLUS со встроенными средствами для выравнивания пленки гарантирует высокое качество продукции. Система съема пленки Ultra flat plus обес-

печивает регулируемое растяжение до 30 %. В результате пленка становится более ровной, что упрощает ее подачу. В дополнение к этому улучшаются ее механические характеристики. Фирма Polyrema специализируется на разработке и изготовлении линий по производству однослойной раздувной пленки шириной до 3400 мм и небольших соэкструзионных линий по производству многослойных пленок (от 3 до 11 слоев) шириной до 1400 мм, выполняет модернизацию уже имеющихся установок. Сестринская компания Reifenhäuser Blown Film дополняет ассортимент продукции Polyrema линией по производству многослойных раздувных пленок (от 3 до 11 слоев) шириной свыше 1600 мм.



► [www.polyrema.com](http://www.polyrema.com)

# Умер основатель выставки FAKUMA Пауль Э. Шалль

■ 19 февраля в возрасте 77 лет скончался Пауль Э. Шалль, крупнейший в Германии частный организатор специализированных технических выставок и основатель выставки Fakuma. В лице Пауля Э. Шалля отрасль потеряла выдающуюся личность.

Пауль Шалль родился в 1939 г. в Штутгарте в семье швабского предпринимателя. Выучившись на механика, П.Э. Шалль начал работать на родительском предприятии, которое производило оборудование для бумажной промышленности. В возрасте 23 лет он начал собственное дело и основал свою первую фирму Paul Schall jun. Grafische Maschinen.

Впоследствии Пауль Э. Шалль увлекся организацией специализированных выставок. В 1981 г. во Фридрихсхафене на Боденском озере ему удалось провести первую выставку Fakuma, на которой было представлено чуть менее 80 экспонентов. Сегодня эта выставка считается самой значимой международной специализированной выставкой, посвященной технологиям литья под давлением, в которой участвуют свыше 1300 экспонентов.

"Чтобы добиться успеха, необходимо реализовать правильную идею в правильное время", - сказал Пауль Э. Шалль, который никогда не учился профессиональной организации выставок, в своем недавнем интервью редакции K- ZEITUNG. У Шалля было много правильных идей. Любознательность, профессиональная компетентность, собственная инициатива, готовность к риску, выносливость, мужество, уверенность в себе и вера в собственные возможности были гарантом его успеха.

► [www.k-zeitung.de](http://www.k-zeitung.de)



**VII МЕЖДУНАРОДНАЯ  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ  
ВЫСТАВКА «РОСПЛАСТ»**

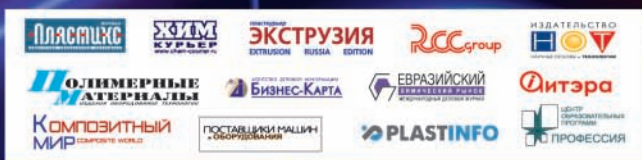
**2016  
ИЮНЬ  
15-17**

 **КРОКУС ЭКСПО**  
Международный выставочный центр



# РОСПЛАСТ

ПЛАСТМАССЫ ОБОРУДОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ



Тел.: +7 (495) 330-0847  
+7 (495) 330-0483

[info@rosplast-expo.ru](mailto:info@rosplast-expo.ru)  
[www.rosplast-expo.ru](http://www.rosplast-expo.ru)

# Автоматическая система повторного наполнения

■ Фирма Riverdale Global разработала систему подачи материалов, которая автоматически повторно наполняет один или несколько барабанов для жидких красителей в процессе экструзии или литья под давлением. Она позволяет избежать простоев, связанных со сменой барабанов, и снижает вероятность появления промежуточных или некондиционных изделий с недостаточным окрашиванием или вообще без окрашивания.

Riverdale Global поставляет жидкие красители в запатентованных барабанах, оснащенных насосами, которые остаются закрытыми во время дозирования красителя в перерабатывающее оборудование. При использовании автоматической системы повторного заполнения RGInfinity™ не требуется заменять пустые барабаны, т. к. они повторно наполняются из большого центрального контейнера или транспортной тары. Один центральный контейнер может обслуживать одну машину, при необходимости его можно настроить на повторное наполнение барабанов для нескольких машин, работающих с одним цветом. Герметичные соединения всех компонентов системы — транспортной тары, подающих труб, барабана и дозирующих труб — надежно изолируют жидкий краситель от рабочего места. Каждый барабан установлен на гравиметрической системе Riverdale (RGS), которая контролирует массу

красителя в барабане и подает сигнал клапану насоса на контейнере, когда барабан почти пуст, и еще раз, когда он наполнен. Это исключает появление неокрашенных изделий. Герметичные соединения позволяют быстро заменить пустой центральный контейнер полным. Фирма Riverdale Global предлагает контейнеры разной формы и разных размеров. Типичный пример — пластиковый сосуд объемом 200 галлонов (757 л), изготовленный ротационным формованием, со стальной несущей конструкцией. Но для повторного наполнения подключенного контейнера можно

использовать контейнер стандартного размера. Пустой контейнер, требующий наполнения, заменяется полным без прерыва в дозировании красителя.

Система автоматического повторного наполнения RGInfinity™ создана на основе усовершенствованной технологии Sealed Color™ фирмы Riverdale Global, которая устраняет проблемы, возникающие при работе с жидкими красителями, такие как утечки, чистка, техническое обслуживание насоса, неиспользованная краска, экологические



Система автоматического повторного наполнения RGInfinity™

факторы и расходы на утилизацию. Отличительной чертой технологии является концепция насоса в барабане, которая позволяет насосу оставаться внутри герметичного барабана во время поставки с предприятия Riverdale Global и во время дозирования, а также выполнять повторную заправку при возврате барабана в Riverdale Global. В гравиметрической системе Riverdale, входящей в состав системы автоматического повторного наполнения RGInfinity™, барабан с жидким красителем установлен на самокалибрующихся весах. Весы работают по принципу потери массы и постоянно передают данные о массе содержимого на контроллер RGS, что позволяет поддерживать заданное отношение отбора. Для регулировки потока предусмотрен привод с пневмо-распределителем, подключенный к насосу внутри герметичного барабана. Гравиметрический контроль гарантирует отклонение при подаче краски в пределах 0,1 %, что предотвращает избыточное окрашивание и позволяет снизить расходы при сохранении заданного уровня красителя.

www.riverdaleglobal.com



## Basotect®: отличная звукоизоляция

■ Затраты на установку термоактивных элементов в бетонных перекрытиях компенсируются тем, что часть здания начинает самостоятельно регулировать свой тепловой режим. Данная технология обеспечивает исключительную энергоэффективность при обогреве и кондиционировании современных зданий, что в некоторых случаях открывает возможности для сертификации на соответствие нормативам, установленным для «пассивных домов». Однако отражение звука от поверхностей бетонных перекрытий ухудшает акустику помещения из-за увеличения времени реверберации. В случае последующей установки шумопоглощающих элементов они нередко негативно влияют на конвекцию воздуха, что значительно снижает эффективность кондиционирования и обогрева.

С целью решения данной проблемы специалисты компании Innogration GmbH разработали изготавливаемые из сборного бетона инновационные термоактивные перекрытия Ceiltec®, в конструкциях которых используется звукопоглощающий меламиновый пенопласт Basotect® производства BASF. Интеграция материала Basotect® в нишах термоактивных перекрытий Ceiltec® придаёт последним исключительную многофункциональность наряду с превосходными акустическими характеристиками. Даже небольшой охват перекрытия (порядка 10-15%) обес-



*Компания Innogration GmbH уже оборудовала перекрытиями Ceiltec® из сборного бетона ряд офисных и административных зданий в Австрии, Германии и Швейцарии.  
На фото: Smarthouse в Мюнхене*

печивает значительное сокращение времени реверберации звука в помещении. Помимо шумопоглощения и создания благоприятной акустики, Basotect® – благодаря своей негорючести – является важным элементом противопожарной защиты. Очень низкая плотность материала и отсутствие в нём минеральных волокон упрощают процедуру монтажа Basotect® в нишах бетонных перекрытий.

► [www.basotect.com](http://www.basotect.com)  
[www.basf.com](http://www.basf.com)

**ЭКСТРУЗИЯ**  
EXTRUSION RUSSIA EDITION

**Подписывайтесь на электронную версию журнала:**

<http://ru.extrusion-info.com/?lang=ru#subscribe>

## В центре внимания компаунды из вторичных материалов



*Роберт Обермайр,  
руководитель направления COREMA,  
рассказал  
собравшимся о спектре  
услуг нового центра*

*Специалисты со всего мира, прибывшие на  
презентацию EREMA UpCentre®,  
осматривают производственную линию*

■ В 2012 году специалисты EREMA выпустили производственную линию COREMA®, впервые объединив преимущества рециклинга и компаундирования в один технологический этап. Сегодня предприятие предлагает новый вид услуг по рециклингу.

С 20 ноября 2015 года в новом центре UpCentre® рядом со штаб-квартирой фирмы в Анфельдене, Австрия, клиенты могут получить образцы компаундов из вторичных материалов, изготовленных по технологии COREMA®.

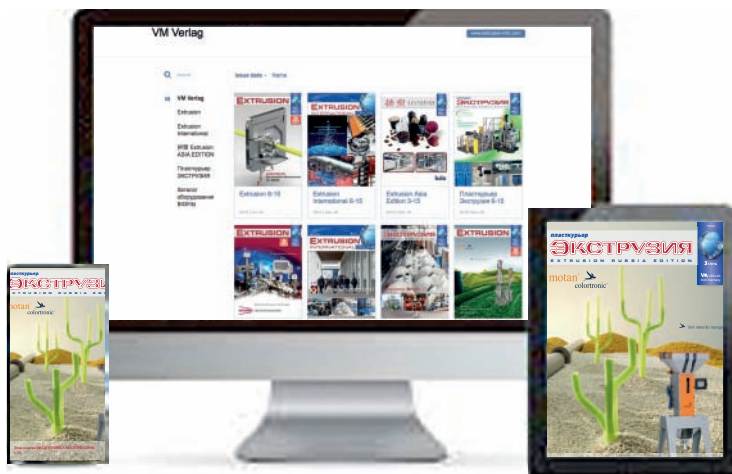
Чтобы использовать вторичный материал для замены нового в соотношении один к одному, необходимо сначала точно определить их индивидуальные профили характеристик. Для переработчиков речь идет в первую очередь об отсутствии проблем при дальнейшей переработке регранулятов и о гарантии функциональных характеристик изготовленной из них продукции.

Технология COREMA®, которой клиенты могут воспользоваться в новом центре UpCentre® фирмы EREMA, помогает точно модифицировать вторичные материалы до компаундов, соответствующих индивидуальным требованиям. На практике такое абсолютное соответствие требует много работы по точной подгонке. Переработчикам нужно изготавливать образцы разного размера до тех пор, пока вторичный компаунд не будет точно соответствовать требованиям конкретного вида применения, например, в пленках или литых деталях. Именно здесь новая разработка EREMA оказывается как нельзя кстати.



В новом UpCentre® клиенты могут воспользоваться технологией COREMA®, чтобы быстро и удобно изготовить образцы в количествах, измеряемых тоннами, при этом им не нужно покупать собственную установку. Также клиенты получают дополнительную выгоду — знания и опыт двух лидеров рынка: EREMA в области рециклинга и Coreperion в области компаундирования. UpCentre® оснащен линией COREMA® 1108 T, которая ежемесячно выпускает от 2 до 200 тонн компаундов.

► [www.erema.at](http://www.erema.at)



**Читайте журнал,  
который  
... ещё не напечатан!**

С электронными версиями журналов  
**пласткурьер - ЭКСТРУЗИЯ, EXTRUSION и EXTRUSION INTERNATIONAL**  
вы можете познакомиться сразу же после подписания номера в печать.

**Наша виртуальная библиотека доступна для всех желающих.  
Просто зайдите на сайт**

**[www.extrusion-info.com](http://www.extrusion-info.com) или [www.plastcourier.publ.com](http://www.plastcourier.publ.com)**

**Электронная версия** – это полное отражение журнала от содержания до дизайна, с дополнительными интерактивными сервисами.  
С ней можно работать на любом компьютере и мобильном устройстве.

### **Вас ждут:**

- независимость от скорости и качества почтовой доставки
- расширение информационных возможностей благодаря активным ссылкам и видеоматериалам
- удобная навигация, всплывающая графика, многоуровневое увеличение масштаба, прямые отсылки к полному тексту материалов и библиографическим источникам
- постоянный доступ к архиву всех оплаченных номеров журнала в личном кабинете подписчика, копирование и распечатка страниц
- возможность делать свои закладки на недочитанных или полезных в работе материалах
- удобная система поиска по тексту, которая поможет быстро найти нужные материалы.

**[www.extrusion-info.com](http://www.extrusion-info.com)**

# TecDay ZE BluePower на KraussMaffei Berstorff

Во время Дня технологий TecDay ZE BluePower, прошедшем 24 февраля в Ганновере, компания KraussMaffei Berstorff представила новейшую разработку в области двухшнековых экструдеров – серию ZE BluePower Torque. Это новое поколение машин ориентировано на клиентов с высокими требованиями к процессу компаундирования, которые наряду с отличным качеством при высокой производительности ожидают и существенной экономии энергозатрат.



Ральф Й. Даль представляет новый ZE BluePower

## Работа при максимальной производительности

Во время «живой» демонстрации производственной линии, более 160 участников мероприятия, прибывших из различных стран мира, смогли удостовериться, как благодаря двухшнековому экструдеру серии ZE BluePower можно достичь высокой производительности при одновременном снижении затрат энергии. На новом экструдере ZE 65 BluePower Torque перерабатывали ПА 6 с 30% стекловолокна.

