

ЭКСТРУЗИЯ

EXTRUSION RUSSIAN EDITION



6/2020

VM VERLAG
Cologne/Germany

Уже 100 лет
KAMPF —
это инновации
в технологиях
резки и намотки
Подробнее на стр. 30

Мы сердечно благодарим всех
заказчиков и деловых партнеров!

Штефан Витт, д.т.н.,
операционный директор

Лутц Буш, дипл. экономист,
генеральный директор

SLITTER. WINDER. KAMPF.

KAMPF

Kampf Schneid- und Wickeltechnik GmbH & Co. KG | Mühlener Straße 36-42 | 51674 Wiehl

innovative for
100
YEARS

Стандарт, устремленный в будущее!

Режущая установка РТ 1 фирмы STEIN



Режущая установка РТ 1

500 режущих установок РТ 1 безупречно работают по всему миру, обеспечивая наилучшее качество резания штапиков для крепления стекла, различных профилей — небольшого сечения, оконных и технических. Скорость резания плавно регулируется, при этом время такта между двумя резами составляет от 2 до 4 с.

- ✓ С помощью пневматического зажима можно сменить нож в режущем инструменте в процессе производства в течение 10 с.
- ✓ Благодаря запатентованному и отлично себя зарекомендовавшему зажимному устройству фирмы STEIN нож удерживается двумя зажимными цилиндрами, а с помощью еще одного цилиндра предварительно натягивается поперек направления реза. Эта технология обеспечивает рез с точным соблюдением углов и отсутствием заусенцев на профиле.
- ✓ Нож предварительно бесконтактно нагревается. Скорость резания регулируется в зависимости от рецептуры композиции, температуры профиля и скорости экструдера.
- ✓ **УСТАНОВКА ТОЧНОГО РЕЗАНИЯ** обеспечивает точность продольного реза до $\pm 0,5$ мм. Она также используется, когда линейная скорость составляет более 10 м/мин. При этом подача производится с помощью серводвигателя.
- ✓ **ПОВОРОТНЫЙ РЕЖУЩИЙ УЗЕЛ** защищает опорные колодки, поскольку режущий нож, поворачиваемый на 180° , сначала всегда врезается в укрепленную стойку, что обеспечивает более качественный рез.



Режущая установка РТ 1 с устройством FA для автоматического нанесения пленки

На все машины могут быть установлены дополнительные устройства. Например устройство автоматического нанесения пленки, а также измерительное колесо для точного определения длины профиля или нанесения маркировки чернилами или лазером.



Устройство быстрой смены ножей



Поворотный режущий узел



Made in Germany

in Extrusion

Гусеничное тянущее устройство RAZ фирмы STEIN

Гусеничное тянущее устройство предназначено для протяжки самых различных профилей с использованием горизонтальных или фасонных траков. Благодаря сдвоенным цепям, которые обеспечивают длительный срок службы, площадь поверхности прилегания увеличивается вдвое.

- ✓ Предварительно растянутые сдвоенные цепи позволяют избежать дальнейшего их удлинения во время эксплуатации. Для улучшения скольжения цепей используется высокомолекулярная антифрикционная смазка, которая может быть легко заменена.
- ✓ Нижняя направляющая для гусеницы жестко закреплена на станине машины. Верхнюю гусеницу можно перемещать вверх-вниз с помощью двух пневмоцилиндров. Подстройка давления прижима производится с помощью прецизионного регулятора с установкой противодействия для компенсации веса.
- ✓ Инновационная **ОПОРА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОПРОКИДЫВАНИЯ** сконструирована таким образом, что опирается на следующую зубчатую часть цепи и тем самым препятствует опрокидыванию при высоких траках и больших тянущих усилиях. Отдельные фасонные траки навулканизированы на профильную С-образную планку, которая легко может быть заменена благодаря пружинному замку.
- ✓ Концепция привода с двумя синхронными серводвигателями и двумя регуляторами привода позволяет производить **антипробуксовочную регулировку**, которая также минимизирует износ зубцов при критических размерах профилей. Этот вид регулировки обеспечивает оптимальные производственные условия, поскольку скорости обеих гусениц синхронизированы при одновременной максимальной силе захвата.

