G 31239

пласткурьер

ЭКСТРУЗИЯ

EXTRUSION RUSSIAN EDITION

3/2019

VERLAG
Cologne/Germany

ВЫСОЧАЙШЕЕ КАЧЕСТВО АБС-ЛИСТОВ.
ДОСТИЖЕНИЕ КОМПАНИИ OMIPA.

ФАБИО КАЦАНИ,
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР OMIPA S.P.A

omipa EXTRUSION MACHINERY
omipa.it

STEIN BLUE-LINE
for a sustainable future

ЭКСПЕРТЫ В ОБЛАСТИ ПОТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

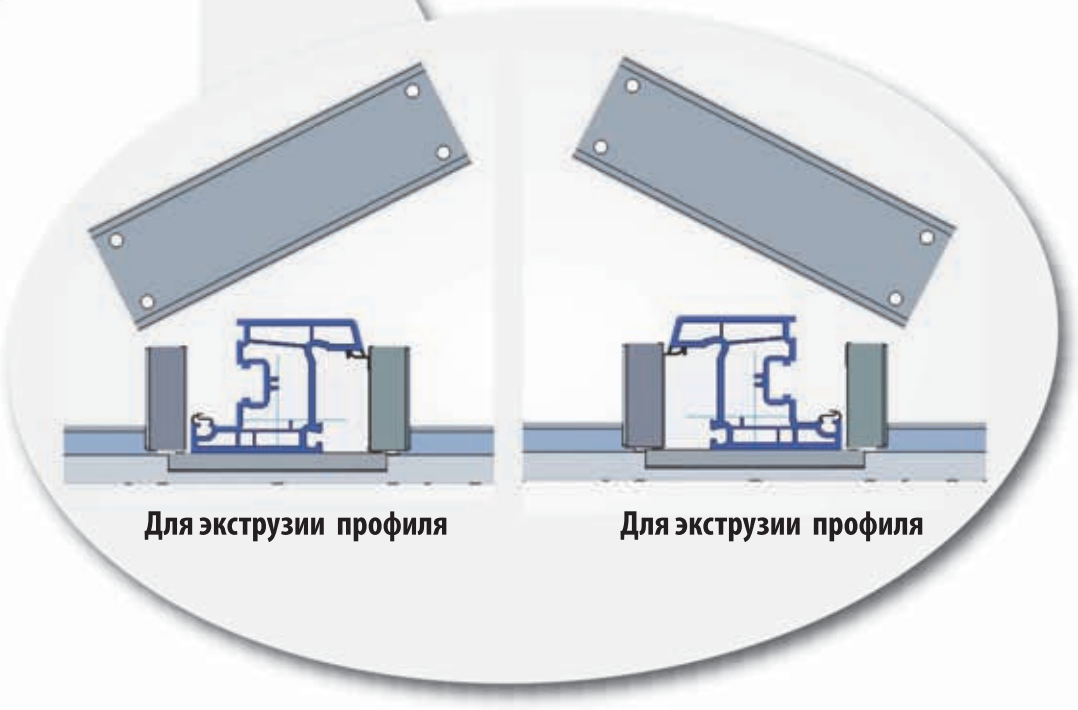
НОВОЕ поколение режущих устройств для профилей

- **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 PTW-200



Made in Germany

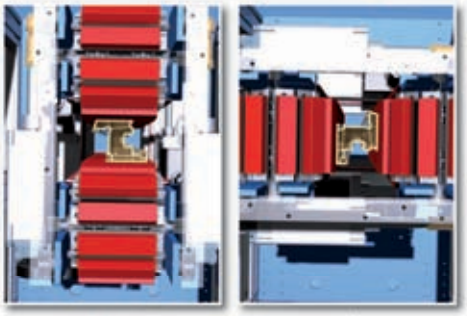
2019 Halle 16 Stand F15

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭКСТРУЗИИ

ДЛЯ ЭКСТРУЗИИ ПЛАТ

Калибровочный стол KTS 01, обратная сторона

Гусеничное тянущее устройство



Гусеничное устройство с возможностью поворота на 90°

Автоматический штабелеукладчик PRO 63

РАСПОЛОЖЕНИЕ НОЖА

Каландр

Роликовое тянущее устройство AZ 8, сторона выхода

Устройство продольного разрезания RB 2 с четырьмя позициями распиливания

Ножницы для поперечного разрезания QSS, вход

„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, 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

СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА

Панорама

RosUpack-2019: курс на экономику замкнутого цикла 8

Chinaplas-2019: кризис успеху не помеха 11

Компания Goebel IMS открыла офис в России 12

Онлайн-расчет экономических показателей шестеренчатого насоса 12

Металлодетектор защитит дробилку от повреждений 13

Новый завод по изготовлению термоформовочных линий в Румынии 13

Открылся исследовательский центр «СИБУР ПолиЛаб» 14

Иркутский завод полимеров выбрал технологии UNIPOL 15

«Тасма» готовится модернизировать производство барьерных пленок 15

Экструзия труб и профилей

Новый проект SLS: ДПК из луговой травы 16

iNOEX: терагерц-технология измерения, задающая новый промышленный стандарт 18

10 лет работы в секторе экструзии 22

Измерение внутренней геометрии профиля с помощью ProfilControl 24

Высокопроизводительный экструдер для выпуска труб больших диаметров 26

Интеллектуальная система контроля параметров пластиковых труб 32

Качество и инновации в области экструзии пластиковых труб 33

Экструзия пленки

В техцентре battenfeld-cincinnati запущена опытная пленочная линия 34

КЗПМ — лидер российского рынка промышленной упаковки 36

Периферия

Фильтр для очистки сточных вод от загрязнений микропластиком 38

FB Balzanelli наращивает присутствие на российском рынке 40

Гарантия качества благодаря бесконтактной ультразвуковой диагностике 41

Рециклинг

Линия Getecha для переработки термоформованных кофейных капсул 42

plastship — онлайн-сервис для сектора рециклинга 44

Роль биопластиков и биоразлагаемых пластмасс в экономике замкнутого цикла 46

IPTF-2019

IPTF: эффективные технологии переработки полимеров 48

18

Фирма iNOEX GmbH является первопроходцем в использовании терагерцевого и микроволнового излучения в измерительной технике. С 2011 года компания прошла большой путь от формирования идеи до создания перспективных и пригодных для использования в промышленной среде устройств измерения.

22

Когда Йозеф Добровский десять лет назад решился на свободное плавание и основал инженерное бюро, он не знал точно, куда ведет его этот путь. А сегодня он не может представить себе другой жизни. Он проектирует, конструирует и оптимизирует экструзионные линии для производителей комплектного оборудования и переработчиков.

26

Для сектора ПЭ-труб в течение последних нескольких лет характерна тенденция к увеличению диаметра и толщины стенки трубной продукции. К каким проблемам в производстве изделий это приводит и как с этим борются производители экструзионного оборудования, рассказано в статье.

42

Во время высокоскоростного термоформования капсул Espresso из многослойных полимерных листов образуется большое количество бракованных изделий. Система всасывания и измельчения Getecha, встраиваемая в линию, выводит брак из производства и непрерывно подает его на повторную переработку.

В начале июня уже в седьмой раз Международный полимерный технологический форум IPTF собрал заинтересованных специалистов из различных секторов индустрии производства и переработки пластмасс — компаундирования, экструзии, литья под давлением, выдувного и ротационного формования, рециклинга, а также поставщиков инновационного оборудования и сырья.

48

battenfeld-cincinnati Germany 26, 34
CCA 33
Chinaplas 11
Conextru 22
Extrusion Russia (ExtRus) ..... 4 обл.
FB Balzanelli 31, 40
FKuR Kunststoff 46
Fraunhofer-Institut ILT 38
Getecha 42
Goebel IMS 12
ILLIG Maschinenbau 13
iNOEX 18
IPTF 48
Jwell 4
Nordson Corporation 12
Omipa ..... 1 обл.
Pixargus 24
PLAS MEC 7
plastship 44
Reifenhaeuser 36, 39
RosUpack 8
Sesotec 13
SIKORA 32
SKZ 41
SLS Kunststoffverarbeitungs 16
Stein ..... 2 обл., 3
Wanner Technik 13
Weber 9, 10
Иркутский завод полимеров 15
Камский завод полимерных материалов 36
НПП «Тасма» 15
«СИБУР Холдинг» 14

ПОДПИСНОЙ КУПОН

Заполните, пожалуйста, этот купон и отправьте его
по указанному ниже адресу электронной почты / номеру факса

Фамилия, имя, отчество

Предприятие, организация

Должность

Адрес доставки

Не забудьте указать почтовый индекс!

Телефон факс e-mail

Да, я подписываюсь на журнал «ПластКурьер-ЭКСТРУЗИЯ» и прошу выставить счет для оплаты на 2019 год:

☐ на год (6 номеров) – 4200 руб., включая доставку

☐ на II полугодие 2019 года (3 номера) – 2100 руб., включая доставку

Подпись Дата

Подписка в России и СНГ: тел. +7 917 011 4547, e-mail: russia@vm-verlag.com

пласткурьер
ЭКСТРУЗИЯ
EXTRUSION RUSSIAN EDITION
№3 /2019

Орган немецкого союза мастербатча

Издается в Германии с 2004 года
Периодичность 6 номеров в год

Издательство VM Verlag GmbH
Antoniterstr. 17, 50667 Cologne, Germany

Редакция
P.O. Box 501812, D-50978 Cologne
Дмитрий Козух/Dmitry Kosuch, главный редактор
Тел. +7 996 730 01 13, факс + 49 221/1 68 60 13
d.kosuch@vm-verlag.com
Анна Виленс/Anna Vilens, соредактор
Тел. +7 486 276 40 33

Реклама и маркетинг
P.O. Box 501812, D-50978 Cologne
Алла Кравец/Alla Kravets
a.kravets@vm-verlag.com
Тел. +49 2233/9 49 87 93, факс +49 2233/9 49 87 92
Мартина Лернер/Martina Lerner
Тел. +49 6226/97 15 15
lerner-media@t-online.de

Напечатано
EVROGRAFIS D.O.O.
Puhova ulica 18, 2000 Maribor, Slovenija
Тел. +386 26089225
Факс +386 26018521
www.evrografis.si
info@evrografis.si

Представители

Россия и страны СНГ
Тел. +7 917 011 4547
russia@vm-verlag.com

Украина
Тел. + 380 98 122 62 34
stas@funkypr.ru

Италия
Тел. + 39 02 39216180
grquaini@tin.it

Япония
Тел. + 81 (3) 32732731
extrusion@tokyopr.co.jp

Тайвань
Тел. + 886-4-2325-1784
global@acw.com.tw

Китай
Тел. + 86 21-31231568
henry.xiao@matchexpo.com

Польша
Тел. + 380 98 122 62 34
stas@funkypr.ru

Турция
Тел. + 380 98 122 62 34
stas@funkypr.ru

Разрешение Роскомнадзора на распространение зарубежных периодических печатных изданий РП №173 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

plasmec
Excellence in Mixing

Более 50 лет является ориентиром среди производителей комплектных станций смешения на мировом рынке

ДРАЙБЛЕНД ПВХ - ПОРОШКОВЫЕ ПОКРЫТИЯ
МАСТЕРБАТЧИ И КРАСИТЕЛИ - ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТ
ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИИ

2019
16-23 October
Düsseldorf
Germany

Зал 09
Стенд 9A60

PLAS MEC S.R.L.
Via Europa, 79 - 21015 Lonate Pozzolo (VA) **ITALY**
Tel: +39 0331 301648 - E-mail: comm@plasmec.it
www.plasmec.it

100% СДЕЛАНО В ИТАЛИИ

КАЛЕНДАРЬ МЕРОПРИЯТИЙ

«Интерпластика Казань»
02-04.09.2019
Казань, Россия
▶ www.interplastica.ru/kazan

«Индустрия пластмасс»
16-19.09.2019
Москва, Россия
▶ www.chemistry-expo.ru/ru/plastics

«ПЛАСТЕХ»
17-20.09.2019
Минск, Беларусь
▶ www.expoforum.by/exhibitions/

K-2019
16-23.10.2019
Дюссельдорф, Германия
▶ www.k-online.de

Central Asia Plast World
20-22.10.2019
Алматы, Казахстан
▶ www.plastworld.kz

Plast Eurasia Istanbul
04-07.12.2019
Стамбул, Турция
▶ www.plasteurasia.com

«Интерпластика»
28-31.01.2020
Москва, Россия
▶ www.interplastica.ru

Extrusion Russia (ExtRus)
29.01.2020
Москва, Россия
▶ extrus.plastics.ru

Chinaplas
21-24.04.2020
Гуанчжоу, Китай
▶ www.ChinaplasOnline.com

RosUpack-2019: курс на экономику замкнутого цикла

■ С 18 по 21 июня 2019 года в Москве прошла 24-я Международная выставка упаковочной индустрии RosUpack, организованная группой компаний ITE.

В этом году мероприятие продемонстрировало рост по всем показателям. Вместе с выставкой Printech площадь экспозиции превысила 32,8 тыс. м². В RosUpack приняли участие 653 компании из 36 стран; национальные павильоны были организованы фирмами из Италии и Кореи. Большой объем современной упаковки производится из пластиков, поэтому на стендах более 50 компаний демонстрировалось полимерное сырье и оборудование для его переработки. Значительно выросло и число посетителей: выставку посетил 23 051 человек из 70 стран мира и 79 регионов России, что на 17% больше, чем в 2018 году.

В этом году выставку RosUpack посетила делегация Всемирной организации упаковщиков (WPO), а вице-президент WPO по вопросам устойчивого развития, генеральный директор Финской упаковочной ассоциации Антро Сайла выступил с докладом на конференции «Упаковка сегодня и завтра: что изменится под воздействием глобальных и локальных трендов?». Доклад Антро Сайла был посвящен концепции экономики замкнутого цикла и опыту ее внедрения в странах Европейского союза.

Международным партнером RosUpack стала китайская ассоциация промышленных предприятий CCPIT, которая выражает интересы китайского бизнеса. В первый день выставки состоялось торжественное открытие китайской экспозиции China Brand @ RosUpack («Бренд Китая на RosUpack»). В этом году представители КНР приняли особенно активное участие в работе выставки: 92 компании из Поднебесной продемонстрировали свою продукцию и технологии, а общая площадь, занимаемая китайскими стендами, составила почти 1 тыс. м². В этот же день была организована биржа деловых контактов российских и китайских компаний.

Обновленная и расширенная деловая программа выставки RosUpack-2019 включала более 10 конференций, презентаций, семинаров и дискуссий с участием более 100 спикеров, в том числе зарубежных. За три дня мероприятия деловой программы посетили более 1,8 тыс. специалистов отрасли.

Особый интерес у переработчиков пластмасс вызвала конференция «Экологичная упаковка и ответственное потребление», на которой эксперты обсудили государственное регулирование в сфере переработки упаковки, задачи, стоящие перед бизнесом и общественностью. Партнером конференции выступила компания «СИБУР».

➠ www.rosupack.com

hansweber.de

WEBER

Rohr-Extrusion

HIGH PERFORMANCE
NE 40D SERIES

Die NE 40 D-Serie: Höchstleistung

für die Polyolefin-Rohrextrusion

Seit mehr als fünf Jahrzehnten baut WEBER Nutbuchsen-Extruder. Speziell für die Extrusion von HDPE und PP-Rohren wurde eine einzigartige High Performance-Linie entwickelt.

Code scannen und Datenblätter herunterladen extrudertechnologie.de/en/pipe

Vorteile

// Hohe Lebensdauer von Nutbuchse und Verfahrenseinheit durch niedrigeren Nutenbuchsendruck

// Konstanter Ausstoß über den gesamten Drehzahlbereich

// Verringerung der Schmelztemperatur gegenüber älteren Maschinenkonzepten

// Ausstoßsteigerung um bis zu 40 Prozent

// Reduzierung des Energieverbrauchs

// Reduzierte Wasserkühlung der Nutbuchse und neues Antriebskonzept (WEBER GREEN TECHNOLOGY)

// Optionale Ausstattung mit Torque-Motor

Hans Weber Maschinenfabrik GmbH
Bamberger Straße 20 · 96317 Kronach · Deutschland
Tel +49 (0) 9261 409-0 · Fax +49 (0) 9261 409-199
info@hansweber.de · www.hansweber.de

WEBER

Chinaplas-2019: кризис успеху не помеха

С 21 по 24 мая в Гуанчжоу (Китай) с успехом прошла крупнейшая в Азии выставка Chinaplas-2019. Ежегодное шоу, в этот раз проходившее в выставочном центре China Import & Export Fair Complex, расположенном на острове Пачжоу (Южный Китай), привлекло 3622 экспонента и 163 314 профессиональных посетителей со всего мира. Более четверти посетителей — 42 005 человек — были иностранными гостями из более чем 150 стран. В первую десятку стран-лидеров по числу посетителей вошла Россия.

В настоящее время рост мировой экономики, в том числе международной торговли, значительно замедлился. Обострение торгового спора между Китаем и США, сопровождаемое ухудшением условий торговли между странами, оказало существенное влияние и на глобальные цепочки поставок. Как следствие, китайские и иностранные компании стали более осторожны в инвестициях. Такое сочетание сложных внутренних и внешних факторов, подобных которым в Китае не было очень давно, привело к сдерживанию экономического роста.

«Несмотря на столь печальные обстоятельства, выставка Chinaplas-2019 привлекла больше посетителей, чем мы планировали: по сравнению с последней выставкой в Гуанчжоу два года назад их количество увеличилось на 5,19%, — отмечает Ада Леунг, генеральный директор организатора мероприятия — компании Adsale Exhibition

Services Ltd. — Участники выставки, съехавшиеся со всего мира, продемонстрировали большое разнообразие передовых инноваций и технологий. Наши залы были переполнены посетителями. Многие участники выставки подписали новые контракты с клиентами прямо в ее процессе. В целом участники остались очень довольны результатами этой выставки».

На выставке Chinaplas-2019 свою новейшую продукцию представили предприятия индустрии производства и переработки пластмасс и резин со всего мира, которые внедрили на международных и азиатском рынках более 180 инновационных решений.

В рамках экспозиции были представлены такие новые материалы, как модифицированные пластмассы с высокой/низкой диэлектрической проницаемостью и прочие высокоэффективные материалы для будущих сетей связи 5G; облегченные материалы для усовершенствования транспортных средств, использующих новых видов энергии; композитные материалы, армированные волокнами; электропроводящие пластмассы на основе графена; высокоэффективные термопластичные эластомеры; добавки, необходимые для снижения выбросов нежелательных ЛОС, а также для изменения цвета и блеска готовой продукции; жидкий силикон и прочие материалы. Благодаря своей универсальности пластмассы находят все большее применение в таких сферах, как автомобилестроение, медицина, строительство, спорт и досуг, производство электротехники и электроники, упаковки.

В разделе выставки, посвященном машиностроению, были представлены цифровые решения для организации интеллектуальных производств. Кроме того, участники выставки демонстрировали скоростное и высокоточное оборудование, а также ряд передовых решений по литью пластмасс.

Особое внимание экспоненты выставки уделили концепции «Экономика замкнутого цикла». Тенденция к внедрению безотходных технологий была представлена на выставке множеством решений, подразумевающих высокую эффективность, экологическую безопасность и возможность вторичной переработки продукции.

У посетителей выставки пользовались большой популярностью тематические зоны, посвященные безотходной экономике: «Вторично переработанные пластмассы», «Оборудование для вторичной переработки» и «Биопластики».