Максимальная производительность составляла 2500 кг/ч, при использовании 90% крутящего момента и частоте вращения шнеков 1200 об/мин. Как заявил при этом руководитель направления двухшнековых экструдеров компании KraussMaffei Berstorff Ральф Й. Даль, подобная производительность для машин такого размера является единственной в своём роде.

## Информативная программа

Демонстрации оборудования предшествовали доклады специалистов. Сессию открыл доклад директора Центра сертификации SKZ (Южно-германский центр пластмасс) Роберта Шмитта «Используй-





Гости мероприятия на «живой» демонстрации



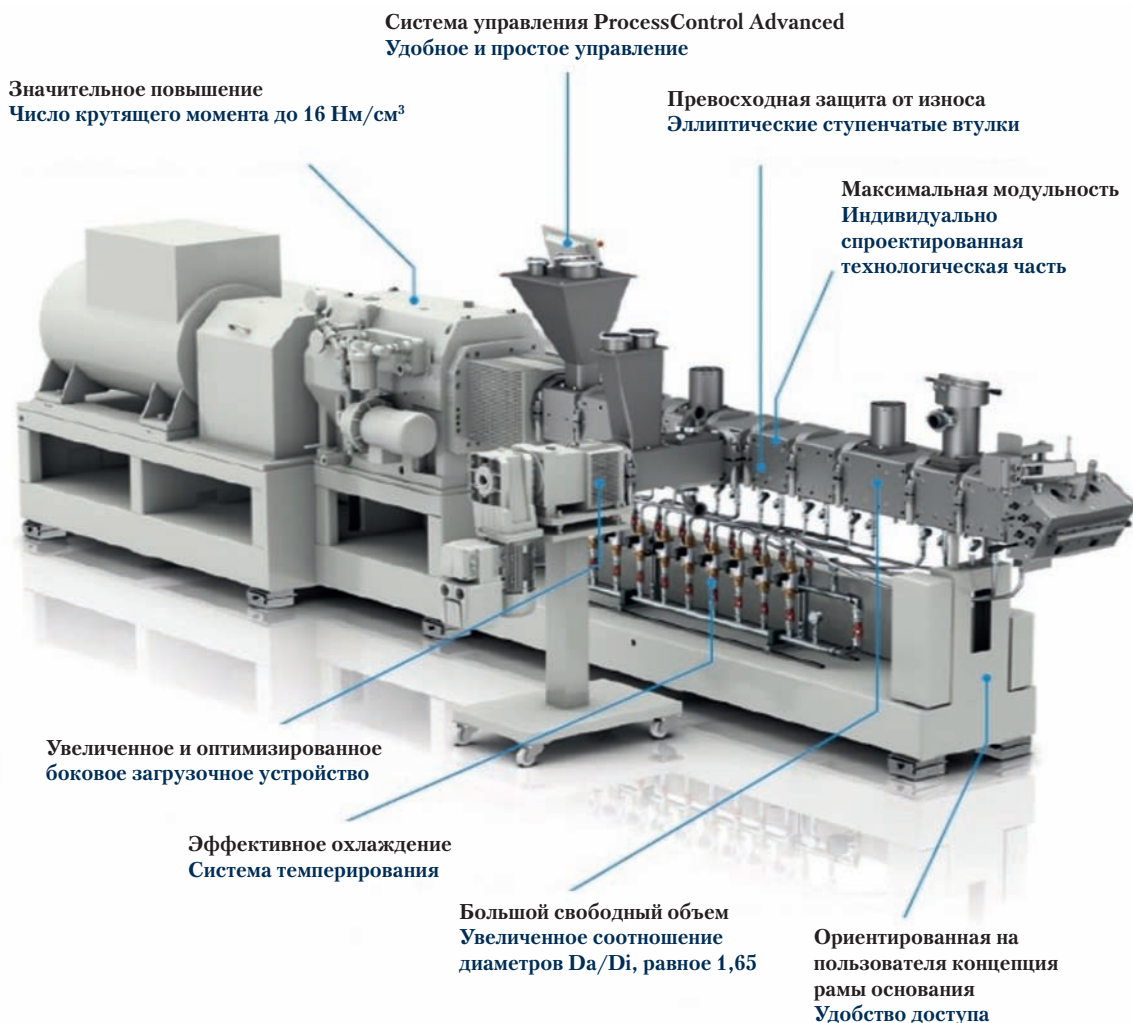
160 специалистов из многих стран прибыли на семинар TecDay ZE BluePower. На переднем плане – российские участники (фото: Пласткурьер)

вание потенциала энергосбережения в процессах компаундирования». Слушатели получили представление о состоянии правовых норм и технических регламентов в системах энергетического менеджмента, а также практические советы в сфере поиска источников экономии энергии. Большой интерес вызвало сообщение директора по производству фирмы Albis Plastic GmbH Оливера Боргельта «Требования к линии компаундирования с точки зрения пользователя». В центре внимания доклада Торстена Шроера (KraussMaffei Berstorff) был анализ инжиниринговых решений компании применительно к комплектным линиям компаундирования.

Завершила программу сессии итоговая презентация дня, в которой Ральф Й. Даль всесторонне представил экструдер ZE BluePower. Опираясь при этом на изложенных в докладах предшественников требований эксплуатационников, Р. Даль показал, в какой мере эти пожелания реализованы в новой серии экструдеров.

#### Двухшнековый экструдер ZE BluePower

Новая серия двухшнековых экструдеров ZE BluePower (см. схему) оснащена множеством энергоэффективных и технологических инноваций. Наряду с оптимизированным приводом, двигателем переменного тока с водяным охлаждением и редуктором с максимальным к.п.д., новая серия подкупает полностью обновленным технологическим узлом. По сравнению с предшествующим типорядом ZE A TX, ZE BluePower выделяется увеличенным соотношением диаметров  $D_a/D_i$ , равным 1,65, существенно возросшим – на 30% - крутящим моментом. Увеличенные крутящий момент и свободный объем, оптимизированные профили зубчатого зацепления стержня и элементов шнека, устройства предварительного напряжения шнека и геометрии соединительных муфт способствуют безопасному введению высокого крутящего момента до 16 Нм/см в процесс. Благодаря инновационным концепциям, экструдер ZE BluePower позволяет достичь значительного увеличения производительности при существенно меньшем расходе энергии. За счет максимально гибкой модульной конструкции из ци-



линдров длиной 4 и 6 D, а также различных элементов шнека обеспечивается возможность индивидуального согласования с задачами переработчика. Проверенная система зажимных фланцев C-Clamp позволяет выполнить быструю замену цилиндров. Чтобы обеспечить оптимальную защиту от износа, для запатентованных индукционно закаленных цилиндров и шнеков, разработаны новые износостойкие втулки. Эллиптические ступенчатые втулки благодаря высокой точности посадки и осевой фиксации обеспечивают оптимальную теплопередачу и высокую герметичность технологической камеры. Благодаря новой системе клапанов, распределительной системе и изменяющейся спиральной конструкции канала охлаждения можно эффективно охлаждать технологическую часть и уменьшить потери давления в системе темперирования. Новая концепция рамы основания экструдера серии ZE BluePower способствует простому и быстрому доступу к различным компонентам установки. Благодаря ориентированной на пользователя концепции можно выборочно встраивать периферийные устройства и электронные управляющие устройства в раму основания или размещать их отдельно.

### Инновационные технологии обеспечивают конкурентоспособность

Предприятиям, планирующим инвестировать в экструзионные линии, День технологий TecDay представил оптимальную возможность для получения всеобъемлющего представления о серии ZE BluePower и соответствующей до- и постэкструзионной периферии. Комплектацию новой экструзионной линии KraussMaffei Berstorff и поддержку проекту осуществили компании Brabender Technologie GmbH & Co. KG (гравиметрические дозаторы), Cabot Switzerland GmbH (мастербатч), DSM N.V. (ПА 6), EMDE Industrie-Technik (подача сыпучих компонентов), Gala Kunststoff- und Kautschukmaschinen GmbH (подводное гранулирование), NERAK GmbH Foerdertechnik (системы подачи), PPG Industries Fiber Glass bv (стекловолокно) und Simar GmbH (подача сыпучих компонентов). Участникам была представлена возможность посетить мини-выставку предприятий-партнеров, получить консультации специалистов.

► [www.kraussmaffeiberstorff.com](http://www.kraussmaffeiberstorff.com)

# Планетарные валковые экструдеры от battenfeld-cincinnati

Корейская корпорация NOX Corporation, являющаяся одним из крупнейших производителей виниловых плиток для пола - Luxury Vinyl Tiles (LVT), - запустила новый завод в Фостории, штат Огайо, США. Для производства покровной и декоративной пленки там используется планетарный валковый экструдер PWE 250 компании battenfeld-cincinnati.

*Дэн Ко, генеральный директор  
и президент корпорации NOX Corporation  
и Михаэль Рот, директор продаж  
компании battenfeld-cincinnati,  
у планетарного валкового  
экструдера на  
новом заводе в США*

Планетарный валковый экструдер, имеющий производительность от 1600 до 2200 кг/ч, выпускает прозрачные и непрозрачные ПВХ-пленки толщиной 120-300 мкм. Прозрачные пленки используются в качестве верхнего слоя для защиты от царапин, а на непрозрачные, зачастую пленки белого цвета, напротив, печатается декоративный рисунок. Затем все слои вместе взятые подвергаются ламинированию и тиснению на базисном материале, наполненном мелом.

Плитки для пола из ПВХ LVT – очень взыскательная и технически трудоемкая продукция. Они ламинируются из различных пленок и укладываются подобно ламинату. Используемые пленки изготавливаются по технологии каландрирования. Виниловые плитки для пола за последние годы смогли завоевать суще-

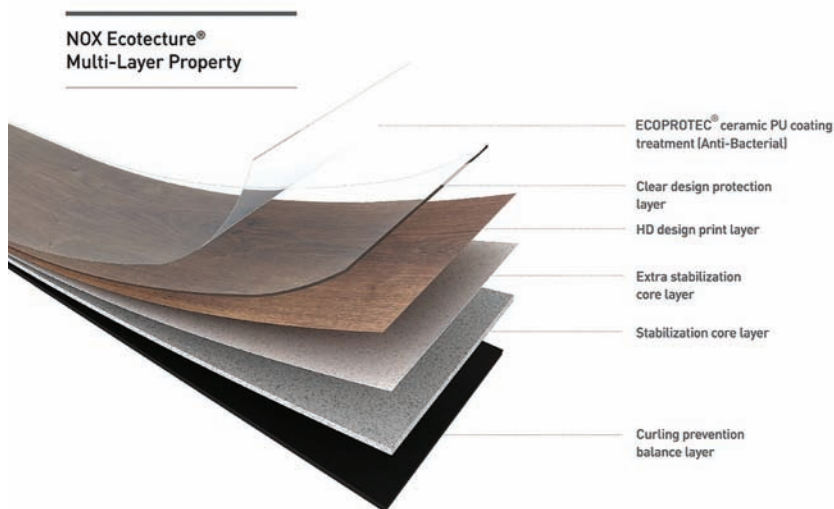




Education & Libraries | European Oak N0P-5126



Виниловые плитки для пола (LVT) используются в офисах, отелях, учебных заведениях или ресторанах



Составные части виниловой плитки для пола (LVT): Пленки с различными характеристиками ламинируются совместно с образованием плитки для пола (все фото: NOX Corporation)

ственную долю на рынке половых покрытий, а их доля в данном сегменте имеет двухзначный прирост.

Система планетарных валковых экструдеров отличается особенно качественной эффективностью смешивания, коротким временем выдержки и высоким обновлением поверхности. Компания battenfeld-cincinnati - единственный производитель,

использующий при изготовлении всех частей машины шлифование, достигая тем самым прецизионность геометрии, а также высокую прочность и износостойкость компонентов.

battenfeld-cincinnati уже много лет предлагает в своей номенклатуре планетарные валковые экструдеры - в настоящий момент эксплуатируются приблизительно 450 машин в более чем 50 странах. Наряду с классическими машинами для производства ПВХ-пленок компания battenfeld-cincinnati несколько лет тому назад успешно внедрила на рынок экструдер

STARextruder, предназначенный для прямой экструзии ПЭТ-пленок. Интегральной составной частью этого экструдера является узел планетарных валков для дегазации ПЭТ-рас-

► [www.battenfeld-cincinnati.com](http://www.battenfeld-cincinnati.com), [www.noxprime.com](http://www.noxprime.com)

# Измельчители LBB для листа и пленки

Фирма Rapid выпустила на рынок измельчитель серии LBB 300 для измельчения отходов производства листа и пленки, который отличается очень малой высотой. Новая установка (LBB = Low Built Base) предназначена для применения на линиях термоформования. Очень малая высота позволяет размещать ее непосредственно под выходным конвейером, что экономит ценную площадь помещения.



Официальный дебют серии LBB 300, прототип которой был представлен на выставке К 2013 в Дюссельдорфе, состоялся на выставке Fakuma, проходившей 13-17 октября в Фридрихсхафене. Теперь серия доступна повсеместно. Высота измельчителей серии LBB 300 всего 600 мм (без питателя), они представлены в трех вариантах с шириной 900, 1200 и 1500 мм. Измельчители могут оснащаться роликовым подающим устройством, синхронизированным со скоростью линии термоформования, или простым лотком, в который падают отходы термоформования. Благодаря модульной конструкции, измельчитель можно поместить под шредером, чтобы обеспечить окончательное измельчение. Такой вариант позволяет отказаться от ленточного конвейера, используемого обычно для соединения этих двух установок. Фирма Rapid предлагает измельчители LBB с различными типами роторов и бункеров в зависимости от области применения. Благодаря исключительно компактной конструкции, площадь основания LBB 300 очень мала. Их ширина составляет 2000-2300 мм в зависимости от модели, а глубина — 700 мм. Они подходят для работы с пленкой и листами толщиной до 8 мм. Новая серия LBB 300 воплощает инновационные, гибкие, компактные, рентабельные и высокоэффективные системы гранулирования, которые полностью соответствуют потребностям клиентов.