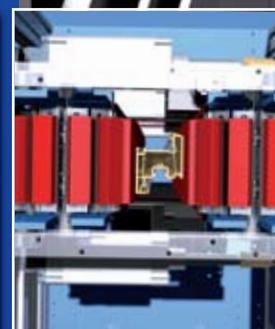
Специальные решения, защищенные патентом: ПОВОРОТНОЕ ГУСЕНИЧНОЕ ТЯНУЩЕЕ УСТРОЙСТВО RAZ с плавно регулируемыми гусеницами (-90°/0°/+90°) или устройства вытяжки DOPPELSTRANG или DUALSTRANG — также доступны для доставки. Кроме того, предлагаются такие опции, как электрическая регулировка высоты, электрическое устройство позиционирования по длине (усилие тяги 30 кН) или автоматическая централизованная система смазки.

Фирма STEIN Maschinenbau ориентируется на технологии будущего. Используйте инновационные возможности для получения преимущества в конкурентной борьбе.

«STEIN BLUE-LINE — for a sustainable future» — серия ориентированного на будущее энергоэффективного оборудования STEIN BLUE-LINE. Поскольку почти все производство сосредоточено внутри страны, а объем собственного производства компании очень велик, фирма гарантирует удовлетворение самых высоких требований к выпускаемой продукции.



RAZ 25



Цепи и траки устройства RAZ 25



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



Экструзионная линия для труб и профилей



Экструзионная линия для листов и пленок



Выдувная машина



SUZHOU JWELL MACHINERY CO., LTD.

Address: No.18, Dong'an Road, Chengxiang Industrial zone, Taicang, Suzhou city
Tel: +86-512-5311 1818 5337 7117

www.jwell.cn

E-mail: sales@jwell.cn



СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА

| | |
|--|----|
| Панорама | |
| Полимерная отрасль дает отпор пандемии коронавируса | 8 |
| Выставка Plastpol прошла в офлайн-формате | 9 |
| Курс на выставку K 2022 | 10 |
| Kautex расширяет ассортимент оборудования | 11 |
| EREMA уверенно смотрит в будущее | 12 |
| Академия компании W.Mueller проводит обучающие вебинары | 12 |
| SKZ строит опытное производство | 13 |
| ПО для расчета производительности двухшнековых экструдеров | 14 |
| «СИБУР ПолиЛаб» запустил лабораторию для анализа свойств БОПП-пленок | 14 |
| 75 лет смесителям компании Buss | 15 |
| Рецессия в полимерном секторе Германии | 16 |
| interplastica 2021 | |
| Качественные рукавные калибраторы для труб | 17 |
| IPTF 2020 | |
| IPTF 2020: продуктивное общение офлайн | 18 |
| Экструзия труб | |
| Ремонт и замена стандартных трубопроводов на трубы из ПВХ-О | 20 |
| Новая конструкция спиц дорнодержателя для повышения качества труб | 24 |
| Экструзия профилей | |
| Новые возможности благодаря современному экструзионному оборудованию | 28 |
| Периферия | |
| От первопроходца до лидера мирового рынка: 100 лет инноваций | 30 |
| Много холода, минимум затрат | 32 |
| Система фильтрации расплава для выпуска листов из АБС и ПС | 35 |
| Vetaphone открыл испытательную лабораторию | 36 |
| Экструзия | |
| Охладители расплава для экструзии со вспениванием | 38 |
| Грануляция | |
| «Защищаем интересы заказчиков даже в трудные времена» | 41 |
| Экономика замкнутого цикла | |
| Обновленная линия рекомпаундирования пластмасс | 42 |
| Вторая жизнь подушек безопасности | 44 |
| Tandem Plus повышает качество рециклированных материалов | 46 |
| Преимущества рециклирования полимеров с помощью экструдеров ZSK | 48 |
| Установки TOMRA для сортировки полиолефиновых хлопьев | 50 |
| Контроль и измерение | |
| K-XRAY Rotomat KT: толщина пленки под контролем | 52 |
| Датчики давления расплава без заполняющей среды | 54 |
| Комплектующие | |
| Прямой привод — прямая экономия | 57 |
| Б/у оборудование | |
| Оценка рыночной стоимости оборудования | 58 |