Общение участников выставки не ограничивалось только рамками самой экспозиции. Одновременно с выставкой проходил целый ряд других мероприятий, таких как «Industry 4.0: фабрика будущего», «Технический разговор», «Дизайн и инновации», «Пластики в медицине» и «Рециклинг пластмасс и экономика замкнутого цикла». Они привлекли большое количество специалистов и способствовали энергичному обмену идеями, углубляя кооперацию различных отраслей промышленности.

www.ChinaplasOnline.com

Компания Goebel IMS открыла офис в России

■ Компания Goebel IMS продолжает свою экспансию на мировых рынках, и после многих лет тесного сотрудничества с местными дилерами группа открыла свое представительство в Санкт-Петербурге. В течение последних лет Goebel IMS отмечает увеличение количества международных заказов по всем направлениям своей деятельности, в том числе на российском рынке, который являлся ключевым для компании на протяжении всей ее 165-летней истории.

Руководить новым офисом будет Владимир Кудинов. До прихода в компанию Goebel IMS Владимир в течение 10 лет работал директором по продажам и маркетингу компании «Андритц АГ» в России. Он является специалистом в области продажи оборудования для целлюлозно-бумажной промышленности.

Владимир Кудинов, руководитель российского офиса Goebel IMS

«Мы очень рады, что Владимир, имеющий большой опыт работы в целлюлозно-бумажной отрасли, присоединился к нашей команде. Он хорошо знает российский рынок и его особенности. Мы убеждены, что он успешно представит марку Goebel IMS и сможет поддержать наших заказчиков, основываясь на свои знаниях бумажного производства», — говорит Даниэле Ваглиетти, управляющий директор по продажам и маркетингу компании IMS Technologies Group, в которую входит Goebel IMS.

Благодаря команде российских специалистов компания Goebel IMS сможет обеспечить более эффективное сопровождение проектов по поставке и обслуживанию всего спектра оборудования, в том числе для конвертинга пленки.

Goebel IMS

www.goebel-ims.com

Онлайн-расчет экономических показателей шестеренчатого насоса

■ Компания Nordson Corporation разработала новый онлайн-сервис, позволяющий рассчитать, какое количество пластмассы может быть сэкономлено за счет использования шестеренчатого насоса типа BKG® BlueFlow™, а также за какое время насос полностью окупит себя.

Шестеренчатый насос встраивается между экструдером и фильерой и берет на себя задачу создания давления расплава, разгружая тем самым экструдер. При этом шестеренчатый насос не только снижает создаваемое экструдером давление, которое может привести к увеличению расхода, но и в значительной степени уменьшает колебания давления расплава в процессе производства. Благодаря этому предприятия, занимающиеся экструзией пластмасс, могут без ущерба для качества задавать более узкие значения допусков для конечных изделий.

Новый онлайн-инструмент получил название «Калькулятор экономии затрат при использовании шестеренчатого насоса». Он рассчитывает экономию затрат на перерабатываемое сырье и срок окупаемости на основе цены на сырье, расхода, колебаний давления с использованием шестеренчатого насоса и без него и капиталовложения. В инструмент могут вводиться разные единицы измерения и валюты (в том числе российский рубль). Интерфейс калькулятора выполнен на английском языке, но прост и интуитивно понятен.

«Как правило, даже при использовании нового шнека экструдера колебания давления без использования шестеренчатого насоса составляют ±5%. Таким образом, переработчику приходится перерабатывать и использовать больше сырья, чтобы обеспечить соответствие требованиям к конечной продукции, — говорит Кристиан Шредер, руководитель производственного направления компонентов для подачи расплава. — Благодаря уменьшению колебаний давления до ±1% шестеренчатый насос BlueFlow обеспечивает экономию затрат со сроком окупаемости всего несколько месяцев».

Шестеренчатые насосы BKG® BlueFlow™ фирмы Nordson уменьшают резкие колебания давления и обеспечивают возврат инвестиций в течение нескольких месяцев

Nordson Corporation

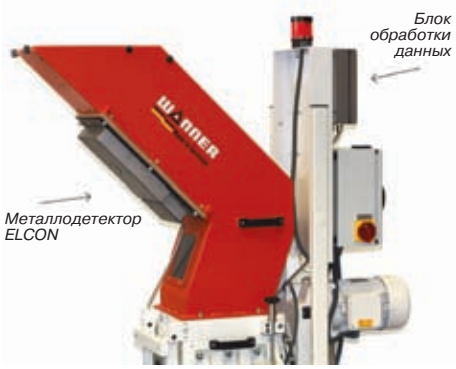
www.nordson.com

Металлодетектор защитит дробилку от повреждений

■ Дробилки от компании Wanner применяются в процессе вторичной переработки пластмасс для измельчения литников и бракованных деталей, представляющих собой отходы литья под давлением, выдувного формования или экструзии изделий из термопластов. Машины серии Xtra оснащаются прочными режущими инструментами, изготовленными из высококачественной стали, что гарантирует длительный срок службы даже при переработке композиционных материалов с абразивными свойствами.

Тем не менее скрытые в литнике металлические загрязнения могут повредить узел резки. Для предотвращения таких повреждений компании Wanner необходимо было установить металлодетекторы, хорошо совместимые с оборудованием серии Xtra, которые не пропускали бы в зону узла резки металлические включения.

Специалисты Wanner сделали свой выбор в пользу металлодетектора пластинчатого типа модели ELCON 250, выпускаемого Sesotec GmbH, поскольку эти компании сотрудничают уже в течение длительного времени. Данное устройство способно распознать все виды примесей магнитных и немагнитных металлов до того, как они хотя бы соприкоснуться с зоной резки, тем самым надежно защищая режущие инструменты дробилки. При обнаружении металлических загрязнений дробление останавливается, что предотвращает попадание таких примесей на следующие стадии техпроцесса. Кроме того, минимизируется количество ложных отбраковок, вызываемых вибрациями, возникающими при дроблении хрупких пластических материалов и твердых литников.



Металлодетектор ELCON производства Sesotec, установленный перед загрузочной воронкой дробилки серии Xtra от компании Wanner

«Мы высоко ценим сотрудничество с Sesotec, особенно из-за той помощи, которую они нам оказывают непосредственно на территории нашего предприятия, а также за то, что их разработчики умеют точно реализовать требования, указанные в наших спецификациях. Приобретя устройство для обнаружения металлов, наши клиенты, использующие дробилки серии Xtra, могут сократить расходы, связанные с ремонтом машин и остановками производства», — заявил Карстен Вайдель, руководитель региональных продаж компании Wanner.

Sesotec GmbH
www.sesotec.com

Wanner Technik GmbH
www.wanner-technik.de

Новый завод по изготовлению термоформовочных линий в Румынии

■ В начале апреля представители фирмы ILLIG совместно с официальными представителями коммун Сибиу и Шура Микэ заложили первый камень для строительства завода ILLIG Maschinenbau S.R.L. в индустриальном парке Шура Микэ в Румынии. В 2020 году на площади около 60 тыс. м² появится современный завод по производству термоформовочного оборудования, на котором будет создано 50 рабочих мест. Фирма ILLIG является ведущим мировым поставщиком систем термоформования и оснастки для переработки пластмасс. Спектр услуг этого семейного предприятия включает разработку, конструирование, изготовление, монтаж и ввод в эксплуатацию сложных производственных линий и отдельных компонентов.

«На новом заводе фирма ILLIG будет производить весь ассортимент линий термоформования собственной разработки, чтобы иметь возможность удовлетворить растущий спрос на рынке», — комментирует необходимость расширения управляющий директор ILLIG доктор Генрих Зилеманн. В строительство второго завода за пределами Германии предприятие инвестирует в общей сложности 10 млн евро. С точки зрения инфраструктуры регион Сибиу оптимально связан с важными автомобильными, железнодорожными и воздушными путями сообщения. «В Шура Микэ мы нашли место, подходящее для нашего роста. Помимо инфраструктурных преимуществ культурная близость, знание людьми языка для возможности профессионального общения и повышения квалификации являются хорошей основой для передачи ценностей нашего предприятия», — объясняет доктор Зилеманн.

Новый управляющий директор ILLIG Maschinenbau S.R.L. Михай Талаба приветствует поступление инвестиций из Германии: «После первого этапа строительства мы обеспечим 50 рабочих мест для жителей региона. Мы уже приняли на работу 10 сотрудников, которые в настоящее время проходят обучение на предприятии ILLIG в Хайльбронне (Германия)».

ILLIG Maschinenbau GmbH
www.illig.de

Открылся исследовательский центр «СИБУР ПолиЛаб»

■ В конце мая председатель правительства Дмитрий Медведев принял участие в открытии исследовательского центра для разработки и тестирования продуктов из полимеров «СИБУР ПолиЛаб», который расположен в инновационном центре «Сколково». В церемонии открытия также приняли участие заместитель председателя правительства РФ Максим Акимов, министр промышленности и торговли РФ Денис Мантуров, председатель правления ПАО «СИБУР Холдинг» Дмитрий Конов, председатель совета директоров Фонда «Сколково» Виктор Вексельберг, председатель Фонда «Сколково» Аркадий Дворкович, представители компаний-партнеров «СИБУРа» и другие гости.

Дмитрий Медведев на обзорной экскурсии по центру «СИБУР ПолиЛаб»

«СИБУР», являясь крупнейшей в России нефтехимической компанией, уделяет особое внимание развитию новых свойств полимерной продукции с ориентацией на последние мировые научные и технологические достижения. Задачей центра «ПолиЛаб» является расширение возможности эффективного использования полимеров для создания как уже существующих на рынке продуктов, так и уникальных инновационных решений, необходимых для технологического развития таких отраслей, как медицина, легкая промышленность, автомобилестроение, строительство. Целями центра станут поиск новых применений вторичных материалов и реализация потенциала полимеров в условиях экономики замкнутого цикла.

Для этого на пилотных линиях центра образцы разработанных марок полипропилена и полиэтилена будут перерабатываться в трубы, пленки, медицинские изделия, пищевую упаковку и другие продукты, что позволит глубже изучить свойства полимерных композиций и их влияния на качество конечного продукта для дальнейшего усовершенствования материалов и повышения эффективности производства.

«ПолиЛаб» призван укрепить конкурентоспособность как отечественных

полимеров, так и изделий на их основе. Актуальность этой задачи возрастает в связи приближающимся запуском крупнейшего нефтехимического комплекса России «ЗапСибНефтехим». Продукция этого завода будет играть важную роль в замещении импорта полимеров и увеличении доли несырьевого и неэнергетического экспорта.

«ПолиЛаб» — не только новый элемент в R&D-структуре «СИБУРа», но и центр компетенций для всей нефтехимической отрасли. В центре планируется разработка совместных продуктов с отраслевыми партнерами, проведение обучающих курсов и технических семинаров, подготовка инженерных кадров и другие мероприятия по обмену знаниями и опытом.

В настоящее время штат центра насчитывает 40 сотрудников, которые обладают уникальным опытом работы в разных производственных сферах. «ПолиЛаб» оснащен более чем 100 единицами самого современного технологического оборудования, необходимого для проведения опытно-исследовательских испытаний. На площади более 5 тыс. м^2 размещены линии для экструзии пленок и труб, для литья под давлением и компаундирования, а также для моделирования других процессов переработки полимеров в конечные изделия. Инвестиции в создание центра составили 2,2 млрд рублей.

В рамках открытия «ПолиЛаба» в Сколково состоялось подписание меморандумов «СИБУРа» с мировыми лидерами рынка химической продукции и отраслевого оборудования: Norner AS, 3M, BASF, Reifenhaeuser. Эти документы касались сотрудничества по разработке марок сырья с улучшенными свойствами, организации совместных образовательных мероприятий для клиентов «СИБУРа», внедрения технологий вторичной переработки полимеров.

ПАО «СИБУР Холдинг»

www.sibur.ru

Иркутский завод полимеров выбрал технологии UNIPOL

■ ООО «Иркутский завод полимеров» (ООО «ИЗП», на 100% дочернее предприятие ООО «Иркутская нефтяная компания») выбрало технологию производства полиэтилена UNIPOL™ компании Univation Technologies для нового завода полимеров, который будет построен в городе Усть-Куте Иркутской области. Новый комплекс планирует выпускать полиэтилен различной плотности, что позволит получить доступ к российскому и международному рынкам сбыта ПЭВП и линейного ПЭНП.

Кроме того, завод будет использовать передовую технологию PRODIGY™ для синтеза бимодального ПЭВП, который является сырьем для дальнейшего производства сертифицированных по европейским стандартам (ISO) продуктов, таких как трубы ПЭ-100, высокопрочные бимодальные пленки и выдувные емкости. Также ИЗП выбрал технологию производства мономодального ПЭВП ACCLAIM™, благодаря которой можно производить трубную марку для экструзии труб ПЭ-80.

Предприятие также планирует установить систему контроля и управления процессом PREMIER™ APC+ 2.0, разработанную специалистами компании Univation, которая обеспечивает технологический контроль и экономическую оптимизацию процесса производства полиэтилена UNIPOL™. Для подготовки штатных специалистов ИЗП также будет использовать программное обеспечение UNIPOL™ PE Virtual Process Software, которое является самой последней разработкой Univation для виртуального моделирования процесса в ходе обучения персонала.

По словам директора Иркутского завода полимеров Егора Фомина, важной целью завода является удовлетворение рыночного спроса на высококачественный полиэтилен в России и за рубежом.

Команды специалистов со стороны ИЗП и Univation Technologies уже наладили продуктивные отношения и готовы к реализации проекта. «Мы рады, что Иркутский завод полимеров остановился на технологии UNIPOL™ для производства полиэтилена и выбрал нас в качестве лицензиара, — говорит доктор Стивен Стенли, президент Univation Technologies. — В рамках данного проекта российское предприятие получит проверенную технологию для получения высококлассных продуктов. Доступность ПЭВП и ЛПЭНП стабильного качества чрезвычайно важна для удовлетворения потребностей как внутреннего рынка России, так и ключевых зарубежных регионов, характеризующихся растущим спросом».

ООО «Иркутский завод полимеров»
irkutskoil.ru

«Тасма» готовится модернизировать производство барьерных пленок

■ В 2012 году ООО «НПП «Тасма» взяло курс на диверсификацию бизнеса и увеличение доли продукции гражданского назначения. Через два года предприятие построило совершенно новое производство, выпускающее многослойные термоусадочные барьерные пленки для упаковки продуктов питания, но заводу пришлось столкнуться с жесткой конкуренцией зарубежных производителей. Была разработана программа развития предприятия, которая включила в себя мероприятия по внедрению бережливого производства и повышению производительности труда.

В 2019 году усилия компании были поддержаны Фондом развития промышленности (ФРП), который одобрил «Тасме» заем на сумму 80,5 млн рублей на 5 лет. Общий бюджет проекта составляет 151,4 млн рублей.

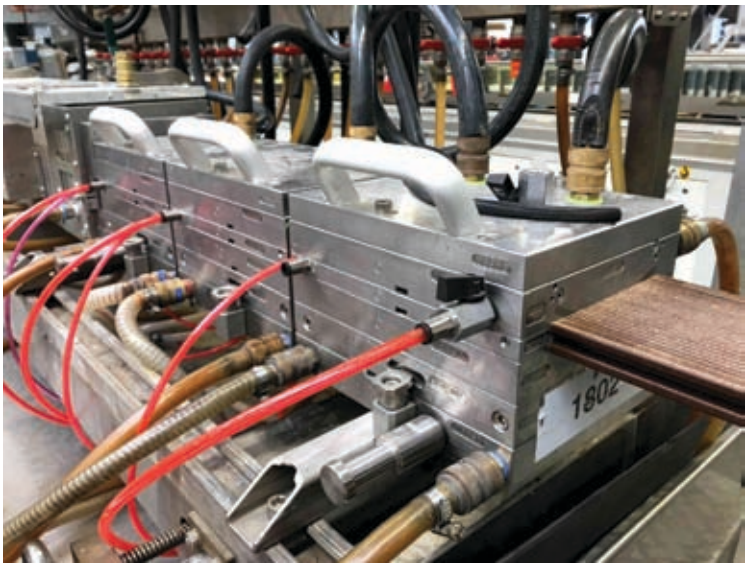
С помощью займа ФРП предприятие планирует к 2024 году увеличить производительность труда на 25% за счет модернизации линии по производству барьерных пленок и вывода на рынок новых видов упаковочных изделий. «Сегодня появился новый финансовый инструмент, реально способствующий повышению производительности труда. Надеемся, что

он будет доступен большинству отечественных предприятий, решающих эту задачу», — комментирует директор НПП «Тасма» Евгений Самков.

ООО «НПП «Тасма»
тасма.рф

Новый проект SLS: ДПК из луговой травы

В тесном сотрудничестве с биоперерабатывающим предприятием, расположенным в земле Гессен (Германия), фирма SLS организовала экономичную экструзию высококачественной террасной доски из инновационного экогранулята. Переработка легкого композитного материала из целлюлозы, полученной из луговой травы, и вторичных термопластов предъявляет строгие требования к конструкции оснастки и управлению технологическим процессом. При разработке данной инновации компания использовала, помимо прочего, свой богатый опыт переработки ДПК (древесно-полимерных композитов).



Экструзия террасной доски из гранулята AgriPlast: переработка экогранулята предъявляет особые требования к конструкции оснастки и точной настройки процесса экструзии (фото: SLS)

«Наша продукция настолько экологична, что в ней даже ощущается запах сена и травы», — говорит управляющий директор фирмы SLS Марко Штрек о напольных профилях из экогранулята AgriPlast. Речь идет об инновационном композитном материале, который на 75% состоит из целлюлозы, полученной из волокон травы, и на 25% — из вторично переработанного полипропилена или полиэтилена. Материал производится на предприятии Biowert в городе Оденвальд в земле Гессен. Задача фирмы SLS из Дана состояла в том, чтобы разработать способ точного и экономичного изготовления прочной, стойкой к атмосферному воздействию и формоустойчивой террасной доски из нового материала. Марко Штрек и его инженеры-разработчики в течение нескольких недель интенсивно работали над решением этой задачи. «Хотя у нас и был опыт разработки ДПК, нам пришлось усиленно изучать свойства гранулята из волокон травы», — подчеркивает Штрек.

Экогранулят AgriPlast — инновационный композитный материал, который на 75% состоит из целлюлозы, полученной из волокон травы, и на 25% — из вторично переработанного полипропилена или полиэтилена (фото: Biowert)

Точное регулирование всех параметров

Экогранулят AgriPlast позволяет изготавливать формоустойчивые изделия с высокой стойкостью к механическому износу, большой амплитуде температур и огню. Он соответствует критериям европейского стандарта безопасности игрушек EN

Управляющий директор SLS Марко Штрек: «Для успешной экструзии инновационного экогранулята, такого как AgriPlast фирмы Biowert, необходимо иметь смелость отказаться от некоторых аспектов традиционного производства оснастки. Кроме большого опыта здесь требовался в первую очередь инновационный подход» (фото: SLS)

71-3 и не содержит сурьмы и галогенов. Кроме того, гранулят на 100% поддается вторичной переработке. Благодаря этим удивительным свойствам он обладает практически идеальным экобалансом и значительно снижает углеродный след конечной продукции. Однако (и это быстро поняли специалисты SLS) экогранулят невозможно перерабатывать с помощью стандартной экструзионной оснастки. Как и в случае с другими пластмассами, армированными волокном, здесь необходимо учитывать повышенное давление в экструзионной головке и абразивное действие материалов на оборудование и формующий инструмент. Такие пластики предъявляют особые требования к конструкции, требуют гармоничного расчета параметров и точной настройки процесса экструзии.

Необходимость инновационного подхода

По словам управляющего директора SLS Марко Штрека, разработчикам пришлось отказаться от некоторых аспектов традиционного производства оснастки: «Кроме большого опыта здесь требовался в первую очередь инновационный подход. Это касается, например, количества и распределения сопел экструзионной головки, определения размеров калибраторов и расчета связанного с этим процесса охлаждения в головке. Для того чтобы конечная продукция (в данном случае террасная доска) соответствовала всем критериям качества и успешно получила признание на рынке, в ходе экструзии все производственные параметры должны соблюдаться с высочайшей точностью. Малейшие отклонения в регулировке способны привести к неудаче».

При экструзии инновационного экогранулята на основе целлюлозы, полученной из луговой травы, фирма SLS активно использовала как свой опыт производства оснастки, так и ноу-хау в области переработки материалов.