В серии LBB 300 используется настоящий ножничный рез, это гарантирует чистую и точную резку листов и пленки и высокое качество регранулята. Ротор, диаметр которого во всех моделях составляет 300 мм, имеет шесть, восемь или десять ножей, в зависимости от размера модели. Два самых маленьких устройства оборудованы шестью стационарными ножами, самое большое — девятью. Кроме того, машины могут оснащаться двигателями мощностью от 7,5 до 30 кВт. Диапазон максимальной производительности серии — 800-1200 кг/ч.

Посредством вакуумного конвейера измельченный материал может сразу возвращаться в производственное оборудование для повторной переработки. В целях безопасности все устройства снабжены средствами распознавания остановки ротора. Два самых больших устройства оснащены секционными сеточными фильтрами и секционными держателями сеточных фильтров, это значительно упрощает сервисное и техническое обслуживание. Оборудование смонтировано на прочной стойке с колесиками, при необходимости его можно легко перемещать. Масса стандартных измельчителей — 1200-1500 кг в зависимости от размера.

► [www.rapidgranulator.com](http://www.rapidgranulator.com)

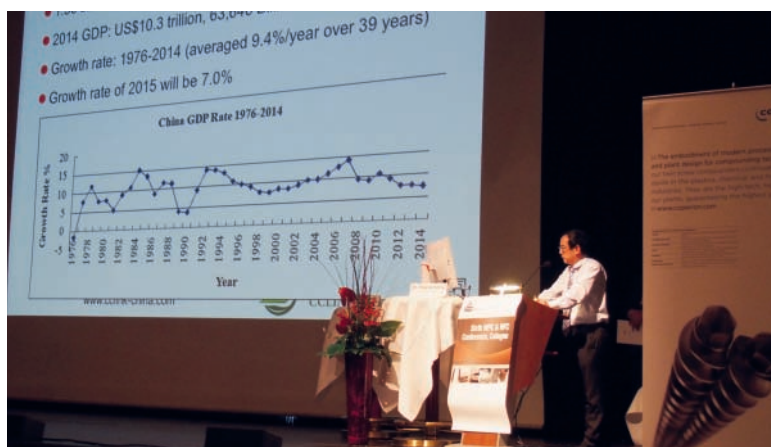
# Биокомпозиты от А до Я

В декабре 2015 г. ведущие специалисты по биокомпозитам собрались в Кёльне, чтобы обсудить новейшие технологии и перспективные области применения. Крупнейшую в мире конференцию по древесно-полимерным композитам (WPC) и композитам из натурального волокна (NFC) WPC & NFC Conference, которая проходила уже в шестой раз, посетило более 220 человек.



Первая конференция по древесно-полимерным композитам и композитам из натурального волокна WPC & NFC Conference, которая тогда называлась «Первая немецкая конференция по древесно-полимерным композитам» (First German WPC-Conference), состоялась 10 лет назад. С тех пор в сфере биокомпозитов появилось много нового. Для д-ра Ханса Кортэ из фирмы Hans Korte Innovationberatung Holz & Fasern, Висмар, это стало хорошим поводом сделать подборку технологических успехов в сфере ДПК с конца 1990-х гг. С тех пор немецкий рынок древесно-полимерных композитов непрерывно рос. Об этом сообщил д-р Петер Зауэрвайн из Союза предприятий немецкой деревоперерабатывающей промышленности (VNI). Д-р Андреас Хайдер, Wood K plus (Австрия), представил анализ проб материалов паркетных досок, продающихся в Европе, в котором он сравнил характеристики нынешних изделий с состоянием 2008 года. Несколько продуктов в целом показали себя лучше других, в первую очередь это касалось поглощения воды и потери окраски, но и механические свойства в целом тоже стали лучше. Д-р Уэйн Сонг из WPC (Wood-Plastic Composite Council of China) рассказал о последних новинках и тенденциях рынка, при этом он подробно остановился на продажах элементов отделки внутренних стен на китайском рынке, рост которых не соответствовал прогнозам представителей китайских компаний, сделанным на предыдущих конференциях.

Д-р Аста Партанен, руководитель проекта конференции, представила обзор текущего состояния и будущих тенденций европейского рынка биоматериалов до 2020 г. В презентацию были включены результаты исследования, опубликованного в июне 2015 г., «Древесно-полимерные композиты (WPC) и композиты из натурального волокна (NFC): европейский и мировой рынки 2012 и будущие тенденции в автомобильной промышленности и строительстве». Согласно исследованию древесно-полимерные композиты и композиты из натурального волокна уже сейчас составляют 15 % общего рынка композитов, включая композиты на основе стекла, углерода, древесины и натуральных





волокон. Объем производства древесно-полимерных композитов в Европе в 2012 г. составил около 260 000 т, в том же году было выпущено приблизительно 92 000 т композитов из натурального волокна. Ознакомиться с исследованием можно на веб-сайте <http://bio-based.eu/markets>.

Большой интерес был проявлен к актуальным тенденциям в области гранулирования древесно-полимерных композитов и композитов с натуральным волокном. Раньше такие виды гранулята предлагали в основном небольшие производители и продавцы, которые могли обеспечить лишь ограниченную техническую поддержку и не имели данных для моделирования. Однако ситуация начала меняться с тех пор, как крупные мировые концерны выпустили на рынок свои новые материалы. Это отразил в своем докладе «Экологически безопасные легкие термопластичные решения для автомобильной промышленности» Марк Мезайе из PolyOne Global Engineered Materials (FR/USA).

Франсуа де Бие, директор по международному маркетингу биополимеров Corbion Purac B.V. (Нидерланды), и Франческа Брунори из Roechling Automotive Industrie SE & Co.KG (Италия) рассказали об успешном применении биополимеров в автомобильной промышленности. Они представили последние результаты совместной работы над композитами из натуральных волокон на основе полилактида, которые на 100 % состоят из возобновляемого сырья и отличаются хорошей термической стойкостью. Тайфун Бузкан и Мотоки Маекава из Toyota Boshoku Europe N. V. (Германия/Япония) подготовили презентацию по экологичным легковесным материалам для автомобильной промышленности («Экологически безопасные легковесные материалы для автомобильной промышленности: одновременное литье на подложку композитов из натурального волокна»). Здесь свойства материала полностью отвечают требованиям автомобильной промышленности, а кроме того сокращают время производства.

Как и в предыдущие годы, кульминацией мероприятия стало присуждение долгожданной премии за инновации в области древесных композитов и композитов из натуральных волокон. С большим отрывом победителем стал ... гроб, представленный фирмой Onora B.V. (Нидерланды), полностью состоящий из биологического сырья, усиленного натуральным волокном. Второе место заняла фирма Millvision B.V., также из Нидерландов, за цветочные горшки, изготовленные из биоразлагаемого пластика и сельскохозяйственных остатков.

Третье место было отдано композиту из целлюлозных волокон финских предприятий Aquasomp Oy и Flaxwood Oy, который используется при изготовлении музыкальных инструментов.

► [www.wpc-conference.com](http://www.wpc-conference.com)

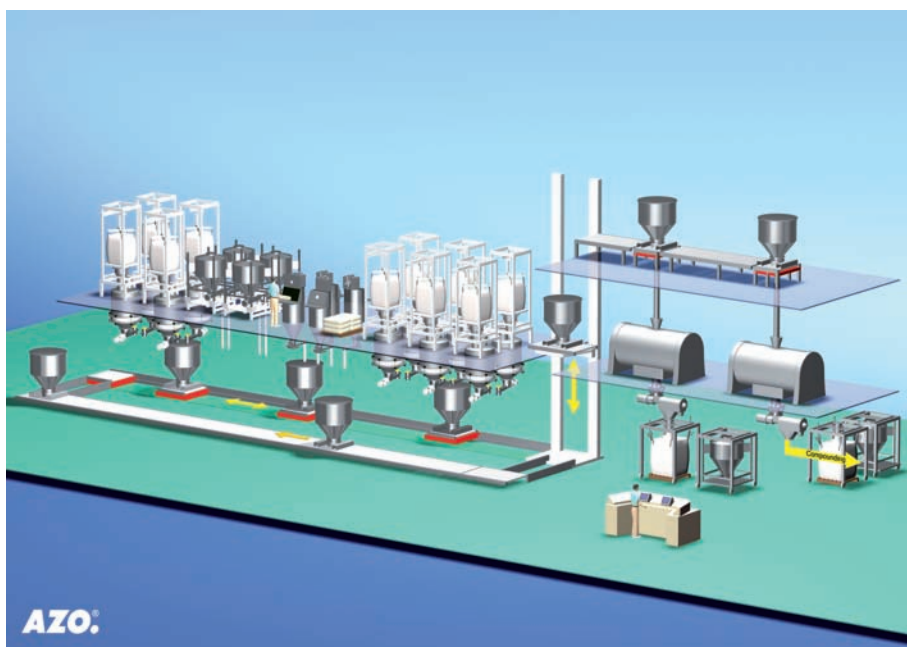




Статьи, помещенные на последующих страницах, относятся к теме, которая на английском языке кратко обозначается Material Handling, а немецкий язык с его склонностью объединять в одном слове несколько понятий, свёл всё многообразие операций и технологий хранения, подачи, загрузки, дозирования, сушки и смешения материалов вообще в одно ёмкое слово - Materialhandling. Предлагаемые в различных источниках варианты перевода этого термина на русский язык, как-то обработка, подготовка и пр. не охватывают в полной мере весь комплекс мероприятий по подготовке исходных материалов к дальнейшей переработке в готовые изделия. Поэтому, надеемся, наш квалифицированный читатель простит некоторую условность использованной далее терминологии. Если же говорить о сути, то операции, предшествующие компаундированию, экструзии, литью под давлением и т.д., занимают особое место в общем технологическом цикле, всей цепочке создания стоимости. И не напрасно, множество компаний, специализирующихся на разработке и выпуске оборудования для переработки пластмасс, практически еженедельно информируют нас о новых устройствах, машинах и технологиях, делающих операции первичной обработки и подготовки компонентов всё более производительными, энергосберегающими, экономичными и безопасными. Регулярно публикуя материалы на указанную тему, мы не ставили своей задачей дать в материалах последующего раздела сколь-либо полную картину состояния дел в этой области. Да это и невозможно в рамках одного издания. Тем не менее рассчитываем на то, что подготовленные редакцией материалы принесут пользу, дополнят и расширят представления читателей.



# Хранение, подача и подготовка материалов



материала. На основании этого принимается решение о том, следует ли использовать для хранения мелкую (мешки по 25 кг) или крупную тару (биг-беги или октабины массой до 1000 кг), или более оправданным является использование силосов из алюминия или нержавеющей стали.

В зависимости от того, для какой цели устанавливаются силосы, различают одно- или многокамерные, загрузочные, смесительные и гомогенизирующие силосы.

Смесительные силосы представляют собой особую категорию. Они позволяют выравнять различия свойств насыпных материалов, поставляемых партиями, обеспечивая при этом максимально стабильное качество продукции. В зависимости от требований (непрерывный или периодический режим работы, затраты на очистку, требуемая

Промышленность переработки пластмасс постоянно сталкивается с требованием обеспечивать высокое качество продукции, одновременно с этим снижая затраты. Поэтому управление сырьем при хранении, транспортировке, сушке и дозировании/смешивании имеет огромное значение – от приготовления компаундов до переработки в изделия. Точность и стабильность на этих этапах, начиная с силоса и заканчивая перерабатывающей машиной, являются ключевыми факторами для гарантии качества продукции и рентабельности производства в целом.

## Хранение

Экономически приемлемая и технически целесообразная концепция снабжения материалом начинается с хранения исходных материалов. Прежде всего необходимо ориентироваться на производственное оборудование – смесители, экструдеры, компаундеры, термопластавтоматы, машины для формования изделий раздувом – и связанное с ним количество и объем

однородность в зависимости от времени смешивания и пр.) и свойств продукции (легко- или трудно сыпучий материал, гранулят или порошок, хлопья ПЭТ и т.п.) можно выбрать одну из множества концепций смешивания. Кроме того, потребитель может выбрать гибкие силосы. Пропускающие воздух ткани из полиэфирного волокна, из которых изготовлен силос, отличают

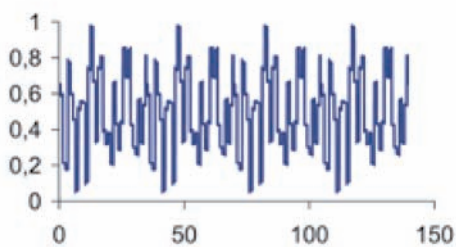
*Гибкий контейнер и гибкий силос (фото: A.B.S.)*



Гибкий контейнер

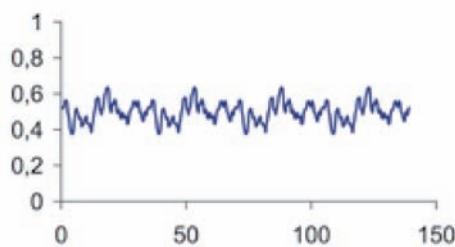
Гибкий силос

**Без смесителя**



**Производственный цикл (ч)**

**Со смесителем**



**Производственный цикл (ч)**

Колебания производительности без использования и с использованием смесительных силосов (источник: Zeppelin) Фото: AZO

чаются высочайшей прочностью на разрыв, поэтому в зависимости от вида ткани силос может вместить до 50 тонн. При расчете прочности учитывается множество факторов, связанных с безопасностью.