32

В энергоемком процессе экструзии пластмасс ценится любая возможность снизить уровень энергопотребления и эксплуатационных затрат. В этом отношении правильно подобранная холодильная система позволяет быстро ощутить значительную экономию. Чем точнее рассчитана потребность в холоде для конкретного производства, тем выше эффективность.



36

С тех пор как Вернер Айсби, основатель фирмы Vetaphone, открыл способ обработки поверхности коронным разрядом, прошло 70 лет. Появление новых красок, лаков и подложек, требования современного рынка, вызвавшие рост спроса на упаковку из пленки и фольги с нанесенной печатью, заставили постоянно совершенствовать и адаптировать технологии обработки поверхности.

Пластмассы бывают разные. Некоторые из них трудно поддаются вторичной переработке. Фирма WEIMA, специализирующаяся на производстве оборудования для измельчения полимерных отходов, предоставляет решения для работы с такими материалами.

44



Высокотемпературный датчик давления расплава без заполняющей среды IMPACT IE / PL 'c' фирмы GEFRAN отличается надежностью и автоматически отключает контролируемую установку при превышении давления. Тем самым он отвечает требованиям стандарта EN 1114-1 в соответствии с уровнем безопасности PL 'c' и идеально подходит для защиты от избыточного давления, возникающего при переработке пластмасс в экструдере.



50

Благодаря последним инновациям в области сортировки хлопьев TOMRA Sorting заказчики фирмы могут достичь высочайшей степени извлечения и чистоты полиэтилена и полипропилена. До сих пор решения предприятия в области сортировки хлопьев ориентировались в основном на полиэтилентерефталат.

54



| | | | |
|---|------------|--|-----------|
| A urora Kunststoffe..... | 48 | Kautex..... | 11, 23 |
| B aum Mueller Nuernberg..... | 57 | KraussMaffei Extrusion..... | 42 |
| Buss..... | 15 | L iansu..... | 15 |
| C CA..... | 17 | M esse Duesseldorf..... | 10 |
| Chinaplas..... | 3 обл., 8 | Molecor..... | 20, 21 |
| Clariant..... | 54 | P LAS MEC..... | 11 |
| Coperion..... | 48 | PlasticsEurope Deutschland..... | 16 |
| D RS..... | 32 | Plastpol..... | 9 |
| E CON..... | 41 | R eisner Cooling Solutions..... | 32 |
| EREMA Group..... | 12 | S KZ..... | 13 |
| G amma Meccanica..... | 46 | SLS..... | 28 |
| GEFRAN..... | 54 | Stein..... | 2 обл., 3 |
| GINDUMAC..... | 58 | T ecnomatic..... | 13 |
| Gneuss..... | 35 | TOMRA Sorting..... | 50 |
| H ch. Kuendig & Cie..... | 52 | V etaphone..... | 36 |
| Heinz Gross..... | 38 | W .Mueller..... | 12, 27 |
| I nstitut fuer Kunststofftechnik (IKT)..... | 14 | WEIMA..... | 44 |
| I nstitut fuer Kunststoffverarbeitung (IKV)..... | 24 | Z ambello..... | 7 |
| IPTF..... | 18 | «Лаборатория + R&D»..... | 4 обл. |
| J well..... | 4 | «СИБУР Холдинг»..... | 14 |
| K ampf..... | 1 обл., 30 | | |



**Следите
за новинками
в мире экструзии!**

Подпишитесь
на онлайн версию журнала «Экструзия»
и русскоязычную рассылку **smart_extrusion**,
чтобы получать самые актуальные новости, статьи, обзоры и видео

- Нужен только адрес электронной почты
- **Бесплатно. Без спама. Ваши данные в безопасности**



ru.extrusion.info.com/podpiska

Издаётся 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. +7 846 276 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