В настоящее время предприятие SLS серийно производит террасную доску из экогранулята — неокрашенную, коричневого и черного цвета. Перед отправкой террасная доска обрезается на необходимую длину, собирается и упаковывается таким образом, чтобы не повредить поверхность. «Разработка и производство напольных профилей для предприятия является чрезвычайно успешным совместным проектом и показательным примером удачного сотрудничества между производителем гранулята и переработчиком пластмасс», — говорит управляющий директор SLS Марко Штрек.

SLS Kunststoffverarbeitungs GmbH & Co. KG
www.sls-kunststoffprofile.de

На предприятии SLS в Дане из экогранулята AgriPlast методом экструзии изготавливается прочная, стойкая к атмосферному воздействию и формоустойчивая террасная доска (фото: Biowert)

iNOEX: терагерц-технология измерения, задающая новый промышленный стандарт

Фирма iNOEX GmbH обладает более чем 30-летним опытом создания контрольно-измерительной аппаратуры для экструзионных процессов, а также разрабатывает революционные технические концепции и обладает патентами в этой области. Являясь первопроходцем в сфере технологий, фирма iNOEX уже давно выявила преимущества использования в измерениях терагерцевого и микроволнового излучения. С 2011 года компания прошла большой путь от формирования идеи до создания перспективных и пригодных для использования в промышленной среде устройств измерения. Системы QUANTUM и WARP сегодня определяют стандарт применения терагерца в экструзии труб. Об истории разработок и перспективах терагерцевого метода журнал «Экструзия» расспросил Ральфа Клозе, директора по технологии компании iNOEX GmbH.

Ральф Клозе, директор по технологии iNOEX GmbH: «Носителями инновационного потенциала являются прежде всего сотрудники со специальными знаниями и опытом. На производственной площадке в Мелле у нас работают 35 инженеров»

— Господин Клозе, расскажите нам, что такое терагерцевая технология.

— Терагерцевое излучение — это электромагнитные волны с частотой от 100 ГГц (0,1 ТГц) до 10 ТГц. Оно находится в электромагнитном спектре между инфракрасным и микроволновым излучением и объединяет многочисленные преимущества соседних диапазонов. Если сгенерировать электромагнитные волны в этом диапазоне частот и изготовить соответствующие передатчик и приемник, то с помощью данного излучения можно проводить измерения продукции из непроводящих материалов, например пластмасс. Пластмассы практически прозрачны для терагерцевых волн, что позволяет выполнять неразрушающий и бесконтактный контроль. Прохождение терагерцевой волны сквозь пластмассу определяется только изменением коэффициента преломления. При этом происходит отражение волны на границе двух разных материалов (например воздух и ПЭ) с разным коэффициентом преломления. Время прохождения отраженного сигнала является для нас важнейшей информацией. Оно позволяет определить толщину стенки каждого отдельного слоя с точностью до нескольких микрометров. Коэффициент преломления зависит от материала и является значением, полученным в результате калибровки, которое описывает время прохождения волны в материале.

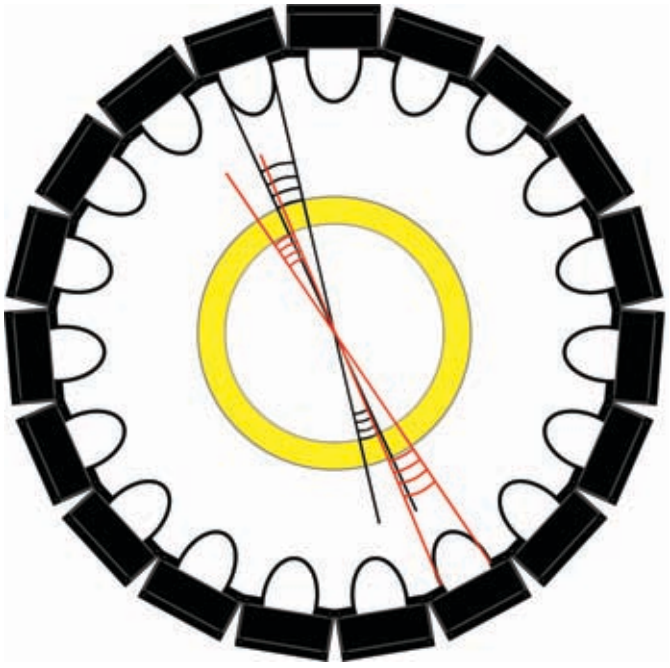


Схема расположения датчиков WARP гарантирует перекрытие областей измерения, тем самым обеспечивая плотное покрытие в направлении экструзии

Однако наши системы WARP не требуют ручной калибровки, так как это происходит непрерывно в автоматическом режиме. Это особенно важно для процессов экструзии, в которых, например, происходит неравномерная подача добавок, таких как технический углерод или карбонат кальция.

— Мы часто встречаем употребление понятия «миллиметровая волна», идет ли при этом речь об одном и том же принципе измерения?

— Да, речь идет об одном и том же принципе измерения. Диапазон частот миллиметровых волн перекрывает терагерцевый диапазон в нижнем диапазоне частот и имеет почти такие же свойства. Фирма iNOEX использует оба диапазона для разных областей применения. В принципе можно сказать, что, чем выше частота и чем шире используемый диапазон частот, тем более тонкие слои (например EVOH) можно измерить. Однако для измерения тонких слоев в изделии более низкие частоты имеют преимущество. Поскольку мы можем покрыть диапазоны частот как терагерцевого излучения, так и миллиметровых волн, мы решили использовать единое обозначение «Терагерц» (ТГц). Понятие «миллиметровые волны» больше используется как маркетинговое понятие.

— Какие еще преимущества есть у терагерцевой технологии?

— Данная технология конкурирует с другими технологиями измерения, например ультразвукового и рентгеновского. В нашем случае, в отличие от ультразвукового измерения толщины стенок, контактная среда не требуется. Это означает, что измерение может производиться бесконтактно, и мы устраняем зависимость процесса измерения от температуры. По сравнению с рентгеновской технологией терагерцевое излучение из-за низкой энергии является неионизирующим и поэтому не представляет опасности для человека. Данное обстоятельство упрощает условия монтажа оборудования.

Технология позволяет производить измерения многослойных, а также толстостенных труб и труб из вспененного материала и обеспечивает надежный 100-процентный результат. В зависимости от варианта исполнения измерения могут производиться в диапазоне от 1 до 38 точек. Большое значение имеют простота управления и последовательное внедрение протокола OPC UA, отвечающего требованиям концепции Industry 4.0. Все это позволяет легко интегрировать наши терагерцевые системы в процесс экструзии. Однако данная технология может использоваться не только в экструзии труб, но и в других областях, таких как выдувное формование, производство пленок и профилей.

— Когда фирма iNOEX начала разработку этой технологии? Каков сегодня уровень соответствующей техники?

— Разработка началась еще в 2011 году в рамках научно-исследовательского проекта совместно с Институтом имени Генриха Герца Общества Фраунгофера (Fraunhofer-Institut HHI) и Центром пластмасс в Вюрцбурге (SKZ). Тогда в сообществе исследователей терагерцевого излучения было найдено решение, но оно не имело прикладного характера. С тех пор мы и наши партнеры прошли долгий путь до индустриализации данной технологии, в ходе которого многому научились. Измерительная техника, появившаяся на свет в лабораториях, сегодня превратилась в надежное оборудование, которое может применяться в сфере промышленности. Уже несколько лет ведущие производители труб используют наши системы. Благодаря тесному сотрудничеству с заказчиками и хорошей обратной связи с ними мы непрерывно совершенствовали технологию. Сегодня мы можем сказать, что уже работаем над следующим поколением терагерцевых систем.

Решающее значение имеет то, что фирма iNOEX использует в своих системах QUANTUM современные терагерцевые фемтосекундные лазеры, которые позволяют измерять слои толщиной от 25 мкм с частотой измерений 1600 Гц. В системах WARP используются интеллектуальные датчики на основе микрочипов FMCW с частотой от 60 до 170 ГГц (в зависимости от области применения). Все системы имеют маркировку CE, сертифицированы согласно RED и соответствуют требованиям FCC.

В этой связи важно наличие большого количества патентов, полученных как нашим отделом НИОКР, так и партнерами по кооперации, сотрудничающими с iNOEX GmbH.

Высокоточные системы WARP, работающие в режиме реального времени, обеспечивают экономию материала и времени, что позволяет получить высококачественную конечную продукцию

— Вы уже больше восьми лет занимаетесь терагерцем. В чем была самая большая сложность и как пойдет дальнейшее развитие этой технологии?

— Терагерцевые системы становятся все более интеллектуальными, компактными и все шире применяются в различных областях, например для измерения толщины слоев и в технологических процессах. Мы вместе с нашими партнерами интенсивно работаем над техническими и прикладными проектами. В связи с этим мы приняли решение построить новый центр площадью 1400 м^2 для испытаний и монтажа терагерцевых систем на производственной площадке в Мелле.

— Господин Клозе, вы рассказали о двух разных терагерцевых системах измерений. Чем отличаются системы QUANTUM и WARP?

— Важное отличие состоит в техническом принципе генерации терагерцевых волн и в числе датчиков. В системе QUANTUM волны генерируются оптически с помощью лазера. Это позволяет нам получить очень высокую частоту с широким диапазоном. Поэтому система QUANTUM используется в основном для измерения тонких слоев или многослойных материалов. В системе WARP, которая работает в нижнем терагерцевом диапазоне, волна генерируется электронным способом на микрочипе iNOEX. Поэтому данная система может использоваться для измерения как большой, так и средней толщины стенки, начиная с 5 мм. В ближайшем будущем станет возможным измерение более тонкой стенки толщиной от 3,5 мм. Второе отличие, как уже упоминалось, состоит в числе используемых датчиков. В системе QUANTUM используется один датчик, который перемещается вокруг трубы. Зона покрытия составляет 360° по окружности трубы. Как следствие, о настоящем 100-процентном измерении всех отклонений речь не идет. В системе WARP используются неподвижные датчики, распределенные вокруг трубы, которые одновременно измеряют трубу в непрерывном режиме. Соответственно, благодаря увеличению числа датчиков в системе WARP достигается настоящее 100-процентное измерение.

— Что означает «настоящее» 100-процентное измерение?

— Мы называем 100-процентное измерение настоящим, когда измеряется действительно каждая точка трубы, независимо от ее размера и скорости производственной линии. Благодаря специально разработанной оптике мы можем направить терагерцевую волну в центр трубы. Датчики расположены таким образом, что пятна измерения перекрываются, тем самым гарантируется плотное покрытие и в направлении экструзии. Этот принцип проверен многолетней практикой в нашей ультразвуковой технологии AUREX ERS. Кроме того, датчики при измерении не влияют друг на друга и могут осуществлять измерения параллельно с максимальной частотой повторения импульсов. Другой особенностью является то, что датчики WARP могут выполнять измерение сквозь трубу, то есть на противоположной стороне. То есть мы как бы удваиваем число датчиков. Наша система WARP 100/630 производит 1520 измерений в секунду.

— Вы говорили о «настоящем» 100-процентном измерении. Означает ли это, что существует и «ненастоящее»?

— Говорить «ненастоящее» измерение неправильно. Мы называем реверсируемую или вращающуюся систему измерения, как, например, в системе QUANTUM, измерением на 360°. На основании непрерывного перемещения датчика вдоль поверхности трубы генерируется множество точек измерения. Недостаток заключается в том, что труба движется через систему. Поэтому мы говорим только о непрерывном измерении толщины стенки по окружности трубы. Для 100-процентного мониторинга датчик должен вращаться очень быстро, чтобы обеспечить перекрытие в направлении экструзии. Для такого быстрого вращения потребовалась бы очень высокая частота измерений.

— Господин Клозе, существуют ли законодательные требования при использовании терагерцевой технологии? Должны ли заказчики на что-то обращать внимание?

— Для заказчиков требований не существует. Однако фирма iNOEX, разумеется, должна соблюдать предельные значения, что с самого начала учитывается благодаря тщательному конструированию систем. Соблюдение подтверждается несколькими лабораториями, все значения намного ниже разрешенных предельных значений.

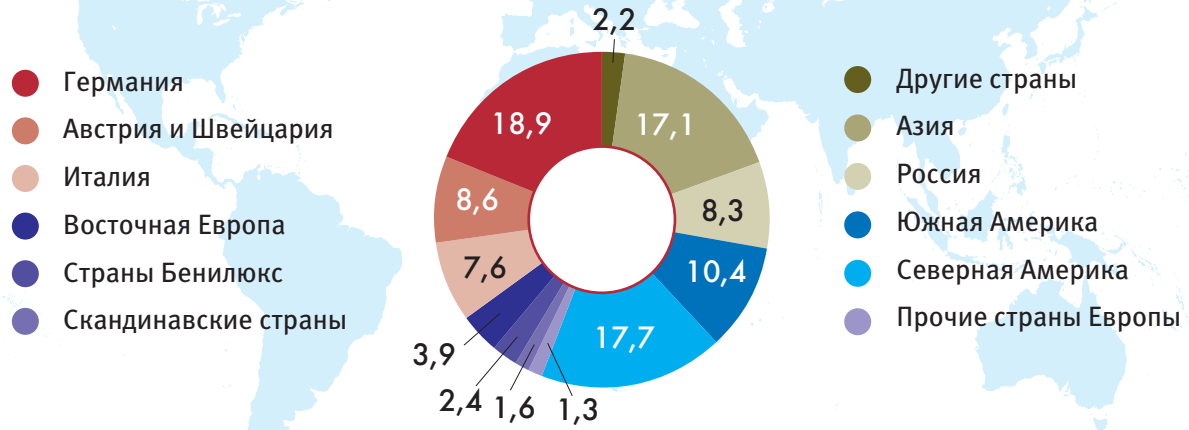
— Вы уже продали несколько систем. Как они были приняты рынком?

— В настоящее время мы поставили на рынок более 150 систем. На нашу систему WARP portable мы получили особенно положительные отзывы. В данном ручном измерительном приборе используется технология на основе чипов FMCW. Благодаря быстрому и простому измерению толщины стенки этот прибор был очень хорошо принят производителями труб среднего и большого диаметра. Разумеется, сначала потребовалась некоторая разъяснительная работа по всем системам, однако сочетание встраиваемой в линию измерительной системы с проверенной временем системой гравиметрического дозирования iNOEX представляет собой комплексное решение для автоматизации экструзии труб. Оптимизированная с учетом особенностей процесса конструкция наших систем гарантирует простоту встраивания в новые или в существующие производственные линии.

— Как лидер в данном сегменте чем вы особенно гордитесь?

— Мы гордимся тем, что являемся первопроходцами по внедрению измерительной техники на основе терагерцевого излучения, а также тем, что большая часть разработок (программное и аппаратное обеспечение, датчики и механизмы) была выполнена нашей фирмой. Эта непрерывная цепочка ноу-хау дает нам решающее преимущество, поскольку позволяет нам гибко и эффективно совершенствовать наши системы, чтобы и в будущем мы могли предложить заказчикам новейшие технологии. Кроме того, за прошедшие годы мы разработали целый ряд решений не только для данной сферы, но и для всей отрасли. Об этом свидетельствуют более 100 заявок на патент, поданных фирмой iNOEX.

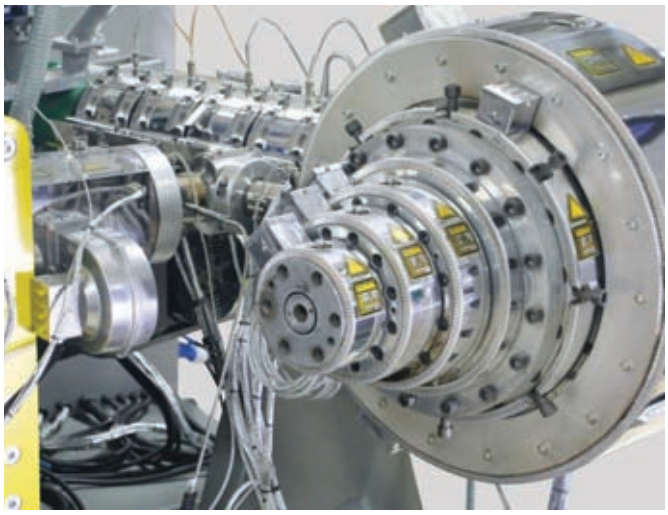
iNOEX GmbH
www.inoex.de

SMART
EXTRUSION
Интернет-портал об «умных» экструзионных технологиях для всего мира
Более 23 800 посещений в месяц
Нас читают во всем мире: статистика по регионам, %


www.smart-extrusion.com

10 лет работы в секторе экструзии

Когда Йозеф Добровский десять лет назад решился на свободное плавание и основал инженерное бюро, он не знал точно, куда ведет его этот путь. А сегодня он не может представить себе другой жизни. Он проектирует, конструирует и оптимизирует экструзионные линии для производителей комплектного оборудования и переработчиков. Его ключевыми компетенциями являются создание экструзионных линий и технологии изготовления полиолефиновых труб. Причем речь идет не о стандартных, а об индивидуальных решениях. «Я также занимаюсь сложными проблемами, для решения которых необходимо искать новые пути», — сказал основатель и владелец фирмы Conextru GmbH в интервью журналу «Экструзия».



— Господин Добровский, что изменилось в отрасли экструзии труб за те десять лет, в течение которых вы занимаетесь самостоятельной деятельностью?

— В целом можно сказать, что требования к трубам постоянно повышаются. И несмотря на широкий ассортимент стандартных труб, например труб высокого давления или канализационных труб, спрос на специальные решения становится все более устойчивым.

— Можете ли вы назвать какие-либо примеры этого?

— Специальные решения могут быть очень разными. В частности, это стандартные трубы, имеющие однослойную или многослойную оболочку из специальных материалов, или многослойные трубы. Примером могут служить трубы для питьевой воды с защитным слоем, который препятствует проникновению углеводородов извне и загрязнению воды. Другой пример: трубы для геотермальных систем, которые должны изготавливаться с помощью вращающихся экструзионных головок.

— Какое оборудование требуется для изготовления таких труб?

— Поскольку экструдеры, как правило, являются стандартными, специальное ноу-хау заключается в трубной головке. В зависимости от условий применения требуются многослойные головки или головки для нанесения оболочки по специальной технологии радиального или спирального распределения. В настоящее время я как раз активно занимаюсь тематикой вращающихся экструзионных головок, к примеру, для изготовления труб со спиральными ребрами, и в апреле 2019 года представил доклад на эту тему на конференции AMI в Дюссельдорфе.

— Создаете ли вы экструдеры и экструзионные головки самостоятельно?

— Нет. За прошедшие десять лет я установил тесные взаимосвязи с предприятиями, с которыми сотрудничаю. Я являюсь специалистом, который приезжает к заказчику, изучает проблему, консультирует, выполняет комплексное проектирование, составляет журнал распределения обязанностей, контролирует конструирование и участвует в монтаже и вводе в эксплуатацию. Изготавливает и монтирует компоненты предприятие-партнер из Турции, которое также осуществляет первое производственное испытание и отгрузку. Самые важные и имеющие решающее значение для качества детали мы заказываем в Европе. Поэтому мой слоган звучит так: «Разработано и сконструировано в Австрии, изготовлено и смонтировано в Турции».

— Получается, что вы находитесь в прямом контакте с переработчиком. Являются ли переработчики сегодня вашим основным кругом заказчиков?

Йозеф Добровский (слева) и директор завода фирмы НАКА (Эстония) во время ввода в эксплуатацию производственной линии Conextru (экструдер C 45 30 с головкой для нанесения оболочки PO 500 CR) в начале апреля 2019 года

— Да, в настоящее время около 80% своих проектов я осуществляю непосредственно с производителями труб, которые обращаются ко мне со своими индивидуальными проблемами. Часто это небольшие или средние предприятия, которые обращаются ко мне с самыми различными вопросами. Например, я рассчитывал параметры 4-слойной угловой головки, необходимой для нанесения спиральных цветных полос на трехслойную трубу. Было найдено экономящее место решение для переоборудования имеющейся линии по производству однослойных труб в линию по производству 3-слойных труб, и сконструирована подвижная угловая головка, покрывающая большой диапазон диаметров, которая используется вместо трех отдельных головок.