Такие силосы лучше всего подходят для промышленного применения. Небольшие затраты на транспортировку, компактная конструкция, гибкость при выборе места размещения и не требующая разрешения установка делают эти силосы экономичным способом хранения насыпных материалов. К ним в зависимости от потребности и внутренней логистики добавляются расходные емкости, кроме того, необходимо учитывать наличие станций подачи материала. Другими критериями принятия решения при выборе типа силоса являются потребность в площадях для их установки, степень автоматизации и транс-

Система транспортировки ONE WIRE 6 является, пожалуй, единственной на рынке системой, которая самостоятельно настраивается на рабочие условия установки с помощью автоматического распознавания изменений. С точки зрения управления данная система является революционной: благодаря высокой степени автоматизации производительность достигает возможного максимума. При смене материала или участка снабжения система OW6 автоматически распознает новую ситуацию и выравняет время всасывания и время очистки трубопровода, при этом заново рассчитывая параметры транспортировки (фото: Moretto)



портные пути, которые влияют на общие затраты, а также аспекты, связанные с чистой и гигиеной. Нельзя упускать из виду и вопросы безопасности, такие как выбросы пыли или воспламеняемость порошков.

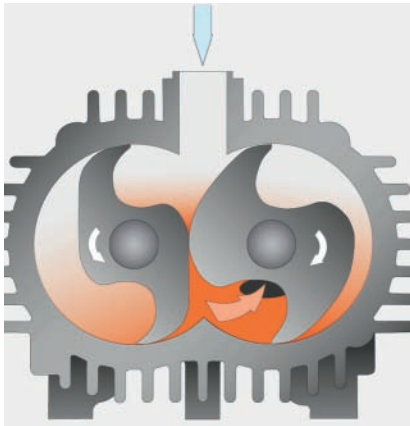
И, наконец, на хранение и на последующую транспортировку влияют свойства материала. При обработке гигроскопичных материалов необходимо обратить внимание прежде всего на поглощение ими влаги, что может вызвать сложности, особенно в летний период. В случае, если материал хранится в емкостях, в качестве превентивной меры может использоваться продувка сухим воздухом.

**Разгрузка и транспортировка**

В самом простом случае может быть достаточно одного транспортера, установленного на машине. Однако при этом необходимо наличие тары с сырьем рядом с машиной. Ситуация усложняется, когда материал должен доставляться к машине на большое расстояние, например, из силоса, центральной загрузочной станции или сушилки. Здесь большую роль играет

Все кулачковые вакуумные насосы Mink MV серийно оснащаются электродвигателями, которые соответствуют новейшим классам энергоэффективности и обеспечивают лучший в настоящее время баланс мощности и потребления энергии (фото: Busch)





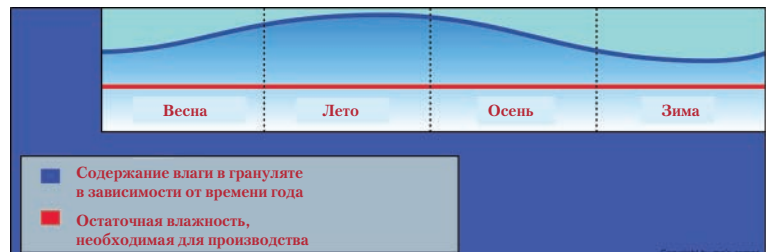
Фирма Busch предлагает кулачковые вакуумные насосы Mink MV со всасывающей способностью от 300 до 1200 м<sup>3</sup>/ч. Конечное давление составляет 150-200 мбар (фото: Busch)

физический принцип транспортировки с учетом особенностей транспортируемых материалов. Материалы необходимо доставить к машине максимально бережно. Проблема становится понятной при взгляде на широкое многообразие полимерных материалов – гранулят, таблетки, порошок, измельченный материал, хлопья

или волокна, которые имеют очень разные и специфические характеристики текучести. Ниже рассматриваются механические и пневматические транспортеры. При механическом способе подачи преимущественно используются гибкие транспортирующие шнеки. Они состоят из гибкой трубы с находящимся внутри шнековым транспортером и предназначены для транспортировки, например, сухого, сыпучего порошка или гранулята. Механические транспортеры позволяют организовывать линии транспортировки длиной до 50 м по горизонтали и до 20 м по

вертикали, с радиусами изгиба до 2,5 м. Вторым по важности используемым способом подачи является пневматическая транспортировка. Здесь речь идет о так называемом двухфазном потоке, когда материал подается по трубопроводу сжатым воздухом. Транспортировка материала может осуществляться при избыточном давлении с помощью сжатого воздуха (подача под давлением) или при пониженном давлении (транспортировка всасыванием с помощью вакуума). Возможно сочетание обеих систем, как показывает пример транспортеров, использующих принцип Вентури. Передача энергии осуществляется за счет разности скоростей потока воздуха и транспортируемого материала. Как правило, системы транспортировки под давлением используются при больших расходах и расстояниях, а также при необходимости транспортировать материалы с высокой плотностью.

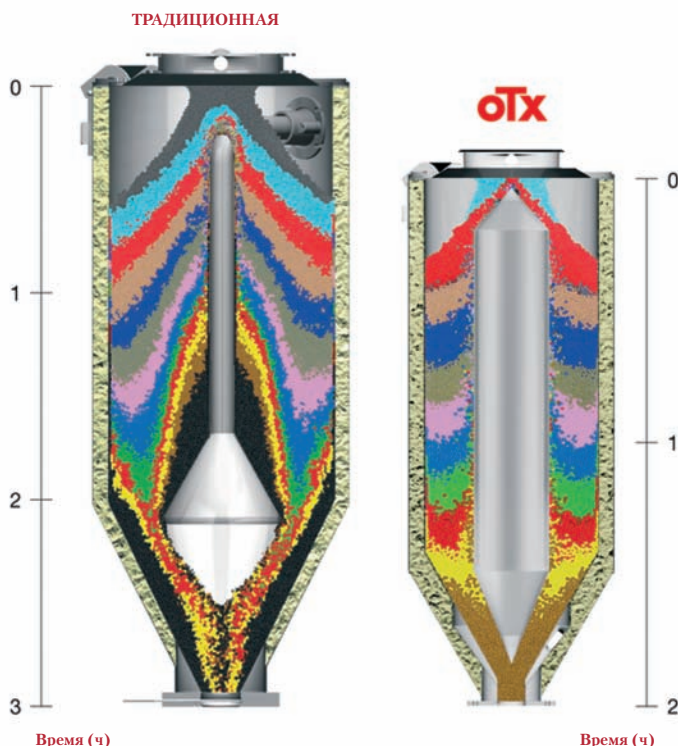
В зависимости от времени года материал поглощает различное количество влаги (фото: motan-colortronic)



Вакуумная транспортировка используется как в отдельных установках, так и в сложных системах транспортировки. Фирма Busch разработала новую серию кулачковых вакуумных насосов Mink MV. Эти насосы имеют значительно меньший уровень шума, чем аналогичные вакуумные насосы, присутствующие на рынке. Кроме того, они чрезвычайно компактны и эффективны. Снижение уровня шума достигнуто благодаря новому глушителю, который расположен под вакуумным насосом. Новая конструкция глушителя также позволила уменьшить занимаемое место.

Кулачковые вакуумные насосы Mink MV идеально подходят для систем пневматической подачи материала от силоса к сушилке и далее к экструдеру или к ТПА. Вакуумные насосы могут использоваться как отдельные агрегаты в небольших всасывающих транспортерах или встраиваться в центральные вакуумные установки. Транспортеры, работающие по принципу Вентури, преимущественно используются при небольшом и среднем расходе материала и благодаря компактной конструкции идеально подходят для установки в стесненных условиях.

По данным фирмы Moretto, специальная форма и динамика потока сушилки ОТХ гарантирует равномерное движение материала и технологического воздуха – необычный процесс, обеспечивающий экономию энергии почти 66% (фото: Moretto)



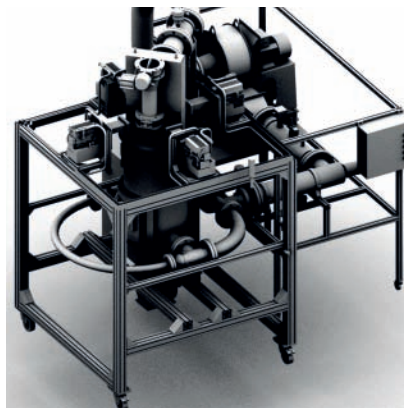
## Сушка

В переработке пластмасс влажность материала решающим образом влияет на безопасность технологического процесса и качество продукции. Это касается как самого процесса переработки, так и качества изготавливаемой продукции. Причина заключается в поведении материалов под воздействием окружающей влаги. Так, многие пластмассы (ПА, ПК, ПЭТФ) являются гигроскопичными и поглощают влагу, в том числе на уровне зерна гранулята, в молекулярную структуру. В этом случае говорят о внутренней влажности. У негигроскопичных пластиков влага оседает только на поверхности, однако это не означает, что наполнители или армирующие материалы со своей стороны не впитывают влагу.

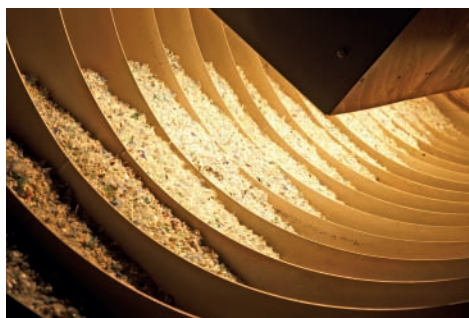
При плавлении некоторых пластиков вода вызывает химическую реакцию, которая изменяет молекулярную структуру. Эта реакция, называемая гидролизом, приводит к снижению молекулярной массы и вязкости.

Решение о том, следует ли сушить полимерный материал перед переработкой, не в последнюю очередь зависит от допускаемой при этом влажности. В документации к техническим пластикам указываются все меньшие допуски по остаточной влажности, например, 0,03-0,05% H<sub>2</sub>O непосредственно перед переработкой. Здесь речь идет о значениях, индивидуальных для каждого материала, которые рассчиты-

ваются и указываются производителем сырья. И, наконец, стабильная, соответствующая нормам остаточная влажность является необходимым условием для предотвращения брака и гарантии качества продукции. Однако следует быть осторожным, поскольку пересушенный материал добавляет свои сложности. В данной статье мы не будем вдаваться в детали физических взаимосвязей при сушке материала. Здесь необходимо определить следующее: часто указывается точка росы в диапазоне от -40°C до 60°C. В большинстве случаев эти значения представляют собой погоню за эффектом. Как правило, температуры точки росы -20°C достаточно для сушки практически любых гигроскопичных пластиков. Как показывает опыт, при стабильной температуре сушки разные температуры точки росы слабо влияют на разницу в скорости сушки, однако вместе с температурой сушки они определяют минимально достижимую оста-



*В рамках проекта HiPer-Dry был разработан прототип сушилки для пластикового гранулята, в которой объединены микроволновая и конвективная сушка перегретым паром (фото: GKV/TecPart)*



точную влажность (равновесное состояние между влажностью гранулята

*Инфракрасная сушилка IRD Infrared Dryer, установленная фирмой Sabert Europe в Бельгии, кристаллизирует и сушит ПЭТФ с влажностью на входе 1% (10000 мг/л) до влажности 0,01% (100 мг/л) за 15 минут. Несколько зон нагрева автоматически поддерживают заданную температуру; управляющим параметром является температура материала, которая измеряется пирометром в каждой зоне (фото: Kreyenberg Plant)*

*Измеритель влажности MOISTURE METER является абсолютной новинкой на рынке систем сушки. Он измеряет истинную остаточную влажность обрабатываемого гранулята во время процесса сушки. Благодаря постоянному взаимодействию между устройством и сушилкой процессом сушки можно управлять таким образом, что материал сушится так, как требуется в соответствии с техническим паспортом материала (фото: Moretto)*

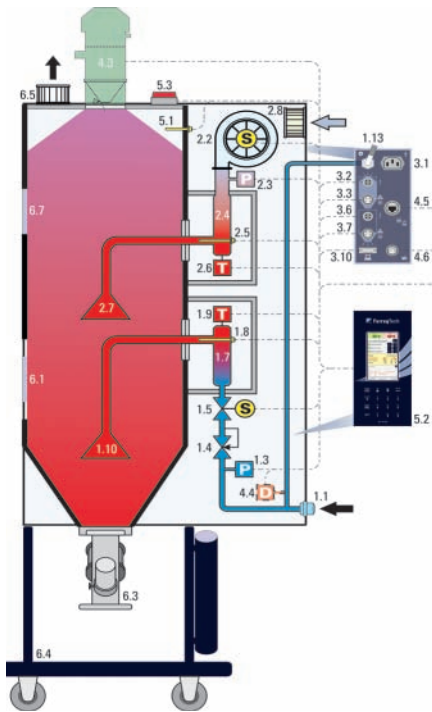


и сухим воздухом). Повышение температуры при сушке гранулята также имеет свои границы, так как они должны оставаться ниже точки плавления гранулята. Однако есть и другие причины. Например, ПА можно сушить при температуре не более 80°C, хотя его температура плавления намного выше. Более высокая температура может привести к окислению материала,

если в резервуаре сушилки присутствует кислород. Поэтому целесообразно уменьшить содержание влаги в воздухе и, таким образом, снизить его относительную влажность. Важными вспомогательными средствами на современном предприятии по переработке пластмасс являются измери-

тельные устройства для удобного определения точки росы в процессе сушки. Они позволяют определить и зарегистрировать параметры, относящиеся к качеству продукции. Решающее значение для сушки пластмасс имеют следующие взаимозависимые параметры:

1. Температура сушки является важнейшей величиной и влияет на скорость сушки. Если температура сушки выше температуры стеклования, скорость диффузии возрастает сверхпропорционально.
2. Объем воздуха для сушки переносит тепловую энергию, которая используется для нагрева материала, для испарения и от-



**Сушилка сжатым воздухом Card M.**

Для простой и недорогой сушки фирма FarragTech GmbH разработала двухконтурную систему, в которой материал, находящийся в верхней части резервуара, подогревается нагретым окружающим воздухом (который практически ничего не стоит) настолько, что для собственно процесса сушки требуется лишь 30% сжатого воздуха от того количества, которое использовалось прежде (фото: Farrag Tech)

вода влаги, присутствующей в грануляте. Объем воздуха также определяет скорость сушки, однако его нельзя выбирать произвольно.