Белла Эйдлин/Bella Eidlin

Тел. +49 152 29907895

b.eidlin@vm-verlag.com

Ольга Кирхнер/Olga Kirchner

Тел. +49 152 05626122

Представители

Россия и страны СНГ

Тел. +7 917 011 4547

russia@vm-verlag.com

Италия

Тел. + 39 02 39216180

info@quaini-pubblicita.it

Япония

Тел. + 81 (3) 32732731

extrusion@tokyopr.co.jp

Китай

Тел. +886-913625628

sydneylai@ringiertrade.com

Тел. +852-9648-2561

octavia@ringier.com.hk

Тел. +86-13602785446

maggieliu@ringiertrade.com

Польша

Тел. + 380 98 122 62 34

stas@budmix.org

Турция

Тел. + 380 98 122 62 34

stas@budmix.org

Напечатано

EVROGRAFIS D.O.O.

Puhova ulica 18, 2000

Maribor, Slovenija

Тел. +386 26089225

Факс +386 26018521

www.evrografis.si

info@evrografis.si

Разрешение

Роскомнадзора

на распространение

зарубежных

периодических

печатных изданий

РП №173 от 12.03.2009

За достоверность рекламы
ответственность несёт
рекламодатель.

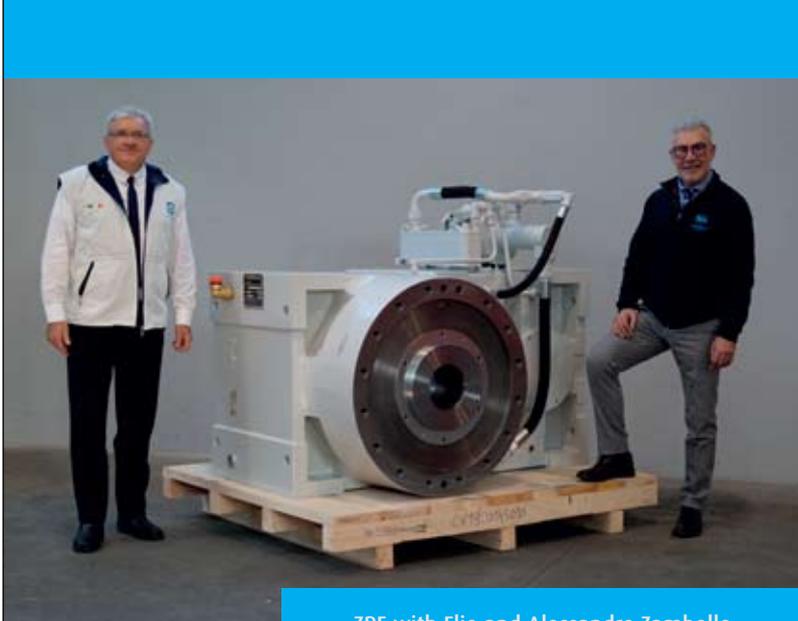
Мнение редакции может
не совпадать с мнением
авторов публикаций.

Редакция оставляет за собой
право редактировать
материалы.

Перепечатка только
с разрешения редакции.



www.smart-extrusion.com



ZPE with Elio and Alessandro Zambello

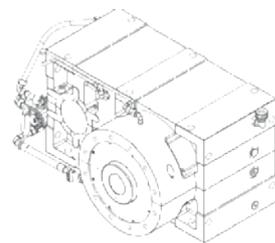
ZPE series

In 1994 we designed and produced the first single screw extruder gearbox with “universal positioning”.

Today, 26 years later, **ZPE** is the world’s most imitated gearbox for single screw extruders in the market.