— Однако вы работаете и с крупными предприятиями?

— Да, безусловно. Среди моих заказчиков есть и крупные производители труб, такие как Simona и Wavin. Со всеми клиентами я заключаю соглашение о конфиденциальности. Такое разнообразие проектов и заказчиков делает работу увлекательной. Все проекты способствуют тому, что я постоянно совершенствую свои технологические знания и всегда нахожусь в курсе современного развития техники, что очень важно при консультировании моих заказчиков.

— В первые годы своей самостоятельности большую часть своих проектов вы выполняли для машиностроителей…

— Да, верно. Сегодня таких проектов всего 20%, однако для меня они по-прежнему очень интересны, и я не хотел бы их упускать. За прошедшие годы я выполнял работы для многих известных производителей линий по производству труб, таких как Windsor, Cincinnati Milacron USA, Liansu China, Tecnomatic, Mikrosan или Rollepaal, также дорабатывал отдельные серии экструдеров и трубных головок. Существует линейка экструдеров, которая базируется на шнеках, разработанных Conextru. Кроме того, я консультировал фирмы относительно оптимальной конфигурации производственных линий и оказывал поддержку при формировании предложения компаниям.

— В чем заключается главное преимущество для заказчика, когда он обращается к вам?

— Главное преимущество заключается в комплексном сопровождении. Я действительно забочусь обо всех деталях от А до Я и сосредотачиваюсь на индивидуальных проблемах заказчика. Такой принцип действия может позволить себе только индивидуальный предприниматель, каковым я и являюсь. Другое преимущество для клиентов состоит в том, что благодаря моей бизнес-структуре, основа которой — минимальные издержки, они получают специальные решения по привлекательной цене.

— Концепция Industry 4.0 становится одной из главных тем полимерной отрасли. Так ли это?

— Безусловно. Должен признать, что в трубной отрасли концепция Industry 4.0 пока еще является делом будущего. Несмотря на это, уже сегодня все экструдеры серии Conextru отвечают требованиям данной концепции. Мы работаем с контроллерами ABB, которые могут объединяться в сеть. Они очень удобны для пользователя, интуитивно понятны, и поэтому оператору не требуется дополнительное обучение.

— Каковы ваши личные планы на будущее?

— Я хотел бы проработать в отрасли еще десять лет. Необходимость решать сложные вопросы и, возможно, прокладывать новые пути доставляет мне большое удовольствие. Хорошо отлаженные связи с европейскими поставщиками компонентов позволяют мне внедрять практически любые машиностроительные решения.

Conextru GmbH
www.conextru.eu

Измерение внутренней геометрии профиля с помощью ProfilControl

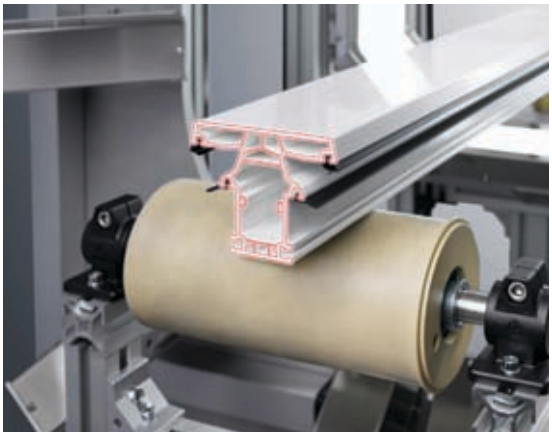
Система ProfilControl 7 ICSM фирмы Pixargus впервые надежно контролирует максимальное содержание рециклированного пластика при соэкструзии пластиковых профилей. Встраиваемая в линию система измерения контролирует внутреннюю геометрию изделия и непрерывно измеряет толщину соэкструзионного слоя и стенки профиля. Это позволяет максимально использовать вторичные пластмассы в сердечниках профилей; в итоге производство становится более экономичным и экологичным.

Сегодня качественные рецикляты пригодны для использования в сердечниках высокотехнологичных оконных профилей (фото: iStock)

Сегодня высококачественные рециклированные пластики пригодны для использования в сердечниках высокотехнологичных профилей. Вторичные пластмассы так же прочны и долговечны, как и первичные, и отличаются лучшим балансом затрат на производство и сниженной экологической нагрузкой. Поскольку для изготовления продукции из них требуется меньше энергии, они способствуют уменьшению выбросов CO_2, и поэтому их использование более предпочтительно. С помощью системы ProfilControl 7 ICSM (PC7 ICSM) впервые стало возможным точно измерить и контролировать содержание рециклята непосредственно в процессе экструзии.

Специализированные алгоритмы измерения

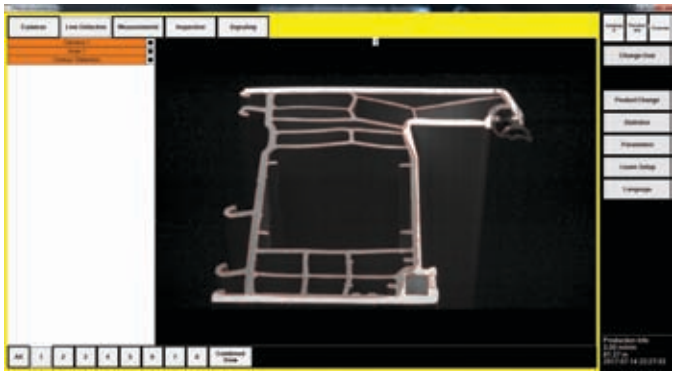
Для проникновения во внутреннее пространство профилей фирма Pixargus объединила специальные алгоритмы измерения в новую концепцию контроля. Специализированные алгоритмы используются не только для измерения толщины слоя нанесенного материала и толщины стенки профиля, но и для определения содержания количества рециклированного материала. «Уже сейчас они могут обеспечить максимальную возможность использования рециклятов на производстве, поскольку контроль осуществляется непрерывно за ножевым блоком», — убежден руководитель службы сбыта Pixargus Михаэль Фрон. Система ICSM уже используется для контроля производителями пластиковых и металлических оконных профилей. Она также идеально подходит для контроля экструдированных шлангов и труб и может заменять традиционные ультразвуковые измерительные системы.



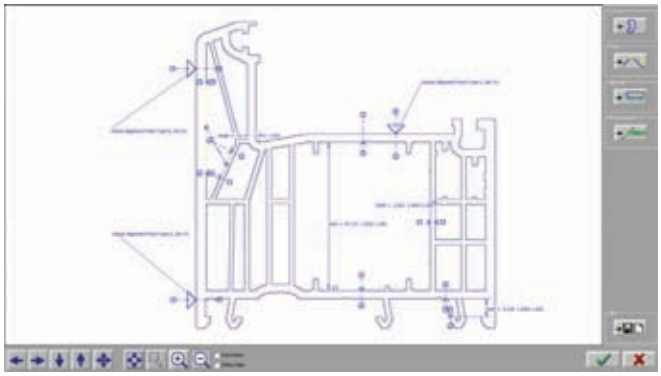
Система фирмы Pixargus контролирует внутреннюю геометрию и размер клеммового соединения пластиковых и металлических профилей сразу за ножевым блоком экструзионной линии (фото: Pixargus)

Исправление ошибок в режиме реального времени

Система PC7 ICSM впервые позволила непрерывно измерять внутреннюю

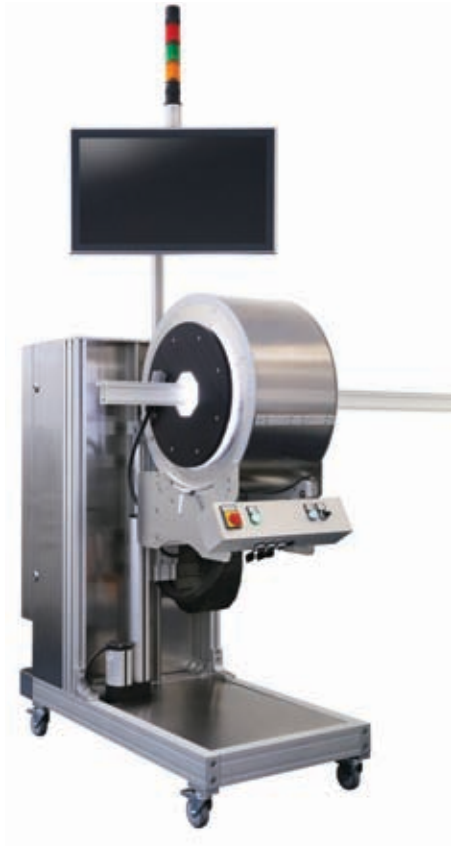


Специализированные алгоритмы используются не только для измерения толщины слоя нанесенного материала и толщины стенки, но и для определения содержания рециклированного материала (фото: Pixargus)



Редактор системы PC7 ICSM Editor позволяет задавать целевые параметры внутренней части профиля для производственного процесса (фото: Pixargus)

геометрию, размер клеммового соединения, толщину внутренних перегородок и наносимого слоя материала пластиковых профилей сразу за ножевым блоком экструзионной линии. Дефекты изготовления распознаются быстрее и могут исправляться в режиме реального времени, что позволяет значительно снизить производство брака. Другое преимущество инновационной технологии контроля заключается в том, что вместо отбора отдельных проб система PC7 ICSM контролирует внутренний контур всех профилей одной партии. «Мы контролируем каждый отдельный профиль в каждом сечении на 100%», — говорит Михаэль Фрон. Для каждого профиля автоматически составляется протокол контроля. Контроль производится сразу после резки. Возможное загрязнение испытуемого образца опилками или деформация, вызванная технологией горячей резки (гильотинная резка), как правило, распознаются и не учитываются.



До восьми CMOS-камер высокого разрешения, поддерживающих технологию передачи данных GigE, непрерывно измеряют внутреннюю геометрию профилей с максимальным размером до 250 мм. В сочетании с системой DualVision обеспечивается также параллельный контроль качества поверхности и внешнего контура изделия (фото: Pixargus)

Комбинация двух систем

Система PC7 ICSM идеально комбинируется с системой ProfilControl 7 DualVision (DV). Популярная система PC7 DV обеспечивает максимальную производительность при контроле поверхности и измерении внешнего контура за одно измерение. Высокопроизводительная комбинация систем контролирует профили со всех сторон: перед процессом резки система DualVision способна распознавать отклонения и дефектные участки в режиме реального времени. Это позволяет заблаговременно оптимизировать производственный процесс и свести процент брака до минимума. После ножевого блока система ICSM контролирует внутреннюю геометрию и по желанию заказчика сортирует нарезанные профили на хорошие и плохие. Таким образом гарантируется 100-процентное качество.

Интеграция и сетевое взаимодействие

Система PC7 ICSM может поставляться как в виде решения, встроенного в экструзионную линию, так и в виде автономной, отдельно стоящей измерительной станции. Для автономного контроля уже нарезанных профилей Pixargus предлагает автоматизированную систему параллельного измерения поверхности, внешнего и внутреннего контура в одном устройстве.

Система контроля отвечает требованиям концепции Industry 4.0 и оснащена всеми необходимыми интерфейсами, например OPC-UA, и может использоваться для создания замкнутых контуров управления в экструзионной линии.

Pixargus GmbH
www.pixargus.de

Высокопроизводительный экструдер для выпуска труб больших диаметров

Благодаря прекрасным механическим и химическим свойствам, а также гарантированной долговечности пластиковые трубы приобретают все большее значение практически во всех областях применения. Наиболее широко они используются в транспортировке питьевой воды и газоснабжении, в отводе сточных вод, в создании инженерных коммуникаций или систем орошения. Пластиковые трубы для данных областей изготавливаются преимущественно из таких материалов, как полиэтилен, ПВХ или полипропилен. Для сектора ПЭ-труб в течение последних нескольких лет характерна тенденция к увеличению диаметра и толщины стенки трубной продукции. В предлагаемой статье рассматриваются вопросы повышения качества и снижения затрат при производстве таких труб.

Авторы: доктор Маркус Борнеманн (слева) и Ральф Микли, компания battenfeld-cincinnati Germany GmbH

Трубы большого диаметра из полиэтилена

Трубами большого диаметра обычно считаются трубы с наружным диаметром 500 мм и больше. В отношении области применения их можно в очень общем виде разделить на напорные и безнапорные. Напорные обычно являются трубами со сплошной стенкой и имеют размеры, соответствующие требуемому внутреннему давлению рабочей среды. В Европе предпочтительным материалом для таких труб является полиэтилен. Безнапорные трубы обычно прокладываются в земле и должны выдерживать прежде всего внешнюю нагрузку от грунта. По экономическим соображениям для этой цели лучше всего подходят трубы со структурированными стенками, размеры которых подбираются в первую очередь для обеспечения коль-

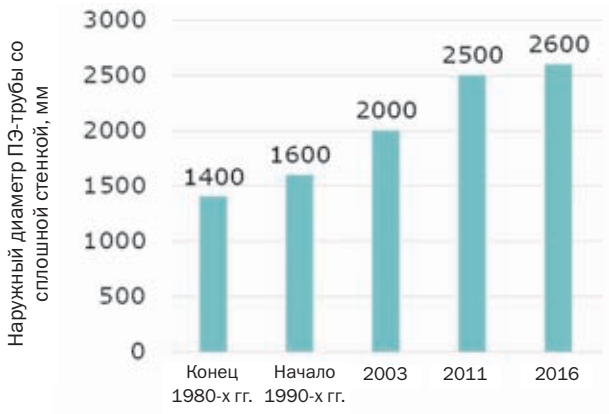


Рис. 1. Пример линии для производства ПЭ-труб большого диаметра (слева) и возможность получения максимально достижимого наружного диаметра труб со сплошной стенкой в разные годы (справа)

Экструдер solEX NG с полностью переработанным технологическим узлом, обеспечивающим более низкую температуру расплава, высокую производительность и экономию энергии при производстве труб диаметром до 2,6 м (фото: battenfeld-cincinnati)

цевой жесткости. Такие трубы, называемые гофрированными, изготавливаются в ходе непрерывного процесса с помощью гофраторов. Как правило, максимально возможный диаметр трубы ограничивается размерами дорогостоящего гофратора, который формирует волнистый наружный слой. Для особых областей применения при подаче среды без давления (например для морских выпускных и впускных трубопроводов) из-за сильных изгибов используются трубы со сплошной стенкой с максимальным диаметром (пример производственной линии — на рис. 1, слева). Как показывает диаграмма на рис. 1 (справа), максимальный наружный диаметр подобных труб в течение последних 30 лет неизменно увеличивался.

В настоящее время изготавливаются гладкие трубы со сплошной стенкой с наружным диаметром 2600-3000 мм. Для изготовления труб еще большего диаметра используется технология намотки, которая в настоящей статье не рассматривается. Гладкие трубы со сплошной стенкой вплоть до указанного диаметра получают с помощью непрерывного процесса экструзии. При этом необходимо учитывать, что для изготовления труб большого диаметра требуется значительное (по сравнению с трубами меньшего диаметра) увеличение мощности всех компонентов производственной линии.

Повышение производительности данных секций и узлов, необходимое для изготовления труб большого диаметра, означает необходимость значительного роста производительности экструдера [1], [2]. Чтобы достичь этой цели с учетом экономических аспектов, усилия по разработке со стороны производителей трубных линий в последние годы были в основном направлены на повышение производительности при том же диаметре шнеков. Этому способствовало в том числе постоянное увеличение длины рабочей части для увеличения объема расплава (рис. 2). Диаграмма показывает достигнутые успехи на примере роста производительности экструзии ПЭ-труб одношнековым экструдером с диаметром шнека 90 мм в зависимости от длины рабочей части.

Важным ограничением развития в том, что касается увеличения длины рабочих органов, была и остается температура расплава. Из-за увеличения времени пребывания расплава в экструдере и, как правило, более высокого числа оборотов необходимо выбрать подходящую технологию, которая обеспечит низкую температуру массы [3]. Это является одним из наиболее сложных факторов при производстве труб большого диаметра. Помимо часто обсуждаемой в литературе угрозы деструкции материала [4] для снижения температуры есть и другие причины. Температура расплава должна быть как можно ниже, поскольку она решающим образом влияет на экономичность всей экструзионной линии. С одной стороны, экструдеру требуется передавать меньше энергии до полного расплавления материала, и поэтому он работает с меньшей мощностью привода. С другой стороны, уменьшается нагрузка на охлаждающие устройства

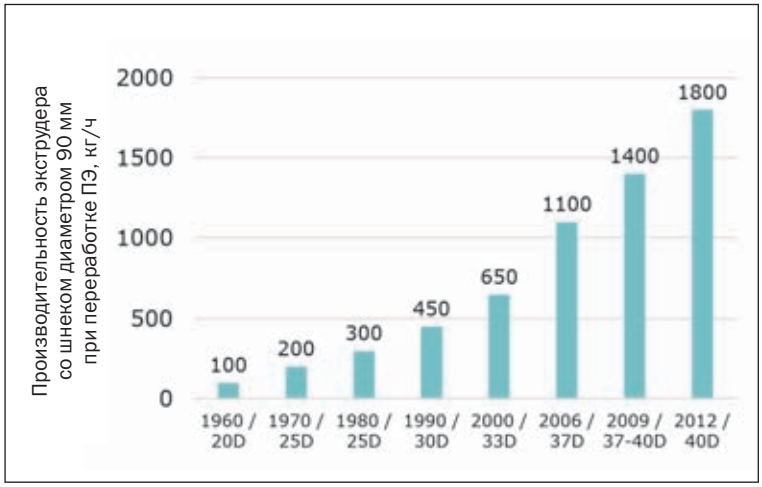


Рис. 2. Производительность экструдера со шнеком диаметром 90 мм в зависимости от длины его рабочей части в разные годы

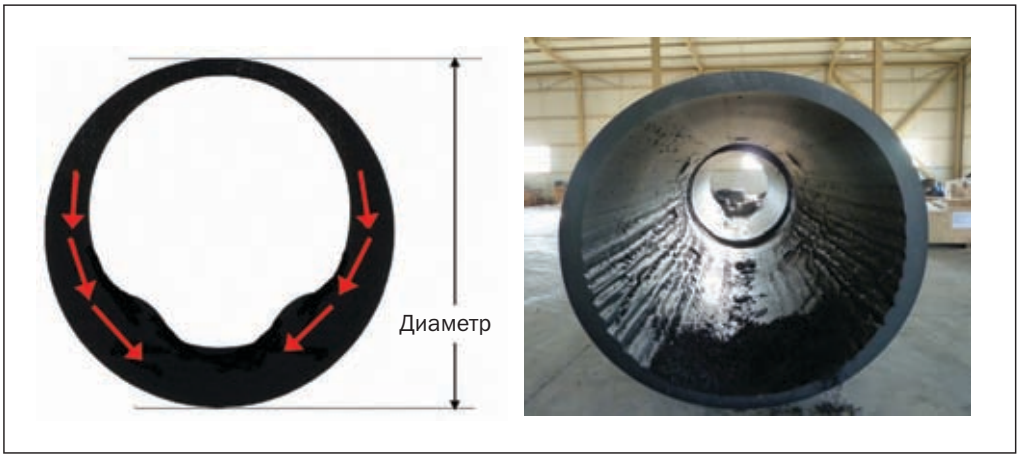


Рис. 3. Принципиальная схема эффекта стекания (слева), пример трубы типоразмера 2000×95,6 мм со стеканием (справа)

последующего оборудования. Кроме того, минимально возможная температура расплава является решающим фактором для обеспечения удовлетворительного качества продукции.