3. Температура точки росы отражает степень высушивания. Это температура, при которой относительная влажность составляет

100%, то есть воздух насыщен парами воды.

4. Время сушки индивидуально для каждого материала зависит от скорости диффузии воды из гранулята, начальной влажности и необходимой остаточной влажности. Слишком продолжительная сушка в сочетании со слишком высокой температурой может привести к повреждению материала.

Вывод: каждый из вышеперечисленных параметров влияет на процесс сушки и его результат. Поэтому параметры необходимо согласовывать с учетом особенностей материала. Это означает, что изменение одного параметра должно обязательно сопровождаться изменением других, чтобы достичь аналогичной степени высушивания.

**В полном соответствии с тенденцией развития – снижение потребления энергии**

По данным компании digicolor в некоторых публикациях приводятся вводящие в заблуждение данные о расходе энергии при сушке гранулята. Удельное потребление энергии для каждого вида пластикового гранулята в кВт · ч на тонну материала рассчитывается по следующей формуле:

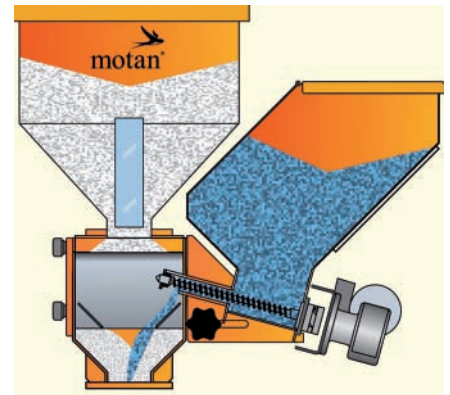
$$E_{ges} = E_T + E_H$$

$E_T$  = расход энергии на получение сухого воздуха, составляющий около 19 кВт · ч на 1000 кг гранулята;

$E_H$  = расход энергии на нагрев гранулята, например, ПА 6.6 с 15°C до 80°C, около 31 кВт · ч на 1000 кг гранулята (см., например, «Пластмассы и их свойства», таблица «Удельная теплоемкость» Ханса Доминингхауса и любые другие соответствующие документы, касающиеся пластмасс).

Таким образом, согласно приведенному примеру, полное по-

Важной особенностью синхронных дозаторов является одновременная выгрузка всех компонентов материала, при этом поток массы всегда соответствует рецептуре (фото: motan-colortronic)



требление энергии не может быть меньше 19 кВт · ч + 31 кВт · ч = 50 кВт · ч на 1000 кг гранулята. Поэтому годовой расход энергии в кВт · ч необходимо рассчитывать на этом основании.

Важными факторами, влияющими на потребление энергии, также являются геометрическая форма резервуара сушилки, изоляция резервуара и конструкция воздухораспределителя.

*Энергоэффективная передвижная сушилка для сушки сухим воздухом SOMOS® T140 есо с переработанной конструкцией и с новой панелью управления с сенсорным экраном (фото: ProTec)*



Важны время пребывания в зоне с высокой температурой, распределение воздуха и поток материала в резервуаре. Когда гранулят в центре резервуара движется быстрее, чем по краям, возникает воронкообразный поток материала. Узкий и высокий резервуар позволяет устранить это явление и гарантирует быстрое прохождение и равномерное распределение воздуха.

### Альтернативный выбор сушилки

По принципу действия предлагаемые сушилки можно разделить на две группы: конвекционные и радиационные. Типичными представителями конвекционных сушилок являются сушилки для сушки горячим воздухом, сухим воздухом или вакуумные сушилки; примером радиационных сушилок могут служить инфракрасные сушилки. Конвекционные сушилки передают тепловую энергию в высушиваемый материал с помощью воздуха, который затем отводит наружу влагу, содержащуюся в материале. Радиационные сушилки передают энергию в высушиваемый материал посредством электромагнитных волн, которые нагревают материал. Однако и в сушилках данного типа влага отводится потоком воздуха.

Решающее значение для выбора типа сушилки имеют свойства перерабатываемого материала по отношению к влаге, содержащейся в воздухе: является ли пластик гигроскопичным или негигроскопичным? Содержит ли пластик наполнители или армирующие материалы, которые, в свою очередь, могут поглощать влагу?

Сушилки для сушки горячим воздухом зачастую состоят из не более чем одного вентилятора, нагревателя и регулятора температуры, и представляют собой старейшую и самую простую технологию для удаления влаги из гранулята с помощью горячего окружающего воздуха.

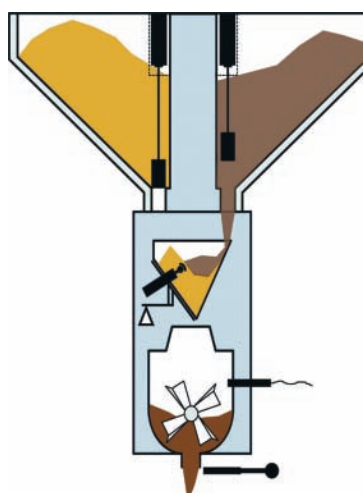
Сушилки данного типа хорошо подходят для негигроскопичных или слабо гигроскопичных пластиков. Они используются для предварительного нагрева материала и удаления поверхностной влаги. Поскольку они работают с окружающим возду-



*Блок-схема дифференциального дозирования. Определение потери веса (Loss-in-weight) в резервуаре дозирующего устройства осуществляется в режиме реального времени с помощью весовой ячейки с очень короткими интервалами времени (фото: motan-colortronic)*

хом, эффективность их действия зависит от влажности последнего и, таким образом, от фактических погодных условий. Поэтому при одинаковой температуре сушки её результаты летом и зимой будут различаться. Сушилки для сушки горячим воздухом не позволяют достичь низких значений остаточной влажности.

Сушилки для сушки сухим воздухом подходят для любых пластиков. Различают два варианта технологии: сушка обезвоженным воздухом, поступающим из осушителя воздуха (адсорбционный метод сушки), или редуцированным сжатым воздухом. Адсорбционные сушилки работают в замкнутом контуре. Предварительно обезвоженный горячий воздух пропускается через гранулят в воронке сушилки и отбирает у него влагу. Затем воздух, теперь уже содержащий влагу, направляется в специальные резервуары с сушильным агентом. В патронах с сушильным агентом вода адсорбируется и удаляется с помощью отдельного процесса регенерации. Десорбция молекул, то есть регенерация молекулярного сита, происходит при температуре от 200°C до 300°C. Это процесс очень энергоёмкий. Количество необходимых циклов регенерации зависит от влажностной нагрузки, то есть от влажности гранулята и температуры точки росы, которую необходимо достичь. Эффективной мерой для ограничения потребления энергии в существующих системах является использование регенерации в зависимости от точки росы. При разработке сушилок фирмой SIMAR существующий процесс регенерации был подвергнут тщательному анализу. Цель состояла в том, чтобы определить режимы, обеспечивающие наиболее оптимальное использование потенциала определенных молекулярных сит. В существующих системах сушки регенерация происходит от четырех до семи раз за восьмичасовую рабочую смену. Благодаря использованию системы eDry в сочетании с функцией ECO в системе подачи воздуха количество циклов регенерации удалось снизить до одного за смену – в зависимости от влажностной нагрузки.



*При весовом несинхронном дозировании отдельные компоненты дозируются один за другим, при этом в весовой емкости измеряется увеличение веса (gain-in-weight) (фото: motan-colortronic)*

Сушилка сжатым воздухом была изобретена в 1991 г. Райнером Фаррагом, который стремился использовать преимущества адсорбционной сушилки и избежать ее недостатков. В данном типе сушилок используется предварительно осушенный сжатый воздух, который после сброса давления нагревается и распределяется в резервуаре. Точка росы этого воздуха напрямую зависит от содержания влаги в воздухе и давления воздуха. Количество воды, насыщающей воздух массой 1 кг при определенной температуре (точка росы), зависит от давления воздуха. Количество воды, насыщающей сухой воздух массой 1 кг при температуре 20°C и давлении 7 бар такое же, как воды, насыщающей 1 кг воздуха при атмосферном давлении (на уровне моря) при температуре -10°C. Насыщенный сжатый воздух при давлении 7 бар и температуре 5°C имеет точку росы 5°C, которая падает до температуры -21°C, когда давление воздуха падает до атмосферного давления (на уровне моря). Воздух с такой точкой росы особенно подходит для сушки гигроскопичных материалов. Затраты на получение сжатого воздуха меньше, чем затраты на регенерацию адсорбционной сушилки. Вакуумные сушилки или сушилки, работающие при давлении ниже атмосферного, используют для удаления влаги из осушаемого материала то обстоятельство, что точка кипения воды зависит от давления. Сушилки периодического действия просты, быстры и очень эффективны. Для непрерывной сушки данные системы слишком сложны вследствие наличия множества подвижных частей.

Прототип для инновационной микроволновой технологии сушки: в рамках проекта HiPer-Dry был разработан прототип сушилки для пластикового гранулята, в которой были объединены микроволновая и конвективная сушка перегретым паром. Благодаря инновационной конструкции антенн микроволны не перегревают и не повреждают пластик. Система предназначена для быстрой и энергоэффективной сушки как обычных, так и биопластиков.

Проект, поддерживаемый ЕС, длится уже второй год. Концепция новой технологии сушки разрабатывалась на основе используемой в Европе сравнительной оценки существующих технологий сушки и научном описании характеристик сушки различных пластмасс. При этом исследовались как традиционные пластики, такие как ПА 6 или ПЭТФ, так и биопластики, в частности ПЛА и ПГБ. Новая установка должна обеспечить значительно меньшую продолжительность сушки и более бережную обработку материала. Предполагается, что экономия энергии достигнет 50% по сравнению с существующими установками. Параллельно с разработкой сушилки производится оценка жизненного цикла (LCA), чтобы гарантировать экологичность новой технологии.

#### Дозирование/смешивание

Дозирующие устройства обеспечивают подачу материала в заданное время и в заданном соотношении. Для этого дозирующий орган извлекает материал из резервуара для хранения и подает его к месту сбора. Решающее значение для точности дозирования и соответствия рецептуре имеет масса (но не объем) дозируемого материала. Результат дозирования также зависит от насыпного материала, способа дозирования и выбранного до-

зирующего органа. Для дозирующего органа решающее значение имеет форма (гранулят, порошок) и текучесть материала, принцип дозирования и пропускная способность. Типичными дозирующими органами являются шнеки, заслонки, диски или лопасти. С точки зрения технологии различают объемные и весовые дозаторы.

#### Объемные дозаторы

Дозаторы данного типа дозируют материал исключительно по объему, поэтому требуется их калибровка. Они могут работать несинхронно или синхронно.

При несинхронном режиме компоненты дозируются независимо от цикла машины и должны постоянно перемешиваться. При синхронном режиме все компоненты одновременно и синхронно подаются к загрузочному отверстию перерабатывающей машины. Как правило, смеситель не требуется.

Оба технологических принципа могут сочетаться с вариантами «дозирование всех компонентов» и «свободная подача главных компонентов». Дозирование всех компонентов означает, что все материалы рецептуры подаются из соответствующих дозирующих станций в смеситель или сборный резервуар.

Дозаторы работают без привязки системы управления к перерабатывающей машине. При дозировании со свободной подачей главных компонентов последние постоянно и свободно подаются к воронке смесителя или сборного резервуара. К ним дозируются дополнительные компоненты.

#### Весовые дозаторы

Дозаторы данного типа взвешивают материал, поэтому их калибровка не требуется. Различают принципы взвешивания Gain-in-weight и Loss-in-weight. При дозировании по принципу Gain-in-weight компоненты дозируются один за другим, при этом измеряется увеличение веса. При дозировании по принципу Loss-in-weight измеряемой величиной является потеря веса. Для измерения каждая весовая станция оснащается весовой ячейкой. При выгрузке материала весы определяют разницу в весе за единицу времени. Все компоненты дозируются и выгружаются синхронно. На точность и, соответственно, на результат дозирования обычно влияет множество факторов.

Поэтому при выборе наиболее подходящего устройства необходимо учитывать общие условия. Особое внимание необходимо уделять сыпучести перерабатываемых материалов с точки зрения качества смешивания, поскольку при очень разной насыпной плотности возможно расслоение смеси.

Для получения более подробной информации из области «Обработка материалов» рекомендуется посетить сайт [www.moscorner.com](http://www.moscorner.com)

В качестве источников использованы материалы фирм: Digicolor, FarragTech, GKV/TecPart, Kreyenborg Plant, Moretto, motan-colortronic, ProTec, Simar, Zeppelin.