Beware of imitations

*a Family Company
since 1957, made in Italy*



ZAMBELLO group
Advanced technology for extruders
www.zambello.com



КАЛЕНДАРЬ МЕРОПРИЯТИЙ

Plast Expo UA

24-27.11.2020

Киев, Украина

► www.iec-expo.com.ua

Лаборатория + R&D

25.01.2021

Россия

► lab.extrusion-info.com

interplastica

26-29.01.2021

Москва, Россия

► interplastica.ru

Interpack

25.02-03.03.2021

Дюссельдорф, Германия

► www.interpack.com

Chinaplas

13-16.04.2021

Шэньчжэнь, Китай

► www.ChinaplasOnline.com

PLAST

04-07.05.2021

Милан, Италия

► www.plastonline.org

UzchemPlastExpo

05-07.05.2021

Ташкент, Узбекистан

► ieg.uz/ru/uzchemplastexpo

NPE

17-21.05.2021

Орландо, США

► npe.org

Полимерная отрасль дает отпор пандемии коронавируса

■ Еще в самом начале 2020 года всемирная пандемия коронавируса нарушила привычное течение дел практически в любой отрасли, вторглась буквально в каждый аспект повседневной жизни человека. Масштабы бедствия оказались просто беспрецедентными. И если в Китае бизнес в настоящее время уже возвращается к нормальной жизнедеятельности, то во многих других регионах, особенно в Европе и США, экономика по-прежнему прочно зажата в тисках вирусной инфекции: количество заболевших продолжает увеличиваться, миллионы людей вынуждены работать из дома. Многие предприятия (за исключением тех, деятельность которых признана критически важной) остановили или существенно ограничили свою деятельность.

Полимерная отрасль ощутила на себе всю тяжесть последствий пандемии, но смогла отреагировать быстро и эффективно. Однако важнейшие рынки пластмассовых изделий пострадали в разной степени: автомобильная промышленность и производство строительных материалов наиболее сильно, а сектора, связанные с изготовлением упаковки и медицинских приборов, оказались на подъеме благодаря тому, что соответствующие товары и услуги повсеместно стали крайне востребованными.

Негативное отношение к одноразовой продукции из полимеров, продиктованное заботой об экологии, несколько ослабело (возможно, лишь на время), поскольку медицинские



учреждения и другие заведения, например рестораны, столкнувшись с необходимостью тотальной очистки и дезинфекции предметов, сделали однозначный выбор в пользу безопасного использования недорогих одноразовых изделий.

Многие производители пластиковой продукции оперативно переключились на выпуск товаров, необходимых в условиях пандемии: защитных масок и прочих средств индивидуальной защиты, прозрачных экранов, элементов систем вентиляции, палочек-тампонов, наборов для проведения тестирования, медицинской посуды, бутылочек для антисептических растворов для рук и многого другого. Компании, специализирующиеся на выпуске полимерных материалов, также подстраиваются под изменившиеся потребности своих клиентов.

С учетом того, что пандемия продолжит довлеть над всеми сферами жизни значительную часть 2021 года, а может, и дольше, предприятия, относящиеся к индустрии производства и переработки пластмасс, повсеместно продолжают адаптироваться к сложившейся ситуации. Многие из этих компаний, специализирующихся на выпуске полимерного сырья, производственного оборудования и готовых изделий, примут участие в выставке Chinaplas-2021, которая пройдет в городе Шэньчжэнь в Китае с 13 по 16 апреля следующего года.



Adsale Exhibition Services Ltd

► www.ChinaplasOnline.com

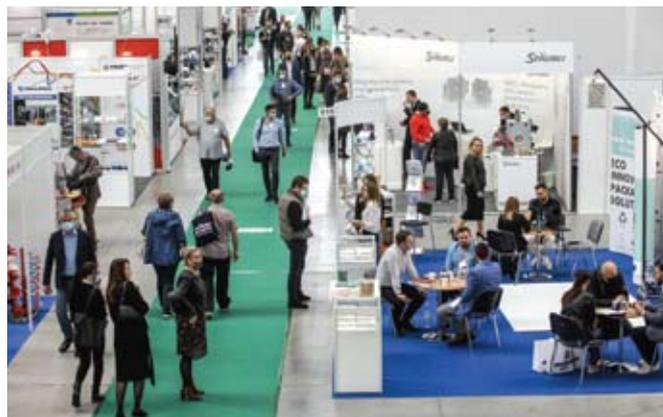
Выставка Plastpol прошла в офлайн-формате