Эффект стекания как главная сложность

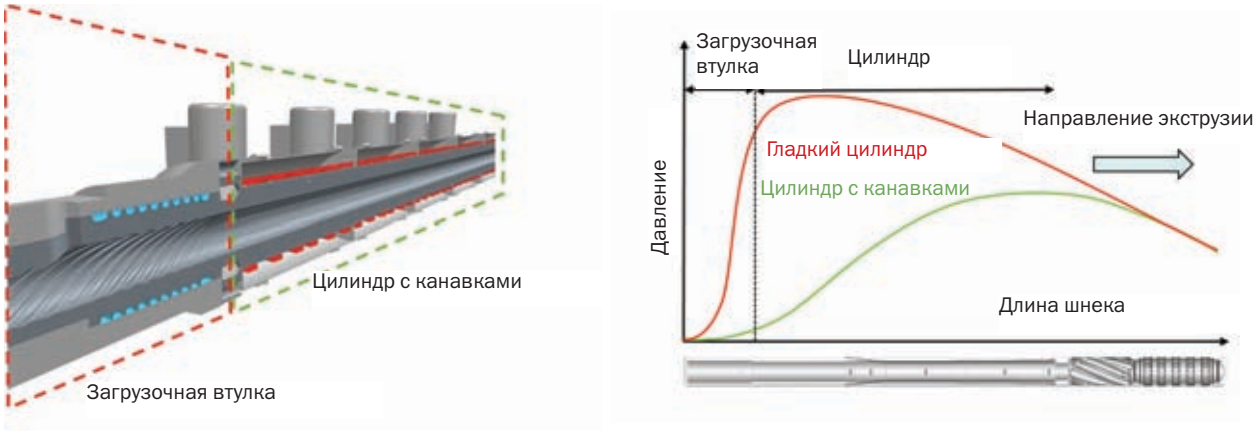
Одной из главных сложностей при производстве толстостенных труб является так называемый эффект стекания. Он ограничивает максимальную толщину стенки, которая может быть получена при заданной производительности. Стеканием называют течение материала после выхода из формующего инструмента под действием силы тяжести. Поскольку материал в области внутренней стенки трубы не охлаждается активным образом или охлаждается лишь воздухом, который выступает в качестве охлаждающей среды (охлаждение внутренней части трубы), и одновременно с этим охлаждение снаружи из-за низкой теплопроводности полимерного материала происходит очень медленно, то это может привести к типичному для стекания дефекту качества, показанному на рис. 3. Слева схематично показаны утолщения, а справа показан реальный пример такого дефекта. При определенных обстоятельствах соблюдать заданные допуски на толщину стенки после этого невозможно.

Эффект стекания зависит, помимо прочего, от условий переработки и от реологических свойств перерабатываемого материала. Последние характеризуются вязкостью расплава. В полимерных расплавах она снижается с повышением температуры. Таким образом, материал при рабочем режиме с повышенным расходом и, соответственно, при повышенной температуре расплава течет легче и имеет большую склонность к стеканию. Поэтому температуру расплава по возможности следует снижать до минимума.

В прошлом производители сырья и оборудования пытались свести до минимума эффект стекания за счет соответствующих усилий по разработке. Например, поставщики материалов предлагают специальные марки полиэтилена, типа PE100 Low Sagging («низкое провисание»), которые в расплавленном состоянии обладают повышенной вязкостью и поэтому текут хуже.

Со стороны производителей оборудования меры для снижения эффекта стекания заключаются в доработке трубных головок и рабочего органа экструдера. В настоящее время стандартными мерами в отношении трубной головки являются механическое или термическое центрирование гильзы и дорна. Кроме того, за счет оптимизации геометрии канала течения расплава в трубной головке производители последовательно уменьшали противодавление, чтобы снизить температуру расплава за счет уменьшения давления, создаваемого шнеком экструдера. В дополнение к этому геометрия шнека постоянно

Рис. 4. Рабочий орган solEX NG с цилиндром и загрузочной втулкой в разрезе (слева) и осевой профиль давления по длине шнека для гладкого цилиндра и цилиндра с канавками (справа)



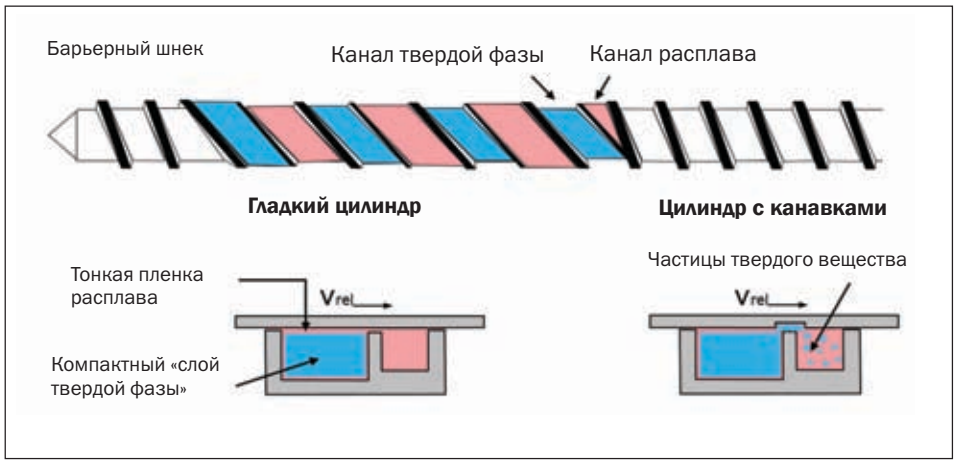


Рис. 5. Сравнение процесса плавления в барьерном шнеке с гладким цилиндром или с цилиндром с канавками

оптимизировалась для улучшения соответствующих характеристик плавления и обеспечения более щадящей переработки материала. В качестве альтернативы или в дополнение к этому предлагается активное охлаждение расплава. Система активного охлаждения может встраиваться в имеющиеся агрегаты или дополнять имеющуюся производственную линию в виде отдельного модуля. Несмотря на то, что активное охлаждение расплава эффективно с точки зрения ожидаемого снижения температуры, оно снижает энергоэффективность всей системы, так как сопровождается дополнительным потреблением энергии. В линиях для производства труб большого диаметра активное охлаждение расплава может привести к значительным дополнительным затратам. С точки зрения эффективности работы всей производственной линии и экологичности процесса этого следует избегать. Поэтому необходимы новые концепции для гарантии минимальной температуры массы.

Концепция процесса solEX NG

На выставке K-2016 фирма battenfeld-cincinnati впервые представила прототип инновационной концепции экструдера, которая основана на разработанной в 2011 году и проверенной на практике серии экструдеров 40L/D solEX. Важное отличие заключалось в разработанном с нуля рабочем органе. В настоящее время накоплены различные экспериментальные данные по всем типоразмерам серии solEX NG. Благодаря исключительным характеристикам рабочего органа данная серия экструдеров в настоящее время получила широкое распространение. В стандартных областях применения пользователи также извлекают выгоду из значительного повышения производительности машин и снижения температуры расплава.

Труба диаметром 1,2 м, произведенная на линии battenfeld-cincinnati (фото: Tehno World)

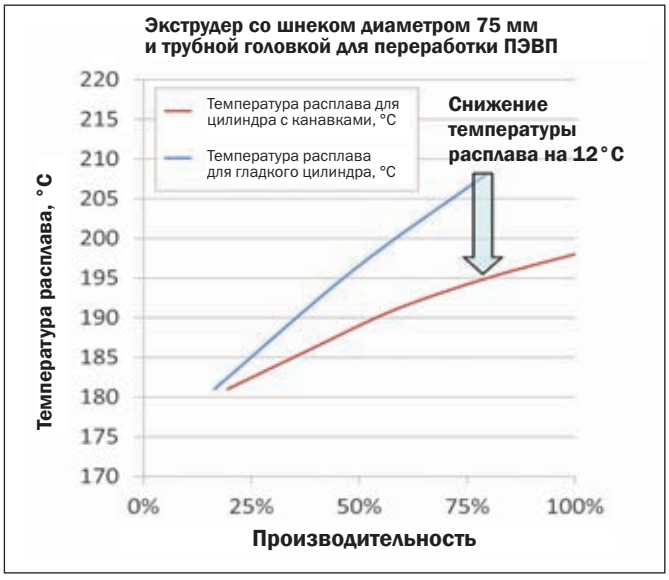
Основным технологическим компонентом рабочего органа, кроме ставшей уже обычной зоны питания с канавками, является цилиндр с внутренними канавками, который вместе с усовершенствованной геометрией шнека и загрузочной втулки задает новый стандарт производительности, энергоэффективности и низкой температуры расплава (рис. 4, слева).

Некоторые пояснения относительно принципа действия новой концепции, которая в сочетании с барьерными шнеками известна как HELIBAR [5], а также отдельные результаты приведены ниже.

Важным эффектом от канавок цилиндра является значительное снижение осевого профиля давления по длине шнека. Оно достигается за счет переноса принципа транспортировки твердого вещества с геометрическим замыканием из зоны загрузки в зону плавления шнека. Вызванное этим повышение производительности транспортировки в зоне плавления приводит к значительному снижению давления (рис. 4, справа), что снижает нагрузку на шнек при движении твердой фазы и, кроме того, способствует более эффективному и щадящему плавлению.

С одной стороны, благодаря канавкам достигается увеличение теплопередающей поверхности цилиндра, а с другой, инициируется так называемое дисперсное плавление («эффект кубика льда») (рис. 5).

Обычное для барьерных шнеков строгое разделение твердой фазы и расплава компенсируется канавками цилиндра за счет того, что через барьерный виток с уменьшенным диаметром в зоне канавок твердое вещество транспортируется в канал расплава порциями. Благодаря этому в канале расплава возникает однородная смесь твердого вещества и расплава, и теплопередающая поверхность между расплавляющимся твердым веществом и горячим, уже расплавленным материалом максимальна. Это обеспечивает очень щадящее плавление остатков твердого вещества с одновременным охлаждением расплава, благодаря чему итоговая температура расплава может удерживаться на очень низком уровне.



	Гладкий цилиндр	Цилиндр с канавками
Загрузочная втулка	-7,32	-6,8
Вентилятор	-7,16	-0,2
Нагрев цилиндра	0	2,84
Нагрев фильеры	0,43	0,66
Главный привод	253,1	214

Рис. 6. Сравнение температуры расплава в зависимости от производительности (слева) и энергобаланс (справа) рабочего экструдера со шнеком диаметром 75 мм с гладким цилиндром или цилиндром с канавками

На рис. 6 показаны примеры технологических данных рабочего органа solEX NG со шнеком с диаметром 75 мм в сравнении с обычным рабочим органом с гладким цилиндром. Представленный слева график показывает описанный выше эффект в отношении снижения температуры расплава. По сравнению с обычным рабочим органом в рабочем органе с цилиндром с канавками измеренная температура массы при увеличении расхода увеличивается намного меньше, и в итоге снижение температуры расплава составляет 12°C. Не в последнюю очередь благодаря этому изменению удалось в очередной раз значительно повысить гарантированную производительность новой серии solEX NG по сравнению с серией solEX.

Влияние снижения температуры расплава на энергобаланс показывает диаграмма справа на рис. 6. Как видно, в обоих случаях самое большое значение в энергобалансе имеет главный привод (более 90%). С помощью новой технологии цилиндра с канавками эта доля может быть уменьшена на 15,5%, что представляет собой значительное улучшение и приводит к существенной экономии эксплуатационных расходов. Кроме того, новая система показала себя как более эффективная, независимо от достигаемой температуры расплава, поскольку охлаждающим агрегатам требуется отводить намного меньше энергии для поддержания заданного температурного профиля зоны. Здесь также проявляется преимущество описанного ранее эффекта низкого профиля давления.

Комплектная линия battenfeld-cincinnati для производства труб большого диаметра (до 2,6 м) (фото: battenfeld-cincinnati)

Раскрытие потенциала машин

Благодаря отличным свойствам сектор выпуска изделий из пластмасс и дальше будет показывать высокие объемы роста. Чтобы оставаться конкурентоспособными, экструзионные линии должны соответствовать требованиям, предъявляемым изготовителями труб. Так, для экструзии ПЭ-труб большого диаметра требуются все более производительные экструдеры, позволяющие экономично изготавливать высококачественную продукцию. Это означает, что при тех же типоразмерах от экструдеров ожидается дальнейшее повышение мощности с одновременным использованием более энергоэффективных технологий. Температура расплава, которая может быть достигнута в процессе экструзии, представляет собой ключевую величину, которая в значительной степени влияет не только на энергоэффективность, но и на качество продукции. Например, из-за эффекта стекания качество продукции, особенно при изготовлении труб большого диаметра с толстыми стенками, может стать решающим фактором.

Серия высокопроизводительных экструдеров solEX NG с отношением 40L/D обеспечивает пользователю значительный прогресс с точки зрения экономичности при сохранении вы-

сочайшего качества продукции. Благодаря новой концепции производственного процесса с цилиндром с внутренними канавками при сохранении проверенной временем длины рабочей части достигается снижение температуры расплава примерно на 10°C с одновременным снижением нагрузки на главный привод экструдера (мощность привода на 15% ниже) по сравнению со стандартной технологией. Не в последнюю очередь благодаря возможному дальнейшему повышению гарантированной производительности экструдеры серии solEX NG отличаются чрезвычайно низкими затратами на приобретение и эксплуатацию даже с учетом их производительности. Что касается влияния эффекта стекания, то успешное производство труб большого диаметра 2000-SDR17-PE 100 на предприятии одного из заказчиков задает новые стандарты в этом отношении. Успешная эксплуатация переработчиками машин этой серии показывает, что потенциал данной концепции производственного процесса еще далеко не исчерпан. В других областях применения, например в производстве листов из полиолефинов или гранулировании вторичного гранулята, также отмечаются положительные результаты работы на solEX NG.

battenfeld-cincinnati Germany GmbH
www.battenfeld-cincinnati.com

Литература

1. Pohl, T.C.: Entwicklung schnelldrehender Einschneckensysteme fuer die Kunststoffver-arbeitung auf Basis theoretischer Grundlagenuntersuchungen. Dissertation, Universitaet Paderborn, 2003.

2. Te Heesen, O.: Massedurchsatz und Flexibilitaet kontinuierlich gesteigert. Kunststoffe (2015) Nr. 10, S. 90–98.

3. Michels, R.: Barriereschnecken, Tagungsband zur 6. Fachtagung «Neuigkeiten in der Extrusion», Sueddeutsches Kunststoffzentrum, Wuerzburg, 2001.

4. Ehrenstein, G; Pongratz, S.: Resistance and Stability of Polymers, Muenchen: Carl Han-ser Verlag, 2013.

5. Gruenschloss, E.: Der HELIBAR-Einschneckenextruder mit verbesserter Plastifizier- und Foerderleistung, Tagungsband «Der Einschneckenextruder von Morgen», Duesseldorf: VDI-Verlag, 2006.

С начала 1990-х годов SIKORA предоставляет своим клиентам возможность использовать рентгеновские измерительные устройства совместно с системой обработки данных для контроля качества кабельной продукции. В 2004 году сфера использования данной технологии была расширена за счет сегмента производства шлангов и труб. Причем если возможности систем первого поколения ограничивались визуализацией замеров в 4 точках, отображением усредненных показателей по ним, а также минимальных значений толщины стенки, то сегодня благодаря возросшей эффективности вычислительных устройств оператор видит перед собой более полную картину.

Интеллектуальная система контроля параметров пластиковых труб

X-RAY 6000 PRO со стандартной системой управления ECOCONTROL 6000, отображающей 8 точек измерения

Рентгеновский прибор последнего поколения X-RAY 6000 PRO, предназначенный для осуществления измерений многослойных изделий, используется совместно с устройством индикации и управления ECOCONTROL 6000 — мощной системой обработки данных, оборудованной вертикально установленным ЖК-монитором с диагональю 22 дюйма, на который выводятся значения измеряемых характеристик как в числовом формате, так и в графическом, в том числе в форме трендов и с отображением статистики. За тысячные доли секунды система генерирует рентгеновский снимок изделия, отображающий все измеряемые параметры, такие как диаметр, овальность, толщина стенок и эксцентриситет. Толщина стенок по умолчанию демонстрируется в виде 8 результатов измерений.

Система управления ECOCONTROL 6000, отображающая 12 точек измерения

Кроме того, интеллектуальная система измерения параметров, предназначенная для оценки физических характеристик, определяет минимальную толщину стенок, отталкиваясь от заданного значения этого параметра, которое наилучшим образом позволяет оператору контролировать техпроцесс.

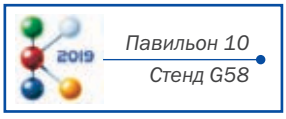
Помимо этого система измерения параметров позволяет визуально показать толщину стенок в любой точке по всей длине окружности шланга или трубы. В качестве альтернативы стандартному режиму, в котором единовременно отображаются 8 измеренных значений, система может быть настроена таким образом, чтобы демонстрировать 12 или даже больше. Оператор выбирает количество значений и место замера.

Интересно, что система может использоваться для автоматического контроля скорости работы линии и, соответственно, скорости вращения шнеков экструдера. Таким образом, данное устройство позволяет обеспечить соответствие выпускаемой продукции требованиям соответствующих спецификаций, а также отличные эксплуатационные характеристики производственного оборудования, обеспечивающие максимально эффективный техпроцесс и высокую производительность труда.

Система X-RAY 6000 может использоваться в качестве альтернативы X-RAY 6000 PRO. Эта модель предназначена для контроля однослойных изделий. Информация о результатах измерений, проводящихся одновременно в 4 точках, отображается на интегрированном дисплее с диагональю 7 дюймов. При использовании этого устройства совместно с системой обработки данных ECOCONTROL 6000, 1000 или 600 можно также обеспечить контроль скорости работы линии и частоты оборотов шнеков экструдера.

SIKORA AG
www.sikora.net

Фирма CCA GmbH, базирующаяся в городе Лене (Германия), разрабатывает надежные и эффективные решения для экструзии пластиковых труб. Высококачественные калибровочные гильзы данного производителя широко и успешно используются по всему миру.



Качество и инновации в области экструзии пластиковых труб

Регулируемые калибровочные гильзы для труб диаметром от 14 до 2500 мм, служащие для оптимизации сложных производственных процессов, разработаны в точном соответствии с требованиями клиентов, а конструкция данного инструмента защищена патентом. Компания CCA постоянно совершенствует данную продукцию, ориентируясь на новейшие достижения в данном секторе экструзии, что позволяет увеличивать скорость выполнения калибровки труб и уменьшать связанные с этим процессом затраты.

Калибровочные гильзы с простой и надежной регулировкой

Калибровочные гильзы можно регулировать с помощью блока специального управления CCA. В процессе текущего производства оператор может:

— компенсировать разницу толщины стенок трубы, а также усадочные характеристики различных материалов;

— варьировать допуски в отношении размеров труб;

— значительно сокращать время замены инструмента;

— повышать производительность экструзионных линий, улучшать качество труб и добиваться большей экономии материалов.

Регулировка овальности

Применение четырехточечной схемы позволяет регулировать как диаметр, так и овальность калибровочных гильз. Благодаря такому подходу можно полностью устранить овальность, и изготавливаемая труба будет иметь круглое сечение.

Увидеть разработанные фирмой CCA регулируемые калибровочные гильзы можно на выставке K-2019 (павильон 10, стенд G58) в городе Дюссельдорфе (Германия).

CCA GmbH
www.ccagmbh.de

В техцентре battenfeld-cincinnati запущена пленочная линия

Общий вид опытной экструзионной установки

В апреле этого года в техническом центре компании battenfeld-cincinnati Germany GmbH (Бад-Эйнхаузен, Германия) начала работать многофункциональная установка для производства пленки для термоформования. Оснащенная самыми современными компонентами линия позволяет производить пленку и тонкие листы из первичного сырья, продуктов вторичной переработки, биопластика, а также из комбинаций различных материалов. «Благодаря новой опытной установке наши клиенты имеют возможность форсировать новые разработки или оптимизировать уже существующие продукты, что особенно важно в свете набирающей популярность концепции Design for Recycling (проектирование с учетом возможностей повторного использования материалов)», — рассказывает технический директор доктор Хеннинг Штиглиц и приглашает к сотрудничеству.