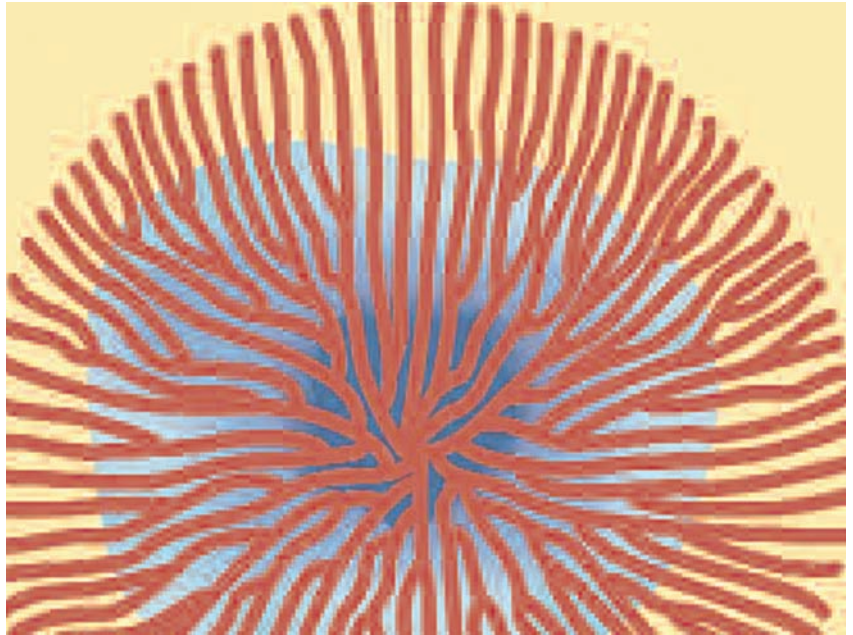
Обзор подготовил Фритц Фольмер (Fritz Vollmer)

► [www.bigfritz.info](http://www.bigfritz.info)

Большинство полимерных гранулятов перед переработкой необходимо просушить, т. к. они поглощают влагу из воздуха. Ее количество зависит от числа и величины капилляров.

Даже так называемые негигроскопичные материалы, в которых расстояние между молекулярными цепями меньше размера молекулы воды, содержат влагу на своей поверхности.

И поглощенная, и поверхностная влага может привести к дефектам готовых полимерных изделий, а в худшем случае — к полной остановке производства.



# Экономные сушилки сжатого воздуха

## Окружающий воздух во вторичном контуре экономит сжатый воздух

Чтобы избежать неприятных последствий, прежде всего при работе с большими объемами материала, влага удаляется из гранулята при помощи адсорбционных осушителей и перед возвратом в окружающую среду хранится в молекулярном сите. Из-за большого количества подвижных деталей такие системы требуют тщательного технического обслуживания. В случае небольших объемов материала применяют также одноконтурные сушилки сжатого воздуха, в которых и для нагрева, и для самого осушения используется только сжатый воздух. Благодаря простой конструкции они практически не нуждаются в техническом обслуживании, но при сушке больших объемов материала расход сжатого воздуха очень высок. Поэтому для своих сушилок моделей M и L из серии CARD австрийская фирма FarragTech GmbH выбрала запатентованную двухконтурную технологию, которая потребляет на 70% меньше сжатого воздуха по сравнению с обычными сушилками сжатого воздуха при той же пропускной способности.

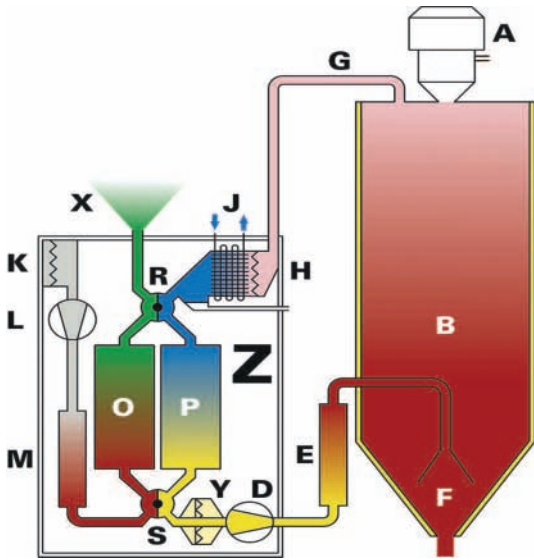
Большая часть воздуха идет на равномерный нагрев материала в верхней части бункера, поэтому специалисты FarragTech использовали для этой цели окружающий воздух, нагретый во вторичном контуре, который почти ничего не стоит. При этом

давление влаги в капиллярах гранулята повышается, и молекулы воды направляются из центра к поверхности — это важное условие хорошего осушения. Для самого осушения в сушилке CARD M по-прежнему используется сжатый воздух, подаваемый из технологического контура. Поскольку материал уже подогрет, для снижения влажности гранулята в нижней части бункера до минимального значения требуется сравнительно мало сжатого воздуха.

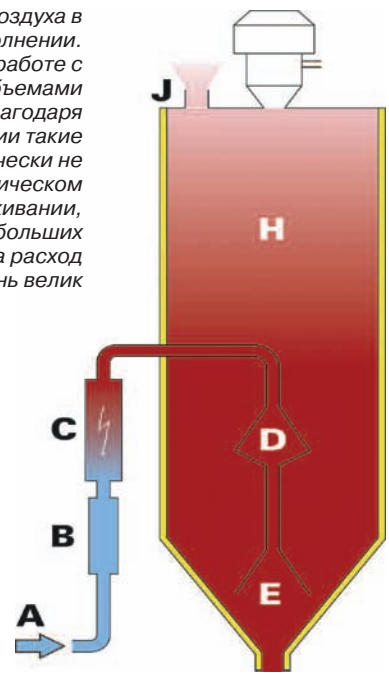
## Компактная сушилка с разными вариантами управления

При разработке этих сушилок особое внимание уделялось их компактности. При монтаже на раму площадь основания составляет не более 0,7 м<sup>2</sup>. Возможен также прямой монтаж на экструдеры определенных моделей, в этом случае дополнительное место для установки вообще не требуется. Сушилки серии CARD M позволяют также подключать одно- или двухкомпонентное устройство подачи для загрузки или транспортировки осушенного материала в производственную установку и управлять его работой. В этом случае отдельный блок управления для устройства подачи уже не нужен, а значит расходы на его приобретение исключаются. Кроме того, всеми компонентами можно управлять централизованно и сводить все сообщения о неполадках в одно место. Сушилки можно



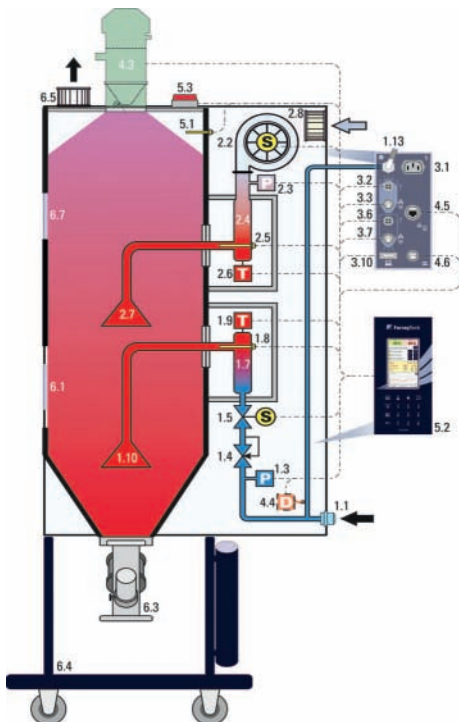


Схематическое изображение адсорбционного осушителя. Они широко используются, но из-за большого количества подвижных деталей требуют тщательного обслуживания



Сушилка сжатого воздуха в одноконтурном исполнении. Их используют при работе с небольшими объемами материала. Благодаря простой конструкции такие сушилки практически не нуждаются в техническом обслуживании, однако при сушке больших объемов материала расход сжатого воздуха очень велик

Двухконтурная система CARD M фирмы FarragTech GmbH. Это простая и рентабельная система, где материал в верхней части бункера нагревается горячим окружающим воздухом, который практически ничего не стоит. Таким образом, непосредственно для осушения, которое параллельно выполняется в нижней части бункера, необходимо всего 30 % обычного объема сжатого воздуха. Эта технология, давно задействованная в серии CARD L, была усовершенствована для более компактной модели CARD M



подключать к центральной системе снабжения материалами. При этом и сушилкой, и отдельными разгрузочными устройствами центральной системы подачи можно управлять на два направления.

Для повышения эффективности собственное микропроцессорное устройство управления FIT (FarragTech Intelligent Terminal) непрерывно регулирует работу нагнетателя во вторичном контуре, а также пропорционального клапана в соответствии с фактической потребностью производственной установки в материале. Это снижает расходы на тепловую энергию и сжатый воздух при простоях производства или неполной загрузке сушилок. Управление может выполняться на различных языках. Установка предельно проста в обращении, перед началом работы необходимо только задать температуру. Для ввода данных на микропроцессорном устройстве FIT предусмотрен цветной дисплей с удобным графическим интерфейсом. Кроме того, имеется много полезных функций, таких как библиотека данных по сушке различных материалов, календарь и недельный таймер, монитор энергоэффективности для сжатого воздуха и расхода энергии, различные режимы для щадящей сушки и исключения деградации, а также графическое представление характеристик сушки в форме кривых. В так называемом простом режиме ненужные параметры неактивны, что практически исключает ошибки управления. Регранирование выполняется полностью автоматически.

Интерфейсы RS-232, TTY, RS-485, CAN-Bus и Ethernet с различными вариантами протоколов позволяют управлять сушилками удаленно. Так, например, параметры сушки может определять производственная установка. В этом случае настройки задаются на пульте управления перерабатывающей установки. Важные технологические параметры или аварийные сообщения протоколируются и квитируются. Различные характеристические кривые дают информацию о ходе сушки за последние часы. Это позволяет выполнить растущие требования к прослеживаемости и документированию производственных процессов, например, для целей гарантии качества. На это время средства управления сушилки гранулята блокируются. Деблокировка происходит только после прекращения связи через интерфейс. Если присваивается IP адрес, то доступ к технологическим параметрам установки CARD M можно получить даже из удаленных местоположений через Интернет.



Сушилка CARD M с загрузчиком. Сушилки серии CARD M позволяют также подключать одно- или двухкомпонентное устройство подачи для загрузки или транспортировки осушенного материала в производственную установку и управлять его работой. В этом случае отдельный блок управления для устройства подачи уже не нужен, а значит расходы на его приобретение исключаются

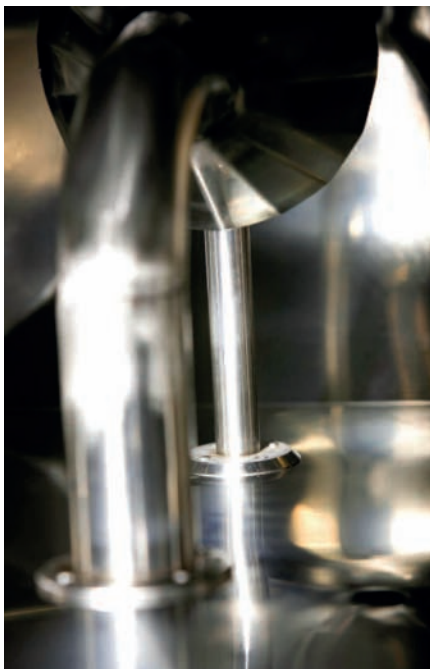
Интерфейсы RS-232, TTY, RS-485, CAN-Bus и Ethernet с различными вариантами протоколов позволяют управлять сушилками удаленно



Сушилки CARD M очень просты в эксплуатации. Единственное условие — наличие электричества и сжатого воздуха (фото: FarragTech)



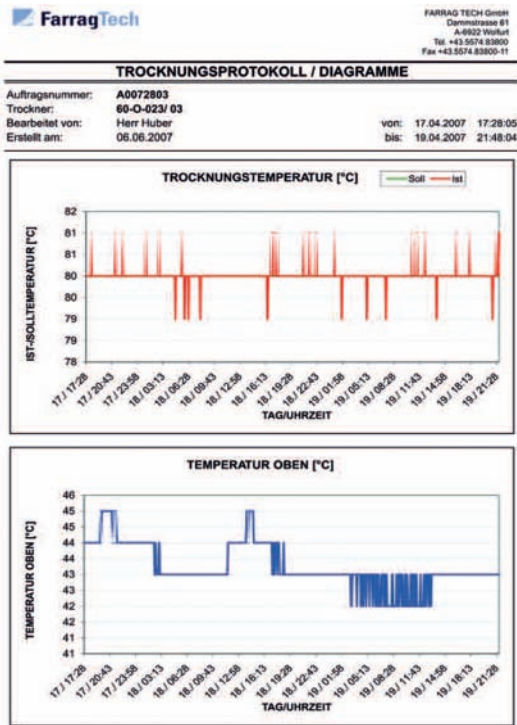
Сушильный бункер установки CARD M снабжен второй нагнетательной трубой. Внутренний резервуар из зеркальной листовой стали очень гладкий и ровный, это упрощает и ускоряет процесс очистки



#### Минимум технического обслуживания и возможность регенерации тепла

В отличие от адсорбционных осушителей, техническое обслуживание новых сушилок ограничивается периодической очисткой воздушных фильтров. Адсорбционная емкость молекулярного сита и его способность к регенерации со временем снижается, а фирма FarragTech гарантирует неизменно высокую эффективность своих сушилок CARD M и CARD L на протяжении всего срока службы. Гарантия на материалы и технологию — три года. Внутренний резервуар из зеркальной листовой стали, смотровая дверца и откидная крышка упрощают и ускоряют процесс очистки. Между внутренним резервуаром и наружным корпусом из матовой листовой стали предусмотрена высокоэффективная изоляция, которая дополнительно оптимизирует всю конструкцию.