■ С 6 по 8 октября в Кельце (Польша) прошла 24-я Международная выставка индустрии переработки пластмасс и резины Plastpol. 147 компаний из 12 стран (Австрия, Чехия, Дания, Нидерланды, Литва, Германия, Польша, Сербия, Словения, Швейцария, Украина и Италия) приняли участие в мероприятии. И хотя выставка была немного менее впечатляющей, чем в предыдущие годы, экспозиция все же выполнила свою основную функцию, став эффективной бизнес-площадкой.

Участники выставки подтвердили, что проведение мероприятия в офлайн-формате было оправдано: «Мы здесь прежде всего для того, чтобы показать, что компания жива в эти непростые времена и не боится выставлять свою продукцию. Организатор выставки компания Targi Kielce, кажется, сделала все, чтобы защитить нас с точки зрения санитарных правил: проводилось сканирование температуры участников, на входе были установлены системы дезинфекции. Выставочный центр сделал все от него зависящее. Мы должны проводить такие мероприятия, потому что, я думаю, без личных деловых встреч любая отрасль исчезнет. Обмен опытом, возможность показать новые технологии вживую — это необходимость. Не все можно показать в интернете», — отмечает Славомир Малента, коммерческий директор Euro SITEX Polska.

Выставка пластмасс в Кельце является обязательной для посещения многими компаниями, чей бизнес-профиль связан с индустрией переработки пластмасс. «Мы являемся частью Plastpol уже в течение семи лет. Это главная выставка, в которой мы участвуем с нашими изобретениями для ультразвуковой сварки. В этом году мы представили наши последние разработки: две линии для производства хирургических и защитных масок. Надеюсь, что в этом году мы сможем привлечь новых клиентов, хотя сейчас мы все находимся в сложной ситуации», — утверждает Марцин Келбасинский, заведующий кафедрой пьезоэлектроники и ультразвука НИИ теле- и радиосвязи (НИИ Лукасевича).

Впервые на выставке Plastpol был представлен отдельный раздел, посвященный биопластикам, в рамках которо-



го демонстрировались биоразлагаемые, компостируемые и произведенные из биологического сырья материалы. Эта зона привлекла внимание участников широким ассортиментом продукции и услуг по исследованию, разработке и сертификации биополимеров.

В этом году Польский союз переработчиков пластмасс совместно с PlasticsEurope Polska организовали онлайн-встречу производителей и переработчиков пластмасс, а также специалистов, занимающихся рециклингом. Это мероприятие позволило профильным специалистам обмениваться опытом.

Технический семинар Plastech info прошел во второй день выставки, 7 октября, под девизом «Пластик как безопасный материал для человека и окружающей среды». Тематика семинара в основном касалась сформировавшегося в обществе в последнее время негативного имиджа пластика. Мероприятие преследовало цель обратить внимание на возможности ответственного и рационального использования полимерных материалов в контексте существующих экологических требований.

Планируется, что 25-я выставка Plastpol пройдет с 25 по 28 мая 2021 года.

Plastpol

➔ www.targikielce.pl



Курс на выставку К 2022

■ Первое заседание консультативного совета экспонентов, состоявшееся 22 октября 2020 года, ознаменовало начало следующей выставки «К» в Дюссельдорфе, которая пройдет с 19 по 26 октября 2022 года. Группа экспертов собралась, чтобы наметить курс для одной из важнейших мировых выставок индустрии переработки пластмасс и резины и перейти к этапу конкретного планирования.

Совет экспонентов поддерживает Messe Duesseldorf в подготовке к проведению выставки К 2022 и предоставляет консультации по основным концептуальным и организационным вопросам. Здесь особое внимание уделяется рассмотрению текущих событий, а также вопросам мировой экономики и обсуждению перспективных отраслевых тенденций и технологий.