Ключевыми компонентами тестовой установки являются высокоскоростной экструдер 75 T6.1, STARextruder 120-40 и каландр Multi-touch шириной 1400 мм. Это три самых современных устройства из ассортимента продукции компании, имеющей репутацию специалиста в области изготовления пленки и листов, которые призваны обеспечить адаптацию новой линии к самым актуальным требованиям отрасли. В целом экструзионная установка состоит из двух основных экструдеров и 45-миллиметрового коэкструдера, а также многокомпонентного дозирующего устройства, насоса для расплава и устройства для смены сеток, блока подачи для формирования структур типа B, AB, BA или ABA, а также каландр Multi-touch и намотчика после него. В зависимости от конфигурации линия обеспечивает производительность 1900 кг/ч при переработке ПП и ПС и около 1200 кг/ч при переработке ПЭТ при скорости процесса до 120 м/мин.

В ходе тестовых испытаний выполняется подбор подходящих компонентов машины, исходя из спецификации продукта. Если предполагается производство пленки, например из ПС, ПП или ПЛА, то в качестве основного экструдера используется преимущественно высокоскоростной экструдер. Уже зарекомендовавшая себя компактная машина со шнеком диаметром 75 мм и технологической длиной 40D обладает низким уровнем энергопотребления при увеличенной мощности. Высокоскоростные экструдеры обеспечивают оптимальные

Каландр Multi-touch

свойства расплава и позволяют быстро переключаться с одного типа продукции на другой. А вот для производства ПЭТ-пленки из первичного или вторичного сырья рекомендуется использовать STARextruder. Этот одношнековый экструдер с планетарными валками в центре щадящим образом перерабатывает полимер и благодаря большой поверхности расплава в центральной части обеспечивает эффективную дегазацию и очистку от примесей. «Как раз при работе со вторичным сырьем преимущества STARextruder становятся особенно убедительными, так как он способствует надежному удалению летучих компонентов расплава. Возможности, которые эта система предлагает прежде всего в создании экономики замкнутого цикла, еще далеко не исчерпаны», — подчеркивает доктор Хеннинг Штиглиц.

Независимо от используемого сырья каландр Multi-Touch гарантирует превосходное качество пленки. Во-первых, особый принцип действия каландра такого типа позволяет одновременно охлаждать как верхнюю, так и нижнюю сторону пленки или листа, за счет чего достигается повышенная прозрачность и ровность. Во-вторых, благодаря большему количеству рабочих зазоров можно существенно уменьшить допуски готовой продукции на 50-75%. Оба главных валка предварительной калибровки установлены в положении под углом 45°, что оптимально для работы с ПЭТ.

В настоящее время индустрия упаковки занимается множеством вопросов, связанных с пригодностью ее продукции к повторному использованию. Монопродукты с подходящими свойствами, альтернативные комбинации материалов или биопластики — вот лишь некоторые темы, занимающие важное место в концепции Design for Recycling. «Мы убеждены, что новая тестовая установка не только подтверждает нашу технологическую компетентность в этой сфере, но и позволяет предложить нашим клиентам специальную услугу по совместному изготовлению оптимизированной пленки в производственных условиях и последующему ее тестированию», — убежден доктор Штиглиц.

battenfeld-cincinnati Germany GmbH
www.battenfeld-cincinnati.com

КЗПМ – лидер российского рынка промышленной упаковки

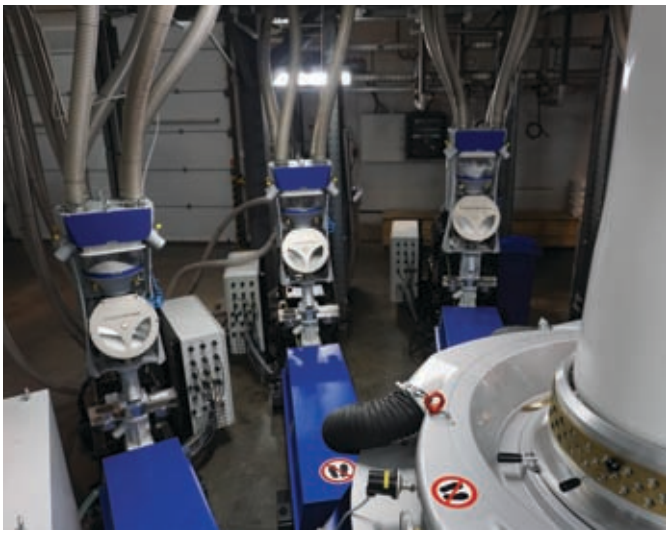
В конце февраля в Казани на площадке Камского завода полимерных материалов (КЗПМ) прошел день открытых дверей, организованный компанией Reifenhaeuser. Группе заинтересованных клиентов и представителей прессы в этот день была продемонстрирована работа первой в России линии по производству 5-слойной рукавной пленки. Выбор места презентации был неслучаен, так как российскую и немецкую компанию связывают давние и продуктивные отношения.

Свою историю Камский завод полимерных материалов (КЗПМ) отсчитывает с 2003 года, когда небольшая группа единомышленников приняла решение организовать производство полимерных композиций различного назначения. Так появилась первая производственная площадка КЗПМ в городе Нижнекамске (Татарстан). Сейчас на этом заводе производятся компаунды под торговыми марками «Камлен» и «Карболен».

Управляющий директор Reifenhaeuser Group Ульрих Райфенхойзер и генеральный директор КЗПМ Игорь Иванов (фото редакции)

Другим направлением деятельности компании стал выпуск полиэтиленовых пленок. «Первоначально мы планировали развивать широкий спектр пленочных продуктов, но время и рынок показали, что следует сконцентрироваться на развитии в сегменте промышленной упаковки», — вспоминает генеральный директор завода Игорь Иванов.

Продукты компании представлены практически во всех сегментах промышленной упаковки, а в некоторых КЗПМ является лидером отечественного рынка. Например, оптимальное решение для многих промышленных компаний — применение FFS-упаковки, которая изготавливается из современной рукавной многослойной пленки с фальцами. FFS-упаковка используется для упаковки сыпучих материалов на высокоскоростных фасовочных автоматах. На предприятии начали выпускать эту пленку еще в 2005 году. Но прошло время, и на выпуск такой упаковки постепенно стали переходить другие производители. Назрела необходимость отказаться от старых технологий и сосредоточиться на высокотехнологичных решениях, чтобы опережать потребности рынка. Несмотря на посткризисные явления в экономике, руководство компании в 2009 году принимает решение не просто закупить новое оборудование, а начать строительство новых заводов.



Новая линия Reifenhaeuser FFS Evolution для производства 5-слойной пленки (фото редакции)

Все 4 производственные площадки оснащены самым современным лабораторным оборудованием (фото: КЗПМ)

Следующей важной вехой в жизни камского предприятия становится запуск завода в городе Казани, который полностью специализируется на выпуске пленочных продуктов. На первом этапе его мощности позволили производить до 17 тыс. тонн пленок в год. Для казанской площадки было закуплено несколько экструзионных линий ведущих европейских производителей — Reifenhaeuser, Kiefel и Hosokawa Alpine. Также производство оснастили современными системами транспортировки и хранения материалов. Стоимость проекта составила1,5 млрд рублей. Инвестиции в модернизацию нижнекамской площадки, производящей сажевый суперконцентрат, в этот же период составили порядка 400 млн рублей.

После запуска нового завода специалисты компании фокусируют все свое внимание на новом на тот момент виде упаковочных пленок stretch-hood. Это оказался верный выбор, и уже в 2013 году выпуск stretch-hood составил 15% объема пленочных продуктов компании.

Другим важным этапом в истории предприятия стало приобретение в 2017 году производства в Самаре. Оно позволило компании активно выйти на рынок пищевой пленки для упаковки хлебобулочной и кондитерской продукции, молочных продуктов, различных круп и мяса птицы.

Прошло всего два года, и КЗПМ вводит в строй новую производственную площадку в городе Тобольске (Тюменская область), ориентированную на выпуск промышленной упаковки. Основным потребителем предприятия станет расположенный по соседству завод «ЗапСибНефтехим», принадлежащий компании «СИБУР». Завод будет укомплектован линиями по производству рукавной пленки компании Reifenhaeuser (Германия).

Обе компании связывают давние и плодотворные отношения, и неудивительно, что для презентации своей новой для российского рынка линии по производству 5-слойной рукавной пленки Reifenhaeuser выбрал именно производственную площадку КЗПМ в Казани. «Благодаря этому мероприятию мы провели презентацию для широкого круга клиентов нашей новой линии, которая является первой подобной установкой для изготовления упаковки продуктов нефтехимии. Разработанное как индивидуальное решение для производства сверхпрочных мешков (HDSS), оно демонстрирует нашу способность удовлетворять потребности клиентов», — говорит Ойген Фридель, директор по продажам Reifenhaeuser Blown Film.

По словам специалистов компании Reifenhaeuser, 5-слойная пленка, произведенная на новой линии FFS Evolution, обладает значительными преимуществами по сравнению с обычными 3-слойными пленками: имеет улучшенные физико-механические свойства, более высокую устойчивость к прокалыванию и удару. Переход на 5-слойную экструзию позволил достичь производительности, недостижимой для линий по выпуску 3-слойных пленок. Во время демонстрации линия работала с производительностью 430,5 кг/ч, изготавливая пленку толщиной 125 мкм. Также новое оборудование позволяет изготавливать FFS-мешки без дополнительного продольного шва.

В своей книге «Задачи менеджмента в XXI веке» Питер Друкер писал: «В периоды коренных структурных преобразований выживают только лидеры перемен — те, кто чутко улавливает тенденции изменений и мгновенно приспосабливается к ним, используя себе во благо открывающиеся возможности». Эти слова как нельзя лучше описывают историю развития Камского завода полимерных материалов, прошедшего путь от небольшого предприятия на берегах Камы до лидера российского рынка промышленной упаковки.

Камский завод полимерных материалов
www.kzpm.com
Reifenhaeuser Group
www.reifenhauser.com

Фильтр для очистки сточных вод от загрязнений микропластиком

Микропластик — мельчайшие частицы пластика — в большом объеме попадает в сточные воды. Фильтрация микропластика представляет большую проблему для водоочистных предприятий. Группа из пяти фирм-партнеров из сфер промышленности и науки намерена разработать новый фильтр, который с помощью пробитых лазером отверстий будет способен эффективно улавливать частицы размером менее 10 мкм даже в большом объеме воды.

Циклонный фильтр SimConDrill должен эффективно улавливать частицы размером менее 10 мкм из большого объема воды (© KLASS-Filter GmbH, Tuerkenfeld)

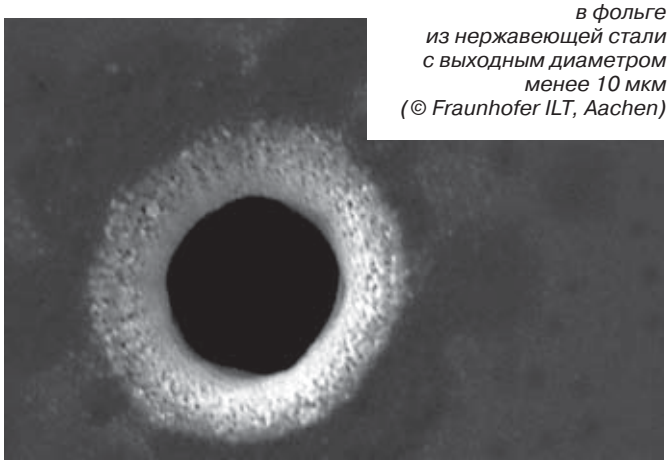
Микропластик попадает в воду различными путями, например в результате износа автомобильных шин или при стирке современных функциональных текстильных изделий. Другим источником загрязнения является отработанная вода из систем охлаждения оборудования для переработки пластмасс. Эти частицы рано или поздно попадают в сточные воды и создают существенные проблемы для городских водоочистных станций.

Мельчайшие частицы размером менее 0,5 мм отфильтровать невозможно. В настоящее время они проникли в Мировой океан и в природную пищевую цепь. Сегодня Федеральное министерство образования и научных исследований Германии (BMBF) содействует осуществлению проекта «Инновационные фильтрующие модули для удаления микропластика из сточных вод» (SimConDrill). В рамках этого проекта партнеры из сфер промышленности и науки разрабатывают фильтр, надежно и эффективно улавливающий частицы размером менее 10 мкм.

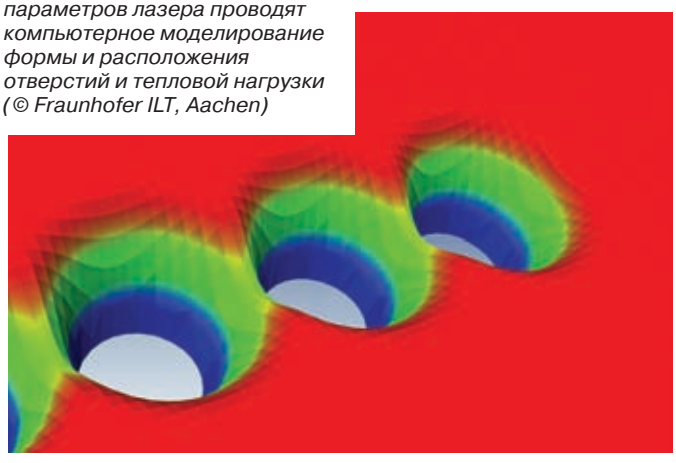
В проекте SimConDrill исследуется технология изготовления долговечного фильтрующего модуля, позволяющего надежно и без особой очистки отделять частицы микропластика от сточных вод. За основу взят запатентованный циклонный фильтр фирмы KLASS-Filter GmbH. В фильтре находится специальная металлическая фольга, в которой с помощью инновационной лазерной технологии с высочайшей точностью пробиты отверстия.

Требования к отверстиям очень высокие: при диаметре отверстий менее 0,01 мм пропускная способность фильтра должна соответствовать большому расходу воды на водоочистной станции, и фильтр обязан функционировать безотказно. Это достигается с помощью максимально высокой пористости, то есть почти вся фильтрующая поверхность должна иметь отверстия.

Для реализации данного амбициозного проекта объединились пять пар-



Микроотверстие в фольге из нержавеющей стали с выходным диаметром менее 10 мкм (© Fraunhofer ILT, Aachen)



Для определения оптимальных параметров лазера проводят компьютерное моделирование формы и расположения отверстий и тепловой нагрузки (© Fraunhofer ILT, Aachen)

тнеров: помимо координатора проекта, фирмы KLASSFilter GmbH, в проекте участвуют предприятия LaserJob GmbH, LUNOVU GmbH, OptiY GmbH и Институт лазерной технологии Общества Фраунгофера ILT.

В Институте лазерной технологии Общества Фраунгофера ILT в Ахене ученые уже несколько лет работают над технологией эффективного сверления отверстий диаметром меньше миллиметра. Лучше всего для этого подходят лазерные системы со сверхкороткой длительностью импульса в пико- и фемтосекундном диапазоне. Разработанный процесс сверления переносится на лазерную установку фирмы LaserJob.

Для обработки материала с помощью лазера со сверхкороткой длительностью импульса в Институте лазерной технологии Общества Фраунгофера ILT было создано собственное ПО для моделирования, которое объединяется с программным обеспечением фирмы OptiY. Оно позволяет близко к реальности опробовать параметры процесса на компьютере, перед тем как сделать первое отверстие.

Помимо технологии сверления с самого начала разрабатывались и методы контроля качества полученных отверстий. Для этого используются специальные световые приборы, разработанные в сотрудничестве с фирмой LUNOVU.

Осуществление научно-исследовательского проекта продлится до июня 2021 года. В случае его успеха партнеры получат различные возможности для практического применения результатов. Несмотря на то, что фильтрующий модуль разрабатывается и испытывается для водоочистных станций, его можно использовать в машинах для промывки канализации или даже в домохозяйствах. Большой потенциал имеет также очистка балластной воды.

Кроме того, данные разработки могут лечь в основу новых технологических процессов и перспективных производственных идей по лазерной обработке материалов, которые заинтересуют малые и средние предприятия и будут способствовать последовательному развитию высокотехнологичных предприятий Германии.

Комплексный проект SimConDrill реализуется при поддержке Федерального министерства образования и научных исследований (BMBF). Проект является частью меры стимулирования BMBF «Инновационные малые и средние предприятия: эффективное использование ресурсов и защита климата» в сфере прикладных технологий «Экологичный водный менеджмент».

Fraunhofer-Institut fuer Lasertechnik ILT
www.ilt.fraunhofer.de

FB Balzanelli на протяжении многих лет является лидером в области конструирования и производства автоматических намоточных устройств и упаковочных систем, регулярно принимает участие в «Интерпластике». Каждый год специалисты компании с нетерпением ждут этой выставки, чтобы показать клиентам новые разработки. И 2019 год не стал исключением: на крупнейшем международном форуме были представлены последние ноу-хау этой динамично развивающейся фирмы.

FB Balzanelli наращивает присутствие на российском рынке

FB Balzanelli является мировым лидером в разработке и изготовлении автоматических намотчиков для любых гибких труб, а также упаковочных машин и палетизаторов, позволяющих оптимизировать намотку, упаковку и хранение бобин. В основе каждого созданного компанией намоточного устройства лежит большая исследовательская работа, направленная на удовлетворение растущих потребностей производителей пластиковых труб. Благодаря 30 годам лидерства в области экструзии пластиковых труб FB Balzanelli приобрела большой опыт в решении типичных проблем, возникающих в процессе намотки. Полученные знания помогли фирме стать одним из крупнейших производителей автоматических намоточных устройств, поставляющим более 60 машин в год.

Компания разделена на три подразделения, перед каждым из которых поставлены свои собственные задачи.

FB Ingenia занимается разработкой механической части намотчиков, палетизаторов, устройств, используемых для управления складом, и других систем автоматизации, основываясь на надежных инновационных технологиях.

FB CNC специализируется на механической обработке и благодаря наличию станков с ЧПУ и новому внутреннему производству рам гарантирует выпуск продукции с высоким уровнем качества. Это подразделение также может быстро изготовить требующиеся запасные части.

FB Service работает с покупателями, обеспечивая постоянную поддержку на всех стадиях сотрудничества: от разработки программного обеспечения до сервисного обслуживания путем удаленного доступа.

Сегодня портфолио компании насчитывает более 90 моделей намотчиков, реализующих широкий спектр видов упаковки: только со стреппинг-лентой, стреппинг-лента плюс стретч-пленка (3 вида), стреппинг-лента в сочетании с термоусадочной пленкой и только стретч-пленка (2 вида).

Для компании FB Balzanelli российский рынок очень важен, поэтому специально для наших соотечественников была разработана линейка автоматических намотчиков и упаковочных машин, которые изготавливаются по индивидуальным параметрам. За последние четыре года FB Balzanelli совместно с партнером — российской компанией «Адванс Пластик Инжиниринг» — приобрел много новых клиентов, поэтому для улучшения постпродажного сервиса недалеко от Москвы был размещен склад запчастей, а также большое количество механических запчастей будет производиться на территории России. Все это позволит уменьшить время ожидания при заказе деталей и экономить на логистике и растаможивании. Кроме того, в компании работают два русскоговорящих специалиста, которые занимаются пусконаладкой оборудования на заводе клиента и дистанционной техподдержкой.

В рамках выставки «Интерпластика-2019» в Москве FB Balzanelli представила новый тип упаковки Matreshka coils, актуальный для сектора производства PER/PEX-труб. Преимущество данного вида упаковки заключается в экономии на упаковочном материале (требуется упаковка одной катушки вместо двух), на доставке (нужен только один поддон, а не два), кроме того, клиент получает все услуги из одних рук.