Кроме того, все модели серии CARD M и CARD L можно включить в концепцию регенерации энергии, в этом случае общее энергопотребление дополнительно снижается за счет комбинации с блочной ТЭЦ или за счет регенерации отходящего тепла компрессоров сжатого воздуха (начиная с 40 °С). Двухконтурная система обеспечивает большую экономию при минимальных усилиях. При использовании адсорбционных осушителей такая возможность ограничена, т. к. энергия процесса регенерации уже регенерируется, а потому дополнительные меры не могут применяться или не будут эффективны. При составлении баланса следует учитывать также, что возможный ремонт или обязательное техническое обслуживание могут быть очень дорогими.



Кривые протоколов (слева), сообщения об ошибках и данные протоколов. Важные технологические параметры или аварийные сообщения протоколируются и квитируются. Различные характеристические кривые дают информацию о ходе сушки за последние часы. Это позволяет выполнить требования к прослеживаемости и документированию производственных процессов, например, для целей гарантии качества (источник: FarragTech)

**Заклучение**

Высокая стоимость сжатого воздуха, особенно при больших объемах бункера, часто является аргументом против использования сушилок сжатого воздуха. Но это актуально только для сушилок, полностью работающих на сжатом воздухе. Фирма FarragTech GmbH предлагает запатентованные двухконтурные системы, где материал в верхней части бункера нагревается горячим окружающим воздухом, который практически ничего не стоит. Таким образом, непосредственно для осушения, которое параллельно выполняется в нижней части бункера, необходимо

всего 30 % обычного объема сжатого воздуха. Эта технология, давно задействованная в серии CARD L для бункеров объемом 3500 л, была усовершенствована для более компактной модели CARD M (40-3751 л). От обычных адсорбционных сушилок новые установки отличаются пониженным потреблением энергии и низкими текущими расходами. С увеличением срока эксплуатации баланс для сушилок гранулята с двухконтурной системой становится все более выгодным.

➔farragtech.com

Температура сушки задается на цветном графическом дисплее микропроцессорного устройства управления FIT. Здесь имеется много полезных функций, таких как библиотека данных по сушке различных материалов, монитор энергоэффективности для сжатого воздуха и расхода энергии, различные режимы для щадящей сушки и исключения деградации, а также графическое представление характеристик сушки в форме кривых (источник: FarragTech)

# Обвязочные ПЭТ ленты — просто только на первый взгляд

Обвязочные ленты — это, пожалуй, самый недооцененный конечными пользователями расходный материал. Специалисты же по упаковке наоборот высоко их ценят за превосходные механические характеристики и простоту в обращении. Однако технические сложности с подачей материала при изготовлении этих, казалось бы, простых изделий мало кому известны.



Совместная работа над снабжением материалами на производстве обвязочных ПЭТ лент фирмы Суклор: Георг Флинк (слева) и Бернд Кауземан рядом с устройством дозирования и смешивания Gravicolor 600 с четырьмя дозаторами для гранулята, хлопьев, красителей и мастербатчей (все фото: Motan-Colortronic)

Долгое время обвязочные ленты для упаковки изготавливались из стали. В середине 70-х годов возникла идея изготавливать их из полиэфиров. К тому времени на рынке уже появились обвязочные ленты из полиэтилена, а с 1962 г. — еще и из полипропилена. Однако оба этих материала не обладали необходимыми эксплуатационными характеристиками, которые позволили бы отказаться от стальных лент. По настоящему эра обвязочных ПЭТ лент началась в 1979 году, когда фирма Суклор GmbH из Кёльна заинтересовалась темой и вместе с Akzo, изготовителем сырья из Нидерландов, добилась успеха в этой сфере. С тех пор Суклор изготовила более 60 000 000 км таких лент, что в 1500 раз больше длины экватора.

Группа Суклор специализируется на поставках системных решений для крепления грузов. В ассортименте её продукции есть все, что может понадобиться специалистам по упаковке: устройства, машины и установки, расходные материалы для них, а также консультации, проектирование и сервисное обслуживание.

Концерн, насчитывающий около 1100 работников, имеет филиалы, производственные площадки и представительства более чем в 50 странах. Производственные площадки Суклор расположены в Германии, Бразилии, Индии, Италии,

*В уже имеющуюся инфраструктуру был интегрирован кристаллизатор Luxor HDC 1800, оснащенный бункером с мешалкой вместимостью 2500 л, с загрузчиком для хлопьев Metro HCG 30 MG*



Нидерландах, России, Швеции, Испании, Дании и Таиланде. Успех полиэфирных лент объясняется их многочисленными преимуществами перед обвязочными лентами из стали. Конечно, по прочности на разрыв ПЭТ не сравнится со стальными лентами, но для крепления грузов это имеет второстепенное значение. Гораздо важнее здесь так называемый ударный резерв, т. е. способность поглощать импульсные нагрузки. К этому следует добавить эластичность, компенсирующую потери натяжения при обращении с грузами, подверженными усадке. У лент Суклор она достигает 14 % в зависимости от исполнения. У стальных лент эластичность составляет не более 1 %. Кроме того, ПЭТ не ржавеет, опасность травм при его использовании заметно снижается, он не повреждает даже чувствительные грузы, и, конечно, ПЭТ гораздо легче стали. Преимуществом ПЭТ перед полипропиленовыми обвязочными лентами является температура стеклования 60-70 °С, благодаря чему грузы надежно удерживаются даже в жару.

#### Просто только на первый взгляд

На заводе Суклор в Кёльне, оснащенный экструзионными линиями и необходимым периферийным оборудованием, изготавливается около 50 разных видов обвязочных ПЭТ лент, прочность на разрыв которых составляет 2000-13000 Н в зависимости от поперечного сечения.

*Система управления для сушилок Luxor-Net, в серийном исполнении оборудованная гибкой шиной, позволяет установить до 16 сушильных бункеров и до 24 загрузочных устройств. Наряду со средствами регулирования и контроля, в офисе начальника смены предусмотрена централизованная станция, дающая доступ ко всем данным*



Экструзионные линии имеют до 10 отдельных ручьев, их общая длина со всей периферией составляет 90-100 м. После выхода из экструзионной головки ленты сначала охлаждаются в водяной ванне, после чего вытягиваются в два раза на последующем оборудовании. Затем они проходят через станцию тиснения, к которой примыкает печь, где устраняется напряжение материала. Затем следуют участок охлаждения, печатающее устройство для нанесения надписей или маркировки, а также намоточная станция, где пленка готовится к последующей отправке. Конструкция экструзионных линий предусматривает почти полное резервирование, в том числе и последующего периферийного оборудования. Это означает, что при отказе одного из компонентов, например смесителя, выполняется автоматическое переключение на другую станцию смешивания без остановки производственного процесса.

Производство ведется в круглосуточном режиме семь дней в неделю. На первый взгляд все просто, но на деле это очень сложный процесс, особенно в том, что касается обращения с материалами. Характеристики необходимого здесь оборудования должны соответствовать показателям производительности экструзионных линий, а это 450-600 кг/ч.

#### ПЭТ — непростой материал

В начале своей «карьеры» в качестве материала для изготовления обвязочных лент ПЭТ считался технической пластмассой, и, соответственно, стоил дорого. Только в начале 90-х гг., когда на европейском рынке появились бутылочные ПЭТ хлопья, он перешел в разряд пластмасс массового применения. «Предприятия по утилизации и вторичной переработке внезапно обеспечили нас достаточным количеством вторичного материала, это помогло решить проблему высокой стоимости новых материалов», — вспоминает Бернд Каузман, генеральный директор предприятия. «Тогда речь шла прежде всего о регрануляте, потому что хлопья, как правило, были сильно загрязнены. В середине 90-х гг. нам впервые удалось использовать бутылочный регранулят для изготовления полиэстеровых лент», —



Чтобы обеспечить максимальную производительность, на одной из линий был установлен сушильный бункер объемом 7500 л

рассказывает Б. Кауземан. Сегодня на заводах Суклор практически отказались от новых материалов в пользу регранулята и дробленки (хлопьев) из системы утилизации отходов DSD, которые предварительно промываются на предприятиях вторичной переработки. Новые материалы используются только при изготовлении прозрачных или белых лент или же в специальных исполнениях.

ПЭТ относится к чувствительным полимерам с высокой гигроскопичностью, подвержен гидролизу, вследствие этого разлагается при термической нагрузке. В случае обвязочных лент это ухудшает прочность. Критерием, позволяющим оценить влияние влажности или качество ПЭТ, выступает так называемая характеристическая вязкость, которая является показателем средней молекулярной массы. Регрануляция ПЭТ представляет собой своего рода downcycling, т. е. вязкость расплава снижается из-за множественной термической нагрузки. При использовании хлопьев ситуация осложняется тем, что бутылки становятся все тоньше, из-за чего деструкция материала происходит еще быстрее. В 2004 г. характеристическая вязкость хлопьев составляла 0,75-0,76 дл/г, сегодня же это 0,69-0,70 дл/г. Другими словами, возникает конфликт интересов. Изготовители бутылок хотят производить тонкие бутылки, для чего нужна низкая характеристическая вязкость, а фирме Суклор для вытяжки наоборот нужны высокие значения. Идеальным

Б. Кауземан называет диапазон 0,83-0,87 дл/г. Конечно, проблему можно решить путем добавления соответствующих мастербатчей, но их стоимость составляет 10 евро/кг, при содержании в материале до 2 %.

Для хранения материала используются двухкамерные силосы Zeppelin, девять для регранулята и три для дробленого материала. Камеры в таких силосах разделены центральным конусом, при этом по вместимости каждая камера равна грузовому автомобилю. Разделение партий имеет практическое значение. При каждой поставке выполняется внутрифирменное измерение характеристической вязкости, занимающее 70-80 минут. До его завершения выгружать материал нельзя. Если несмотря на входной контроль возникнут какие-либо проблемы, материал можно откачать из камеры, исключив его смешивание с качественным материалом. Пневматические транспортеры всасывающего типа подают материал в кристаллизаторы. Перед переработкой ПЭТ просушивают при температурах 160-170 °С до остаточной влажности 0,2 %. Но уже примерно при 80° С начинается переход в стеклообразное состояние, молекулярная структура из аморфной становится частично кристаллической. На этом переходном этапе материал становится липким и образует комки. Поэтому ПЭТ сначала кристаллизуют при температуре 150-160 °С, при этом он постоянно находится в движении, что предотвращает слипание. После кристаллизации, которая выполняется отдельно для гранулята и хлопьев, необходимо досушить материал при температуре сухого воздуха 160-170 °С в течение 5-7 часов. Далее он может по мере необходимости подаваться на экструзионную линию.

#### Оптимизационный инжиниринг — особая задача

Конфигурацией производственных линий в фирме Суклор занимается непосредственно генеральный директор. Бывает, что в одной линии используются конструктивные узлы более чем шести разных поставщиков. Кроме того, линии постоянно оптимизируются. Последние на сегодняшний день меры по оптимизации касались перестройки производственной линии, чтобы в будущем можно было использовать до 100 % гранулята или дробленого материала. «Индивидуальная конфигурация линий фирмы Суклор - для нас каждый раз настоящий вызов», — вспоминает Георг Флинк, Kunststofftechnik Flink und Wortmann GbR, участвующий в проекте как партнер по сбыту motan-colortronic. В данном случае речь в первую очередь шла о том, чтобы в уже имеющуюся инфраструктуру интегрировать кристаллизатор Luxor HDC 1800, оснащенный бункером с мешалкой вместимостью 2500 л, с загрузчиком для хлопьев Metro HCG 30 MG. Кроме того, было необходимо к уже имеющейся сушилке с генератором сухого воздуха и сушильным бункером (3000 л) (оба устройства производства AZO) добавить еще один сушильный бункер Motan-Colortronic вместимостью 7500 л. И в заключение требовалось интегрировать также устройство дозирования и смешивания Gravicolor GC 600, соответствующее пропускной способности. Из-за ограниченного пространства, а также из-за уже имеющегося подающего устройства, установленного на экструдере, было решено разместить Gravicolor на задней стороне экструдера. Из устройства дозирования и смешивания Gravicolor подающее устройство фирмы AZO на-

правляет материал в накопительный бункер объемом 400 л. По сути это комбинированная линия.

Для подачи материалов на линии Суклор используются только вакуумные системы. В ходе оптимизации производства Суклор были переработаны четыре линии, и на каждой линии были установлены три вакуумных контура. Первый вакуумный контур предназначен для транспортировки материала из силосов в кристаллизаторы, второй — для транспортировки от кристаллизаторов в сушильные бункеры, и третий — от сушильных бункеров на станции дозирования.

«Скомпоновать такую линию — непростая задача, — комментирует Г. Флинк. Обычно согласуются компоненты системы. А здесь нашему подразделению практического применения требовалось согласовать разные системы, например, новый сушильный бункер с нагнетателем уже имеющейся сушилки. Для этого нужно было знать, о каком нагнетателе идет речь, какое динамическое давление он создает и какими характеристиками обладает, а также поперечное сечение уже имеющихся трубопроводов.

И наконец, новый бункер не должен потреблять много воздуха, чтобы не нарушать работу уже имеющихся сушильных бункеров. Это были действительно сложные аэродинамические расчеты», — резюмирует Г. Флинк.

Интеграция новых компонентов линии в уже имеющуюся конфигурацию — не менее сложная задача и с точки зрения техники управления. То, что не является проблемой в отдельных системах, может оказаться затруднительным, если линия состоит из компонентов различных производителей.