FB Balzanelli

www.fb-balzanelli.net

Гарантия качества благодаря бесконтактной ультразвуковой диагностике

Невидимые снаружи включения или дефекты материала могут повлиять на эксплуатационные характеристики экструдированных изделий из пластмасс, таких как профили или листы. Выявление таких дефектов в готовой продукции связано с высокими затратами и отнимает много времени. Более эффективным методом является контроль качества еще в процессе производства.

Методы неразрушающего контроля играют важную роль в выявлении дефектов изготовления и, соответственно, в оптимизации параметров производственного процесса. Одним из самых распространенных и успешных методов контроля является использование устройств на базе ультразвуковой технологии. При ультразвуковой диагностике между измерительным прибором и испытуемым образцом обычно помещается контактная среда, например гель или вода. Во многих случаях это затрудняет использование метода или приводит к загрязнению изделия.

Несколько лет назад в промышленность начали внедряться так называемые бесконтактные ультразвуковые системы, в которых контакт ультразвуковых волн с контролируемым изделием происходит исключительно через окружающий воздух. В таких системах отсутствует проблема контактной среды, однако с точки зрения практических разработок они еще находятся в начале своего развития.

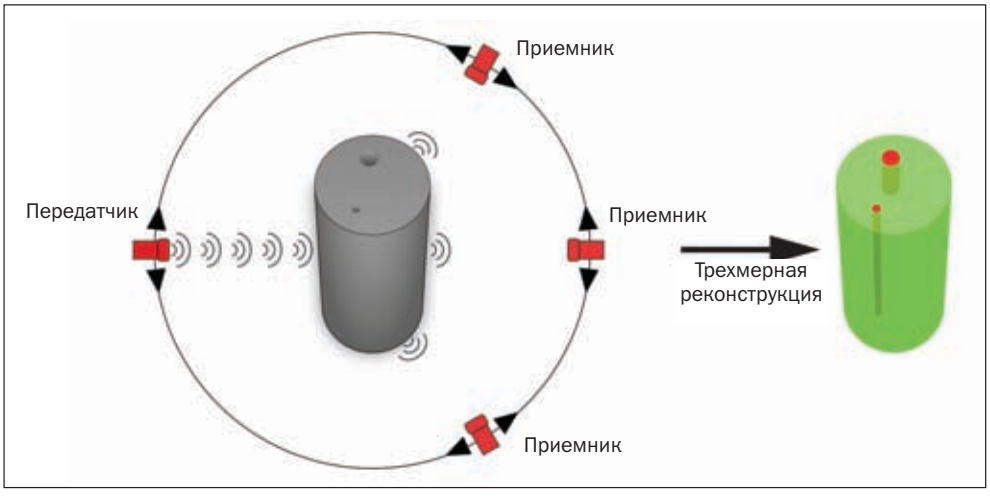
Чтобы более полно использовать пока еще скрытые возможности данной технологии и получить более полное представление об испытуемом образце, фирма SKZ в сотрудничестве с кафедрой цифровых коммуникационных систем Бохумского университета разрабатывает бесконтактные ультразвуковые томографы. Они должны обеспечить бесконтактное трехмерное выявление дефектов, в первую очередь в экструдируемых пластмассовых изделиях.

Чтобы соответствовать условиям непрерывного контроля качества, недостаточно просто получить данные о состоянии изделия, необходимо также использовать методы быстрой обработки результатов измерений. Обычно для этого используют метод параллельных вычислений и установку нескольких акустических преобразователей. Полученные таким образом данные обрабатываются специальными методами, такими как, например, «методика фокусировки синтезированной апертуры» или «компрессия импульсов», которые могут помочь обеспечить необходимое пространственное разрешение. Оба метода прежде использовались в радиолокации и за многие годы хорошо зарекомендовали себя.

В рамках научно-исследовательского проекта «Коллективные исследования в промышленности», реализуемого при поддержке федерального министерства экономики и энергетики Германии, особое значение придается потребностям прежде всего малых и средних предприятий. Заинтересованные фирмы могут обратиться с индивидуальными вопросами и инициативами к обоим научно-исследовательским учреждениям, также они могут бесплатно принять участие в заседаниях, посвященных реализации данного проекта.

SKZ — Das Kunststoff-Zentrum

www.skz.de



Схематичное представление системы бесконтактного ультразвукового томографа с несколькими акустическими преобразователями

Линия Getecha для переработки термоформованных кофейных капсул

Главный компонент линий по переработке кофейных капсул Getecha — ножевые дробилки серии RotoSchneider RS 2400. В зависимости от производительности термоформовочной машины и числа капсул может использоваться дробилка RS 2404 с числом оборотов ротора в стандартном исполнении до 390 в минуту или дробилка RS 2406 с числом оборотов ротора до 500 в минуту (фото: Getecha)

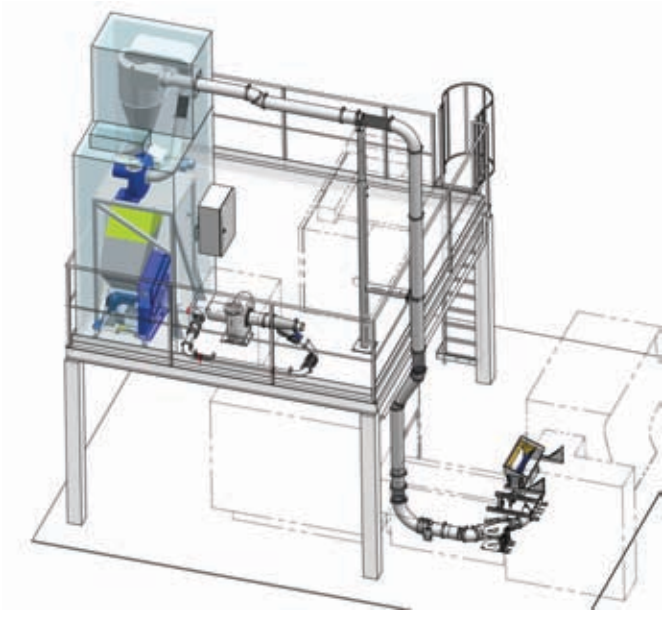
При высокой скорости термоформования капсул Espresso из многослойных полимерных листов образуется большое количество бракованных изделий. Система всасывания и измельчения Getecha, встраиваемая в производственную линию, выводит брак из производства и непрерывно подает его на повторную переработку.

Из почти 1200 кофейных капсул, которые современная машина для термоформования изготавливает со скоростью до 24 циклов в минуту, всегда остается небольшой процент капсул, прилипших к матрице. За цикл, в зависимости от условий процесса, накапливается от 2 до 5 капсул из многослойного ламинированного листа. Эти бракованные изделия извлекаются из матрицы путем ее опрокидывания и чистки щетками, потом удаляются системой всасывания, измельчаются и подаются на вторичную переработку или в силос для промежуточного хранения. Чтобы вторичная переработка могла происходить в ходе технологического процесса, непрерывно и без остановки производства, фирма Getecha разработала комплексную систему, состоящую из всасывающего устройства, загрузочной воронки, ножевой дробилки и трубопровода. В настоящее время изготовлены четыре системы для одного крупного производителя упаковочных материалов из Нидерландов.

Эффективность и удобство в обслуживании

Главным компонентом линий по переработке кофейных капсул Getecha являются дробилки серии RotoSchneider RS 2400. В зависимости от производительности термоформовочной машины и числа выпускаемых капсул — 50 или 70 капсул за цикл — может использоваться дробилка RS 2404 с числом оборотов ротора в стандартном исполнении до 390 в минуту или дробилка RS 2406 с числом оборотов ротора, оптимизированным с учетом требований заказчика, которое может достигать 500 в минуту. Дисковые дробилки с воронкой серии RotoSchneider рассчитаны на производительность до 220 кг/ч. Они оснащаются высокоэффективными сегментными роторами с оптимальным распределением усилия резания. Конструкция корпуса обеспечивает удобство в обслуживании (извлечение сита без использования инструментов, открытие воронки с помощью газовой пружины и прочее) и широкие возможности индивидуализации (варианты роторов, защита от износа). Кроме того, фирма Getecha предлагает возможность оснащения контроллеров системы управления двигателями дробилок инновационной функцией EnergySave. Она позволяет заметно снизить потребление энергии приводами на трехфазном токе без снижения мощности.

У производителя кофейных капсул из Нидерландов дробилки RotoSchneider установлены на эстакадах над линиями термоформования. Здесь также находятся установки Getecha GA 500-S со всасывающими вентиляторами, циклонами и шлюзовыми затворами. Измельченный материал всасывается по трубопроводу длиной 10 метров, который идет от термоформовочной машины вверх на второй уровень к загрузочной воронке ножевой дробилки. Перед воронкой установлен циклон, который отделяет бракованные капсулы от транспорти-



Для интегрированной в производственный процесс и непрерывной вторичной переработки бракованных кофейных капсул Espresso, образовавшихся в процессе термоформования, фирма Getecha разработала комплексную систему, состоящую из всасывающего устройства, загрузочной воронки, ножевой дробилки и трубопровода (фото: Getecha)

Перед воронкой дробилки RotoSchneider установлен циклон, который отделяет бракованные детали, поступающие из термоформовочной машины, от транспортирующего воздуха и подает их через шлюзовый затвор в рабочее пространство дробилки (фото: Getecha)

рующего воздуха и подает их через шлюзовый затвор в рабочее пространство дробилки. Удаление бракованных деталей, образовавшихся в процессе термоформования, происходит через несколько секунд после того, как они выпали из матрицы на ленточный транспортер. Затем они подаются в загрузочную воронку, которая также является частью системного решения Getecha и по требованию заказчика сконструирована таким образом, чтобы обеспечить беспроблемный доступ к бракованным изделиям через специальную крышку. Такое решение позволяет обеспечить контроль происходящих процессов в любой момент времени.

Непрерывность процесса без усилий

Линия для измельчения кофейных капсул Getecha гарантирует равномерное и полное удаление бракованных деталей непосредственно на линии термоформования даже при колебаниях объема или на пике производства. Непрерывность потока измельченного материала обеспечивает не только управление производительностью в зависимости от нагрузки и автоматический контроль уровня брака в ножевой дробилке, но и возможность промежуточного хранения материала в воронке дробилки. Кроме того, байпасный трубопровод, идущий к вентилятору термоформовочной машины, позволяет дополнительно регулировать объем воздуха для всасывания измельченного материала из дробилки и его отправки на вторичную переработку. Новая линия для измельчения кофейных капсул Getecha не требует сложных манипуляций для подготовки к работе и запускается всего одной кнопкой, одновременно с линией термоформования. Для улучшения эргономики рабочего места ножевая дробилка и всасывающая установка получили дополнительную шумоизоляцию.

Разработка четырех линий переработки отходов для производителя кофейных капсул из Нидерландов является наглядным примером широких возможностей машиностроительного предприятия Getecha. Этот проект показывает, что предприятие способно не только модифицировать и конфигурировать свои дробилки RotoSchneider в соответствии с требованиями заказчика (например путем подбора роторов или приводов), но и предложить широкий спектр транспортирующего оборудования и устройств подачи материала, систем вытяжки и обеспыливания, упаковочной (к примеру, системы биг-бэгов) и управляющей техники. Это позволяет фирме Getecha позиционировать себя как производителя не только дробилок, но и специальных машин для переработки пластмасс, гарантирующего высокий уровень конструирования и разработки.

Getecha GmbH
www.getecha.de

plastship — онлайн-сервис для сектора рециклинга

Plastship (www.plastship.com) — новая торговая и сервисная платформа для поставщиков и покупателей рециклированных пластиков, успешно запущенная в мае этого года. Онлайн-сервис доступен на немецком и английском языках.

Управляющие директора торговой и сервисной платформы plastship.com Константин Хумм (слева) и Андреас Бастиан (фото: plastship GmbH)

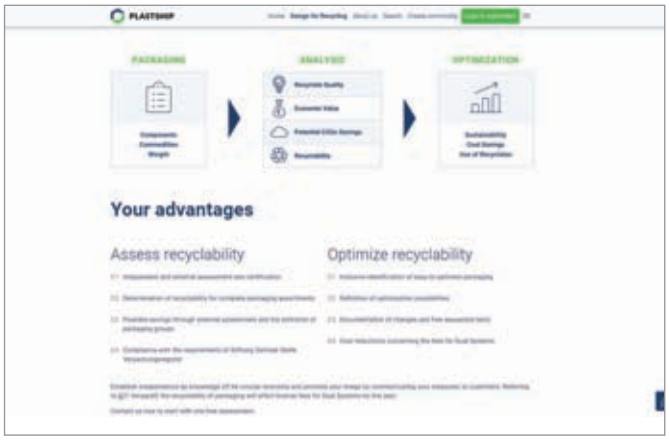
Под лозунгом «Продуманная экономика замкнутого цикла» портал предлагает услуги по независимой оценке пригодности отходов пластиковой упаковки и продукции к повторному использованию и их влияния на окружающую среду. Кроме того, специалисты портала plastship консультируют по вопросам повышения экологичности продукции путем разработки процессов рециклинга и использования регранулята пластмасс. Также в скором времени на ресурсе будет доступен ассортимент добавок для изменения свойств гранулята и другие сопутствующие услуги. Управляющими директорами проекта выступают Андреас Бастиан и Константин Хумм. Главный акционер проекта — фирма RIGK GmbH, у которой за плечами более 25 лет опыта в области рециклинга пластмасс и упаковки.

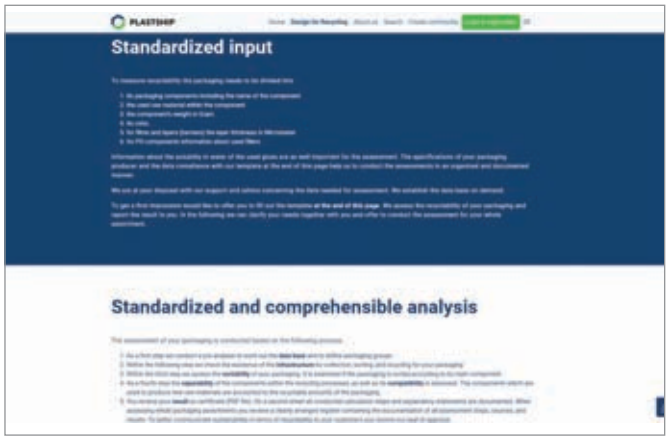
Уже сейчас на портале plastship можно разместить и найти информацию о спотовых объемах продукции, полученной в результате перепроизводства или образования некондиционных товаров, а также о наличии стандартного регранулята у постоянных производителей. Кроме информационных ресурсов концепция портала предусматривает возможность поиска и предложения услуг по выполнению работ на своих мощностях по договору — от измельчения и хранения до компаундирования. В сервис также встроена возможность объявления соответствующего конкурса, если поиск по базе не привел к результату. Пользование всеми доступными функциями предложения и поиска бесплатно. Комиссионные взимаются только при заключении договора между пользователями.

Главная страница www.plastship.com

Андреас Бастиан поясняет: «Три главные цели plastship состоят в том, чтобы открывать новые сферы применения вторично переработанных пластмасс, упрощать и ускорять их использование и создавать единые стандарты качества и информации для вторично переработанных пластмасс. Для этого мы предлагаем комплексную поддержку всем участникам. Продуманный и удобный интерфейс портала облегчает поиск материалов по типу, свойствам и торговым наименованиям. Единый стандарт дает возможность сравнения. Помимо посреднических услуг в сфере купли-продажи продукции возможна организация транспортировки материалов и поставки образцов. Таким образом, благодаря plastship предприятия, занимающиеся вторичной переработкой пластмасс, получают доступ к новым рынкам и потребителям, а сэкономленное на поиске время могут использовать для развития основного бизнеса».

Сотрудничество с plastship дает возможность сэкономить на затратах в отношении сбыта в том числе малым предприятиям отрасли. Для владельцев товарных знаков портал plastship





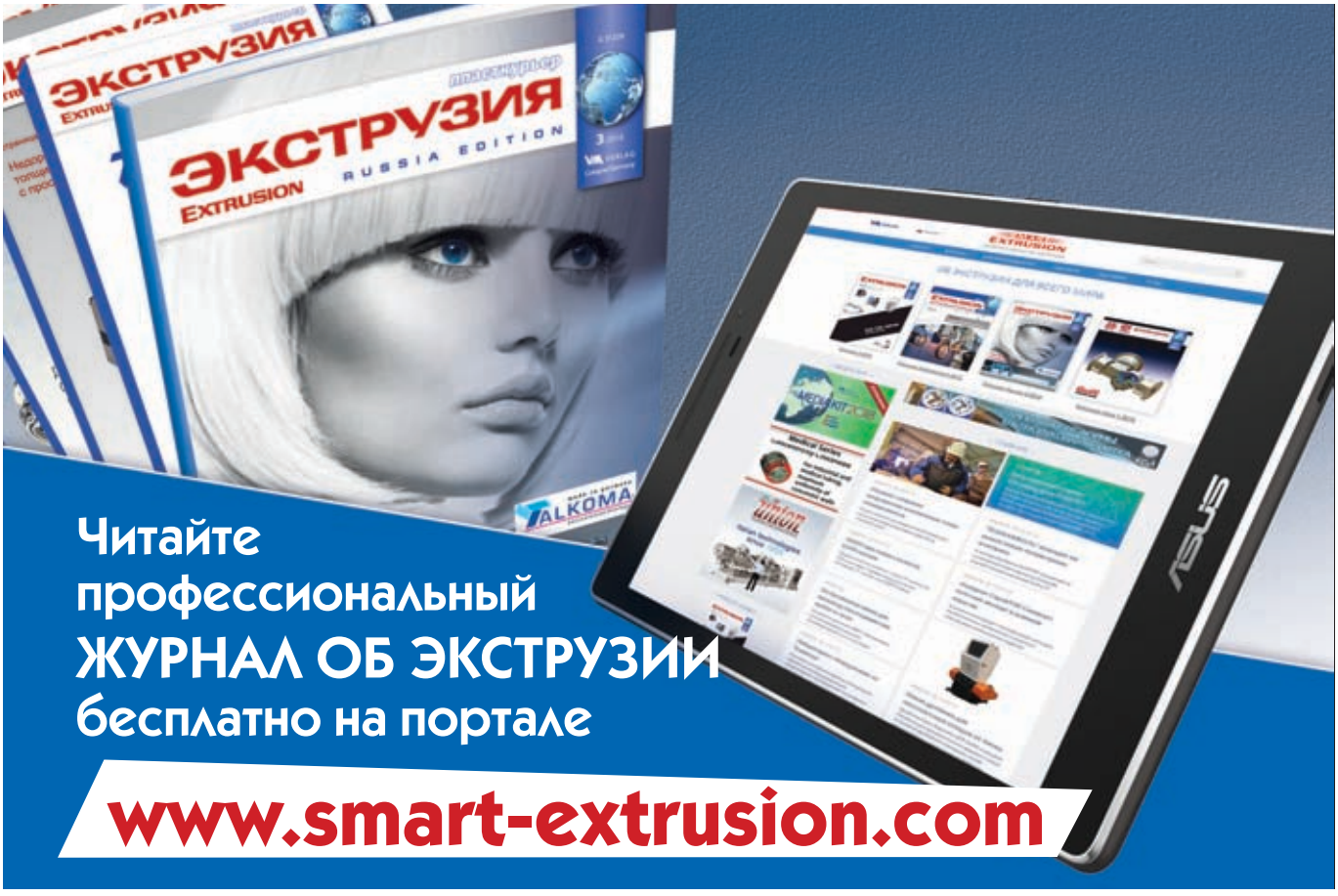
Страницы портала

готов обеспечить сопровождение проектов по применению регранулята с начала до успешной реализации.