Кроме того, сложность представляли значения температуры производственной среды. В частности, устройства Gravicolor, смонтированные на оборудовании, при работе с максимальной нагрузкой подвергаются в цехе воздействию высоких окружающих температур (80-100 °С). Для обеспечения точной и бесперебойной работы устройств пневматические цилиндры были оснащены специальными уплотнениями.

Устройства Gravicolor 600, установленные на предприятии Суклор, оборудованы четырьмя дозаторами — для гранулята, хлопьев, красителей и мастербатчей. Устройства дозирования и смешивания, а также накопительный бункер объемом 400 л на двух линиях были установлены над экструдером несмотря на свои размеры. По мнению Бернда Кауземана, такое расположение способствует тому, что на коротком участке между бункером и зоной загрузки материал разделяется не очень быстро, а потому остается однородным. Он видит здесь еще одно преимущество. «Для нас накопительные бункеры, содержимое которых подается сухим воздухом, выполняют задачу небольшого силоса. Если в ходе производства возникает проблема, у начальника смены есть 5-10 минут, чтобы решить ее, не останавливая линию. На это время накопительные бункеры полностью обеспечивают снабжение материалами», — поясняет Б. Кауземан.

На третьей линии устройство Gravicolor было установлено за пределами зоны высокой температуры рядом с экструдером.



Дозатор Minicolor с загрузчиком Metro HES 250

Первоначальные опасения, что при подаче в сушильный бункер AZO объемом 400 л, установленный на экструдере, может произойти расслоение, не подтвердились. Было получено хорошее качество смешивания, а также сохранён короткий участок подачи.

**Конфигурации линии: индивидуальная компоновка техники**

Многолетний опыт и накопленные знания на предприятиях Суклор проявляются в том, что здесь не найти «готовых» производственных линий. Специалисты компонуют, а иногда даже конструируют и изготавливают линии в соответствии с собственными представлениями. Так, например, в составе линии оказываются экструдеры Barmag и Reifenhauer, фильтры расплава Gneuss и Kreymborg, термостатирующее оборудование GWK, Trane и Weinreich, сушилки, дозаторы и смешительные коробки AZO, Zeppelin и motan-colortronic и пр. Большим преимуществом для собственных разработок, будь то намоточные приспособления или передаточные пункты между отдельными узлами, являются собственные машиностроительные мощности Суклор.

Параметры системы управления более высокого уровня были рассчитаны в соответствии с индивидуальными требованиями. Наряду со средствами регулирования и контроля, в офисе начальника смены предусмотрена централизованная станция, дающая доступ ко всем данным.

Сейчас уже планируется следующий проект: предполагается установить средства визуализации (LinkNet 2.0), позволяющие наглядно представить всю систему обращения с материалами.

► [www.motan-colortronic.de](http://www.motan-colortronic.de)  
[www.cyklop.de](http://www.cyklop.de)

# Рецепт успеха: опыт, знания, уникальные технологии



Фирма Piovan была основана в 1934 году как машиностроительное предприятие. Ее головной офис до сих пор находится в Санта-Мария-ди-Сала (Венеция, Италия). Деятельность в области переработки пластмасс фирма начала в 1964 году с производства периферийного оборудования. Сегодня группа Piovan имеет семь производственных площадок и 23 подразделения в пяти странах. Джорджио Сантелла, руководитель отдела маркетинга группы Piovan, ответил на вопросы журнала ЭКСТРУЗИЯ.

*В 2010 году в вашу группу вошла фирма FDM, специализирующаяся на дозирующих устройствах для экструзии. Но к тому времени Piovan уже была крупным игроком на мировом рынке оборудования для работы с материалами, прежде всего в секторе литья под давлением. Покупать — это проще и, в конечном итоге, выгоднее, чем разрабатывать свои собственные устройства для экструзионных производств?*

**Дж. Сантелла:** Приобретение FDM имеет ряд стратегических преимуществ, это не только технологии или оборудование. В частности, для разработки решений для конкретного сектора промышленности необходимы специальные знания именно в этой сфере, внедрение которых в уже сложившуюся прочную структуру, такую как у нас, потребует много времени. Создание стоимости — очень важная и непростая задача, требующая обширных знаний, накопить которые с годами удастся только

таким предприятиям как наше — имеющим большой опыт в самых разных отраслях промышленности.

*Уже пять лет FDM входит в состав группы Piovan. Однако на совместных выставочных стендах глубокая интеграция незаметна. Такая свобода вашей «дочки» — это часть философии Piovan?*

**Дж. Сантелла:** Принципа разделения областей специализации группа Piovan придерживается с 2013 года. В стратегическом плане первоочередное значение имеет не независимость, а компетенция, опыт и знания предприятий, входящих в состав нашей организации. Мы считаем, что интеграция — это основа таких многоплановых групп предприятий как наша. Она проявляется в разработке специализированных технических решений, в квалифицированной помощи, в специальных компе-





*Сборочный цех фирмы FDM в Тройсдорфе. Здесь собирают и испытывают дозаторы для разных сфер производства (трубы, упаковочные пленки, листы, медицинская продукция и т. д.) перед отправкой клиентам*

тенциях и всесторонней поддержке клиентов, в том числе и на местах. Клиенты группы Piovan могут доверять структуре, насчитывающей семь производственных площадок и 24 подразделения по всему миру.

*С приобретением в 2014 году фирмы Penta ваш ассортимент пополнился не только средствами для сушки и дозирования/смешивания, но и решениями для хранения и транспортировки. Таким образом, сектор обращения с материалами полностью укомплектован. Останется ли Penta такой же самостоятельной, как FDM, хотя Penta и Piovan расположены недалеко друг от друга?*

**Дж. Сантелла:** Penta имеет важные технологические знания и более чем 20-летний опыт в сфере работы с порошкообразными первичными материалами. Кроме того, у Penta есть уникальная для нашего сектора особенность — она может быть разработчиком и одновременно производить все те решения, которые предлагает. Сила предприятия — в знании. Это касается и областей применения, для которых оно создает свои решения, и продукции, которую оно поставляет.

*Сегодня как никогда актуален вопрос экономии энергии. На стадии подготовки производства это касается в первую очередь сушилок и средств подачи. Фирма Piovan также решительно включилась в эту гонку, как и многие конкуренты?*

**Дж. Сантелла:** Группа Piovan позиционирует себя на рынке как предприятие, способное поставлять инновационные технические и прикладные решения. Эксплуатационная эффектив-

ность промышленных устройств достигается только тогда, когда известен основной процесс, который, однако, не является самоцелью, а включен в ряд фаз, характеризующих производственный процесс. Piovan является лидером в различных отраслях промышленности не только благодаря своему присутствию и объемам производства, но и благодаря уникальным технологиям. Среди них самая эффективная в мире сушилка для ПЭТ Genesys, высокоэффективный промышленный охладитель с функцией саморегулирования Ecosmart от Aquatech, сушилка для полимерных гранулятов Modula, которую выбрал концерн BMW, самая популярная в мире автоматическая станция распределения сырья Easylink и многое другое. Piovan — единственное предприятие, имеющее патент на высокоэффективные системы сушки (№EP2186613B1).

*Станции для работы с биг-бегами от FDM — индивидуальные решения для промышленности переработки пластмасс. На фото — станция наполнения биг-бегов с весами*





В конце 2014 г. в группу Piovap вошла итальянская фирма Penta из Поджо-Ренатико под Феррарой, которая разрабатывает и изготавливает системы для хранения и транспортировки порошкового сырья и ингредиентов, используемых прежде всего в промышленности переработки пластмасс, пищевой промышленности и при производстве напитков

оборудование, без сушки или дозирования различных ингредиентов, без управления температурой форм или каландра, без охлаждения или контроля, необходимого для управления партиями и прослеживаемости, а также без составления технических паспортов для упаковочной, медицинской и автомобильной отраслей промышленности.

*Планируете ли вы включить в сферу своих интересов другие сегменты рынка, например, пищевую промышленность, фармацевтику и пр.?*



**Дж. Сантелла:** Присутствие в нашей группе фирм Penta и Aquatech говорит о том, что мы уже начали экспансию в секторы промышленности, которые не связаны напрямую с пластмассами, и первое место среди них занимает пищевая промышленность. Penta специализируется на транспортировке первичных ингредиентов — сахара, муки, молочного порошка и какао, так что нам есть что предложить производителям продуктов питания и напитков.

*Какие регионы мира представляют особый интерес для группы Piovap?*

**Дж. Сантелла:** Если говорить коротко, то следовало бы начать с неинтересных. Группа Piovap представлена в 120 странах, в каждой из которых своя структура промышленности. Для нас нет интересных и не интересных стран, есть страны с развитой промышленностью и развивающиеся страны. Само собой, для каждой страны разрабатывается своя стратегия, и это мы делаем с полной отдачей на всех уровнях.

*Можете ли вы назвать оборот группы Piovap в 2015 году? И если да, то каковы прогнозы Piovap на 2016 год?*

**Дж. Сантелла:** В 2015 году наш оборот составил почти 200 млн евро, в 2016 году мы хотим его увеличить.

*Благодарим за беседу, господин Сантелла!*

► [www.piovap.com](http://www.piovap.com)

*Включают ли ваши стратегические цели другое периферийное или даже перерабатывающее оборудование, помимо оборудования для обращения с материалами?*

**Дж. Сантелла:** Мы думаем, что основные направления нашей хозяйственной деятельности уже определены, и мы придерживаемся их во всех наших разработках — и в организационном отношении, и в технологическом. Мы специализируемся на решениях, среди которых до сих пор преобладает так называемое периферийное оборудование. Современная производственная площадка не может обходиться без обращения с сырьем на складах, без точной подачи материалов в производственное



**Chinaplas® 2016**  
国际橡塑展

30-я Международная выставка индустрии переработки пластмасс и каучуков

# Инновации. Автоматизация. Экологичные решения

На ведущей азиатской выставке  
пластмасс и каучуков



Пройдите  
предварительную  
регистрацию для  
бесплатного посещения

## 25-28 апреля 2016 года

Новый международный выставочный центр Шанхая, КНР

- Более 3200 участников
- Более 3800 единиц оборудования
- Павильоны 14 стран и регионов

Организатор

[www.ChinaplasOnline.com](http://www.ChinaplasOnline.com)

**ADSALE** 株式会社

**TTI**  
Trade  
Exhibitions  
Shanghai  
China

Спонсор

**EUROMAP**  
European Machine Tool Builders' Association

Официальные издания и Интернет-ресурсы

**CPRJ** 塑料橡胶  
China Plastic Rubber  
Association  
[www.AdsaleCPRJ.com](http://www.AdsaleCPRJ.com)

**CPRJ International**  
China Plastic Rubber  
Association  
[www.AdsaleCPRJ.com](http://www.AdsaleCPRJ.com)

Тел : 852-2811 8897 (Гонконг) | 65-6235 7996 (Сингапур)

Факс : 852-251165024

Электронная почта : [chinaplas.PR@adsale.com.hk](mailto:chinaplas.PR@adsale.com.hk)

Компания Adsale : [www.AdsaleCPRJ.com](http://www.AdsaleCPRJ.com)

Полимерный сайт Adsale : [www.adsale.com.hk](http://www.adsale.com.hk)



(852) 9602 5262

三十周年  
30TH EDITION



# IPTF 2016

## 4 МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПОЛИМЕРНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ



### 7-8 июня 2016

отель Holiday Inn  
«Московские Ворота»

### г. Санкт-Петербург

СПОНСОРЫ ФОРУМА:



более **100** участников

**50%** переработчики  
пластмасс

**23%** поставщики сырья  
и добавок

**20%** поставщики  
оборудования

*Практические решения по  
ресурсосбережению, решения  
в сфере транспортировки,  
хранения, сушки, смешения  
и дозирования сырья*

*Производство полимерной  
упаковки в России – тенденции,  
перспективы, рациональные  
технические решения*

*Тенденции и инновации в  
экструзии и компаундировании,  
рекомендации технических  
консультантов компаний-  
разработчиков оборудования*

*Актуальные проблемы  
отечественных производителей  
вторичных пластиков,  
эффективные технологические  
решения и применение  
вторичного сырья*

*Решения для отечественного  
производителя литьевых  
пластмассовых изделий,  
тенденции и инновации  
отрасли*

*Подбор оптимальной марки  
пластика и других сырьевых  
компонентов для конкретного  
вида продукции*

**IPTF** – единственная независимая дискуссионная площадка офлайн, которая собирает столько представителей компаний переработчиков пластмасс. **IPTF** – двухдневный форум для участников индустрии переработки пластмасс России. В центре внимания форума находятся вопросы, волнующие руководителей, директоров по развитию и технологов предприятий производителей изделий из пластмасс. Такой формат позволяет за время мероприятий форума познакомиться и провести переговоры со всеми интересующими Вас участниками.

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ ВЗНОС**  
в рублях без НДС

до 15 марта 2016 – **36 000 Р**  
до 5 июня 2016 – **48 000 Р**

**СПЕЦИАЛЬНЫЙ  
РЕГИСТРАЦИОННЫЙ ВЗНОС**  
для производителей изделий  
из пластмасс

до 15 марта 2016 – **12 000 Р**  
до 5 июня 2016 – **15 000 Р**

**СПОНСОРСТВО  
И РЕКЛАМА**

генеральный спонсор – **7000 €**  
спонсор – **3500 €**  
доклад – **650 €**



**EXTRUSION**

☎ Телефон в России: +7 499 346 68 47  
☎ Телефон в Украине: +38 098 122 62 34  
☎ Телефон в Германии: +49 178 8779313  
+49 06226 971515

✉ info@iptf.ru  
redaktion@vm-verlag.com  
💻 iptf.ru