Новая платформа почти три месяца находилась в режиме пробного запуска с пилотными клиентами и после официального старта коммерческой деятельности уже предлагает привлекательный выбор регранулята и измельченных материалов. Константин Хумм говорит: «Никогда еще дискуссия о рациональном использовании пластмасс не была такой оживленной, как сегодня, и требования ЕС к вторичной переработке пластмасс очень высоки. Поэтому использование рециклята приобретает все большее значение. Производителям пластиковых изделий, которые стремятся идти в ногу со временем, новый портал с самого начала предлагает привлекательную площадку для покрытия растущего спроса на высококачественные вторичные материалы, отвечающие специальным требованиям».

plastship GmbH

www.plastship.com



Роль биопластиков и биоразлагаемых пластмасс в экономике замкнутого цикла

На фоне продолжающейся дискуссии об экологической целесообразности и последствиях использования пластмасс проекты по применению биопластиков и биоразлагаемых пластмасс представляются весьма перспективными. Как производитель и поставщик обеих групп продукции компания FKuR считает, что благодаря потенциалу данных материалов есть все основания полагать: их использование будет максимально соответствовать требованиям действующих директив Европейского союза (ЕС), касающихся данной тематики. Специалисты FKuR отмечают, что термопласты на биооснове превосходно перерабатываются традиционными методами рециклинга, а использование биоразлагаемых пластмасс вполне оправдано там, где свойства данных полимеров обеспечивают дополнительные выгоды от эксплуатации и утилизации конечных изделий.

Кармен Михельс, управляющий директор компании FKuR, рассказывает: «Благодаря уникальному сочетанию небольшой массы, универсальности применения, отличных эксплуатационных характеристик, устойчивости к внешним воздействиям и экономической эффективности переработки пластмассы на протяжении десятилетий вносили решающий вклад в улучшение условий жизни людей, создание экологичной продукции и предотвращение образования отходов. Однако именно в связи с повсеместным распространением полимерных изделий промышленность, торговля и потребители в равной степени сталкиваются с необходимостью их правильного использования, вторичного применения, рециклинга и в конечном итоге утилизации. Благодаря биопластикам и биоразлагаемым пластмассам появляются новые, экономически привлекательные возможности выполнения этих требований».

Кармен Михельс, управляющий директор компании FKuR

Патрик Циммерманн, руководитель службы сбыта и маркетинга компании FKuR

Замкнутый цикл и биопластики

Основополагающим пунктом плана ЕС European Commission Circular Economy Package, опубликованного в 2015 году, является переход с линейной экономической модели на экономику замкнутого цикла. На его основе в начале 2018 года была разработана европейская стратегия использования пластмасс в экономике замкнутого цикла EU Strategy for Plastics in the Circular Economy. В соответствии с ней с 2030 года вся пластиковая упаковка на рынке ЕС должна быть пригодна для вторичной переработки, а объемы нерециклируемой пластмассовой продукции должны снизиться.

По мнению Патрика Циммерманна, руководителя службы сбыта и маркетинга компании FKuR, биопластики играют ключевую роль при реализации директив ЕС: «Экологичные концепции, особенно предполагающие замещение традиционных пластиков на биопластмассы, могут внедряться в два этапа. На первом создается продукция из возобновляемого сырья, а на втором после использования она направляется на рециклинг отходов через существующие системы вторичной переработки. Таким образом экономятся не только ископаемые ресурсы, но и, например,

Механический рециклинг

Органический рециклинг

Два действенных способа снижения нагрузки на окружающую среду: применение биопластиков, которые, как и полимеры на основе нефти, пригодны для механической вторичной переработки (слева), и биоразлагаемых пластмасс, предназначенных для органического рециклинга (© FKuR)

упаковка превращается в ценное сырье для изготовления другой продукции. Поэтому мы приветствуем требование ЕС к государствам, входящим в союз, расширять использование материалов на биооснове для изготовления упаковки и улучшать рыночные условия для производства такой продукции».

Механический и органический рециклинг

Биопластмассы вполне поддаются как механическому, так и органическому рециклингу.

Ресурсосберегающий механический рециклинг, получивший широкое распространение при утилизации традиционных (на основе нефти) пластмасс, может без ограничений применяться и для переработки альтернативных пластмасс на биооснове, которые часто используются в качестве заменяющего материала, например био-ПЭ или био-ПЭТ. Рециклят возвращается в цикл вторичной переработки отходов всякий раз до тех пор, пока изготовленная из него продукция по каким-либо причинам в итоге не попадет на энергетическую утилизацию. Биопластики могут стать возобновляемым источником энергии, который не производит дополнительного вредного CO_2, реализуя таким образом замкнутый круговорот углекислого газа по образцу существующего в природе.

Биоразлагаемые пластмассы, которые соответствуют стандарту промышленной компостируемости (к примеру, EN 13432), могут подвергаться органическому рециклингу. Он особенно эффективен в случаях, когда пластмассовое изделие загрязнено пищевыми отходами и механический рециклинг становится слишком дорогим. Кроме того, использование, например, компостируемых мешков для мусора из биоматериалов способствует тому, что в контейнеры для непищевых видов мусора попадает меньше биоотходов, представляющих ценность при переработке. Тем самым это помогает увеличить количество собранных биоотходов в системе раздельного сбора мусора и одновременно повысить выход ценного компоста. Впоследствии он используется в качестве удобрения, например технических культур, с которых, собственно, и начался данный замкнутый цикл.

Комплексное обслуживание заказчиков

Как поставщик комплексных решений, имеющий широкий ассортимент продукции, фирма FKuR оказывает консультации по подбору оптимальных материалов, биопластиков или биоразлагаемых пластмасс для решения конкретных задач. Кроме того, предприятие предлагает комплексную техническую поддержку на всех стадиях реализации проекта, вплоть до консультаций по сбыту с учетом особенностей биопластмасс. При этом фирма FKuR совместно со своими заказчиками работает над тем, чтобы сделать изделия из пластмассы пригодными для вторичной переработки.

FKuR Kunststoff GmbH
www.fkur.com
www.fkur-polymers.com

IPTF: эффективные технологии переработки полимеров

Этим летом уже в седьмой раз Международный полимерный технологический форум IPTF собрал заинтересованных специалистов из различных секторов индустрии производства и переработки пластмасс — компаундирования, экструзии, литья под давлением, выдувного и ротационного формования, рециклинга, а также поставщиков современного оборудования и инновационного сырья. С 4 по 5 июня в Санкт-Петербурге в отеле «Азимут» 240 участников мероприятия делились информацией об отраслевых технологических новинках и опытом работы.

Участниками форума стали представители отечественных и зарубежных компаний из всех ключевых сегментов полимерной отрасли.

Рынок полимерного сырья и добавок представляли компании «СИБУР», «3М Россия», Brenntag, LKAB Minerals, BYK, LyondellBasell, Nexeo Solutions, Resinex, Solvay Chemicals, «Айгенманн и Веронелли-Руссо», «Байкальские минералы», «БАРС-2», WACKER, «Гамма-Пласт», «Казаньоргсинтез», «Каустик», «Группа ПОЛИПЛАСТИК», Kuna, «Мастербатч СВ», «Нижнекамскнефтехим», Omia, Repi, SABIC, Telko.

На IPTF приехали разработчики и производители оборудования для экструзии (Macchi, Entex, Hosokawa Alpine, Reifenhaeuser, Jwell Machinery, Windmoeller & Hoelscher, Coperion, «Экстрон Инжиниринг»), литья под давлением (Sumitomo (SHI) Demag, Wittmann Battenfeld, JSW («Японские Литьевые Машины»), Hurmak, HRSflow), вторичной переработки (Herbold, EREMA) и периферийных систем (Moretto, OCS, «Сигма Микрон», «Термо Техно Инжиниринг»).

Слушателями стали руководители и специалисты крупных и средних предприятий по переработке пластмасс в изделия: «Артпласт», Legrand, Климовский трубный завод, МИПП-НПО «Пластик», «Пеноплэкс», «Таурас-Пласт», «ТехноНИКОЛЬ», «ТИКО-Пластик», PLAST.RU, Premix Oy, «Аванта Групп», «Автопласт», НПО «Агрополимер», «Акватик», «Аквафор», «Альтернатива», «Башпласт», «Вотерфолл Про», «Георг Полимер», «Гидрополимер», Завод пластмасс №1, «Комитекс ЛИН», «Комплексные системы изоляции», «Криптен», «Лега», «Митра», «ПЕТ. РУС», «Петропласт», «Пластполимер», «Полигран», «Протэк концерн», «Рускомпаунд», Солнечногорский завод «Европласт», «Стар-Лайн», «Стекловолокно», «Терсис-Упак», «ТИКО-Пластик», «Универсал Контракт», «Фрешпак Солюшенс»,

«Хемикс», «Экструзионные технологии», «Энергопромполимер» и другие.

В их число входили компании, работающие в секторе вторичной переработки полимерных отходов: «Корпорация Экополис», «ВторПолимер», ПКФ «Репластико», «ЭкоПласт».

Оператором форума 2019 года выступила компания FPR-Events, специализирующаяся на проведении ежегодных конференций в различных отраслях промышленности. Также организаторами являются два крупнейших отраслевых журнала — «Экструзия» и «Пластикс». Форум проходил при поддержке выставки «Интерпластика». Генеральным спонсором мероприятия в этом году стала компания «СИБУР», спонсорами — фирмы Hosokawa Alpine и EREMA.

Программа двухдневного форума включала несколько общих сессий и секций, сфокусированных на разных аспектах полимерного бизнеса. Главной темой всех докладов и дискуссий стали новые подходы к улучшению процесса переработки пластмасс.

Программу первого дня форума открыла сессия «Сырье и добавки». Она началась с презентации эксперта компании «СИБУР»: Константин Вернигоров рассказал собравшимся о развитии R&D-инфраструктуры компании «СИБУР» и о расширении марочного ассортимента продуктов холдинга. Хансен Бьорн (BYK Additives & Instruments) поделился информацией о добавках BYK, которые могут стать ключевым компонентом успешного компаундирования термопластов и процессов вторичной переработки. Франк Фукс (OCS Optical Control Systems) представил оборудование для осуществления контроля качества полимеров. Знакомя слушателей с инновационными продуктами, Виктор Узденский («БАРС-2») объявил, что запуск новых линий обеспечил компании рост объемов производства белых и цветных концентратов.

Затем общая сессия разделилась на две секции. В одной обсуждались вопросы переработки полиолефинов. Доклад Романа Васильева («3М Россия») был посвящен новому поколению процессинговых добавок 3М для полиолефинов, преимущество которых состоит в том, что они позволяют повысить производительность экструзии и при этом сокращать энергозатраты. Ильдар Салахов рассказал об актуальных марках полиолефинов, выпускаемых комплексом «Нижнекамскнефтехим». Евгений Марончук («Сигма Микрон») познакомил слушателей с лабораторными приборами для контроля качества полимерных пленок, а также с устройствами компании Mocon для определения кислоро-

до- и паропроницаемости полимерных материалов.

В секции «ПВХ» выступили Денис Гербер и Максим Успенский («СИБУР»), рассказавшие о новом качественном и экологичном отечественном пластификаторе ДОТФ (диоктилтерефталат), который в марте этого года был запущен в производство на пермском заводе «СИБУР-Химпром». Сакис Чациниколау (LKAB Minerals) представил слушателям перспективы применения функциональных наполнителей. Презентация Надежды Примак («Айгенманн и Веронелли-Руссо») содержала информацию о синергистах Flamtard — современном решении в технологиях дымоподавления. Также в рамках данной секции была организована дискуссия, во время которой участники секции обсудили положение на рынке ПВХ в России.

После обеда начали работу две секции, посвященные важнейшим технологиям переработки — экструзии и литью под давлением.

Секция «Экструзия» собрала значительную аудиторию, так как именно переработчики из различных секторов экструзии составляли большинство слушателей форума. Так, в частности, немалым количеством компаний были представлены сегменты экструзии пленок («ТИКО-Пластик», «Артпласт», «Вотерфолл Про», «Фрешпак Солюшенс», «Таурас-Пласт», «Георг Полимер», «Концерн Протэк», НПП «Тасма» и другие) и труб (в том числе Климовский трубный завод, НПО «Агрополимер»), компаундирования и производства мастербатчей («Группа ПОЛИПЛАСТИК», «Башпласт», «Гамма-Пласт», «Рускомпаунд»).

Программа секции включала презентации ведущих экспертов данного сегмента переработки. Новейшие экструзионные техновинки представили Владислав Смирнов (Reifenhaeuser), Сергей Посадский (ENTEX), Андрей Волков (Coperion), Виктор Фан (Shanghai Jwell Machinery). Представитель компании Hosokawa Alpine Иван Евсеев познакомил участников секции с новейшими MDO-системами от Hosokawa Alpine и продемонстрировал

новые направления в применении ориентированных пленок. Вячеслав Рябов (Macchi) рассказал собравшимся, какие компоненты и функции предусматривает линия POD нового поколения для экструзии с раздувом многослойных полиолефиновых пленок.

Второй день форума начался с общей сессии «Новые технологии в технологических процессах переработки полимеров». Павел Леонов («ЭниПлэнт») представил централизованные системы охлаждения Frigel с индивидуальными параметрами термостатирования инструмента. О турецких ТПА рассказал Александр Боклаг (Hurmak RUS). Эффективные комплексные решения для переработки полимеров в лаборатории предложил Юрий Могильников («Сайнтифик»). Степан Саркисов («Термо Техно Инжиниринг») познакомил слушателей с системами измерения толщины и массы при производстве полимерных пленок.

В рамках секции, посвященной вопросам рециклинга полимерных отходов, выступили Елена Ляй (Herbold), Калоян Илиев (EREMA), Оксана Корсунова («Корпорация Экополис»). Последний докладчик представил проект I очереди завода мощностью 25 тыс. тонн в год по переработке полимерных компонентов оргтехники и электронных приборов.

Большой резонанс вызвал доклад специального гостя IPTF Валерия Казарина, который рассказал слушателям об актуальной сегодня концепции «бережливого производства», привел примеры удачных и неудачных внедрений на предприятиях. Обсуждение этой темы плавно перешло в свободную дискуссию на тему цифровой трансформации полимерной отрасли.

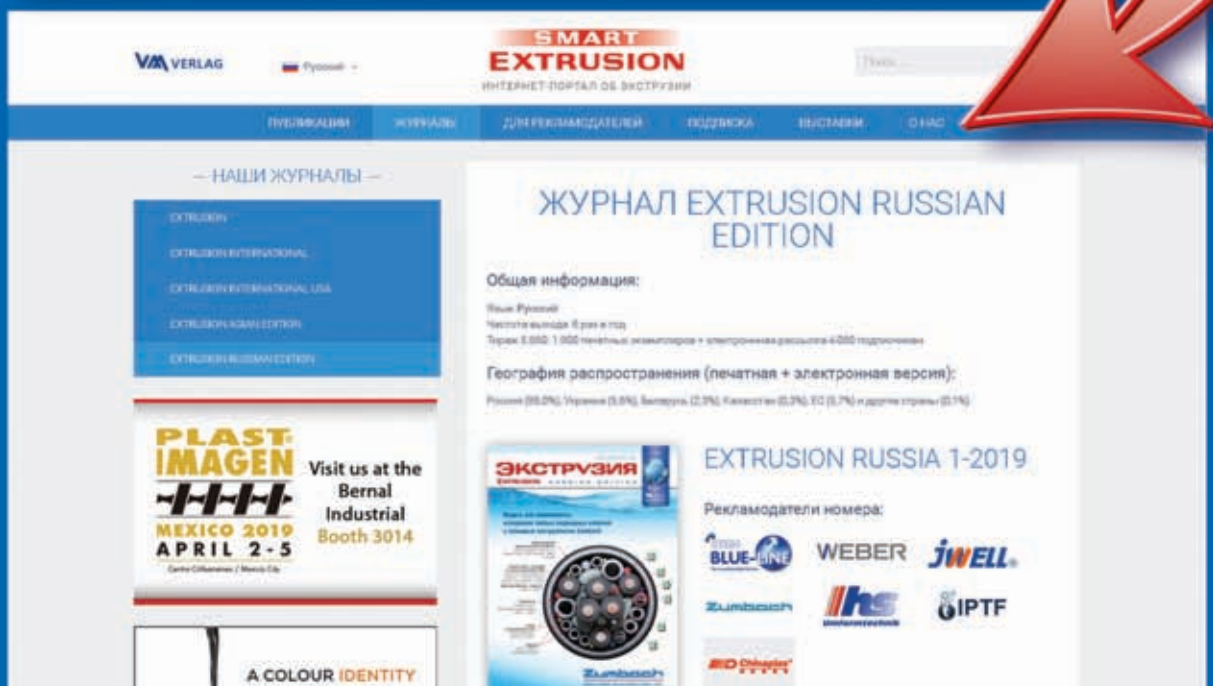
В заключение форума участникам были предложены экскурсионные программы на выбор: пешая прогулка по району Коломна — одному из уникальных исторических мест, сохранивших большую часть архитектурной застройки XIX века; экскурсия «Крыши Санкт-Петербурга» или прогулка по каналам на катере.

Организаторы IPTF-2019 отмечают, что мероприятие прошло очень удачно: на 25% по сравнению с прошлым годом увеличилось количество слушателей, расширилась тематика докладов, участники всех секций работали одинаково активно, несмотря на различную специализацию слушателей. В свою очередь слушатели отметили прекрасную организацию форума, выдержанный тайминг, интересные выступления и возможность живого профессионального общения с коллегами по отрасли. Поэтому большинство спикеров уже сейчас заявили о своем желании принять участие в следующем форуме, который пройдет 2-3 июня 2020 года в Санкт-Петербурге. Организаторы обещают, что, в соответствии с запросами участников, будут стремиться к выделению специфических секций для обсуждения каких-либо узких вопросов переработки, к усилению оригинальности контента и к отбору квалифицированных модераторов.

iptf.extrusion-info.com

Читайте профессиональный ЖУРНАЛ ОБ ЭКСТРУЗИИ бесплатно на портале

www.smart-extrusion.com



XVIII ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Extrusion Russia 2020

18th TECHNOLOGICAL CONFERENCE

29 января 2020 года, в рамках выставки «Интерпластика»
Начало регистрации **в 10.00**

Москва, ЦВК «Экспоцентр»
Зал фуршетов в галерее между 2 и 8 павильонами, нижний уровень

29th January 2020
under Interplastica show
Registration opens at **10:00**

Moscow, Expocenter
Cocktails Hall in the gallery between Halls 2 and 8, lower level

Темы для докладов и дискуссий

- оборудование для различных сегментов экструзии — пленочной, трубной, листовой, кабельной, производства геосинтетики
- важнейшие компоненты экструзионной линии (фильтры, насосы расплава, устройства дегазации и другие)
- формующий инструмент (фильеры, головки, калибраторы, корругаторы), решения для его быстрой смены и очистки
- периферийные устройства для подготовки, транспортировки и дозирования сырья
- постэкструзионное оборудование (системы ориентирования, тянущие и режущие устройства, намотчики, ламинаторы, маркировщики, упаковщики)
- средства автоматизации для экструзионных линий
- специальные марки сырья для экструзии, добавки и наполнители
- компаундирование и грануляция композиционных материалов, мастербатчей
- особенности двухшнековой экструзии
- контроль качества сырья и параметров конечной продукции
- плоскощелевая экструзия, экструзионно-выдувное формование, термоформование
- экструзия в рециклинге промышленных и бытовых пластмассовых отходов
- инжиниринг и оптимизация экструзионных процессов

EXTRUS

Контакты / Contacts

extrus.plastics.ru

В России:
☎ +7 (846) 276 40 45, +7 (846) 268 99 41
✉ reklama@plastics.ru (для докладчиков/for speakers)
conference@plastics.ru (для слушателей/for visitors)

В Германии:
☎ + 49 2233/9 49 87 93
✉ a.kravets@vm-verlag.com
b.eidlin@vm-verlag.com
o.kirchner@vm-verlag.com

Организаторы / Organizers

Пластикс · Messe Düsseldorf Moscow · EXTRUSION