Консультативный совет К 2022 включает представителей отраслевых компаний, участвующих в выставке, и ведущих торговых ассоциаций, представляющих на выставке «К» в Дюссельдорфе полный спектр секторов полимерной индустрии, включая машиностроение, производство основного сырья и добавок, полуфабрикатов, компонентов и изделий из пластика.

Председателем консультативного совета экспонентов снова стал Ульрих Райфенхойзер, управляющий партнер машиностроительной компании Reifenhaeuser Group, также являющийся председателем ассо-



Слева направо: Эрхард Винкамп, оперативный управляющий директор выставочной компании Messe Duesseldorf; Петра Куллманн, оперативный исполнительный директор Messe Duesseldorf; Ульрих Райфенхойзер, председатель консультативного совета экспонентов, и Томас Франкен, проектный директор Messe Duesseldorf по направлению «Пластмассы и резины»

циации переработчиков пластмасс и резины VDMA.

«К» в Дюссельдорфе является главным местом встречи представителей индустрии переработки пластмасс и резины, собирающим экспонентов и посетителей со всего мира каждые три года. Нет другой выставки, на которой можно было бы провести настолько глубокий анализ мировых тенденций, сравнение разработок и решений, и никакая другая экспозиция не дает возможности обсудить их с таким широким кругом экспертов. Разнообразие и глобальный охват экспонентов из самых разных сфер гарантирует, что такие актуальные вопросы, как цифровизация и экономика замкнутого цикла, рассматриваются так же глубоко, как и узкоспециализированные вопросы.

Приглашения принять участие в будущей экс-

позиции будут разосланы в начале 2021 года мировым поставщикам продукции и услуг, действующим в полимерной отрасли.

В последнее время в руководстве Messe Dueseldorf произошли кадровые изменения, но на К 2022 будут присутствовать и знакомые лица: так, Эрхард Винкамп, исполняющий обязанности генерального директора в Messe Duesseldorf с 2002 года, был назначен управляющим директором выставочной компании Messe Duesseldorf в конце 2019 года. Петра Куллманн вступила в должность генерального директора в июле 2020 года и поэтому входит в совет управляющих директоров Messe Duesseldorf. Должность проектного директора по направлению «Пластмассы и резины» занял Томас Франкен, который также знаком с отраслью как давний член К Team.

Messe Duesseldorf

► www.k-online.com



Kautex расширяет ассортимент оборудования

■ Расширение ассортимента всегда ориентировано на удовлетворение потребностей клиентов. Для разных областей применения Kautex Maschinenbau предлагает сочетание компонентов из существующих линеек оборудования и новейших технологий. Таким образом, клиент получает высокоинтеллектуальные машины, которые в зависимости от изделия и сферы применения могут быть гидравлическими, гибридными или полностью электрическими. «Made by Kautex» («Сделано компанией Kautex») и в будущем будет означать, что на всех производственных объектах по всему миру устанавливаются одинаковые машины с соблюдением единых стандартов качества. Кроме того, все оборудование будет оснащаться единой интеллектуальной операционной системой.

«Активное расширение ассортимента — наш ответ на изменение гло-

бальных потребностей клиентов и рынка, — объясняет Томас Харткэмпер, генеральный директор Kautex Maschinenbau. — Поэтому на протяжении последних месяцев в центре нашего внимания находятся эффективность производства по всей цепочке экструзионно-выдувного формования, высочайшее качество изделий и экологичность производства». Важными ориентирами при этом остаются наивысшее качество расплава полимера, максимальная экономия энергии и материала, а также возможность переработки рециклированных пластиков.

Являясь международной командой специалистов, Kautex в рамках новой стратегии работает над усилением своей ведущей роли в глобальном процессе преобразований и созданием дополнительных преимуществ для своих клиентов и партнеров. Kautex фокусируется при разработке машин на максимальной производительно-



сти, высокой доступности, коротком времени настройки, повышения простоты обслуживания и эксплуатации. «Мы внедряем новую культуру BeOne (работа в единой команде с партнерами и клиентами) во всей группе компаний Kautex. Коллектив наших подразделений по всему миру с большим энтузиазмом осуществлял невероятную работу в последние месяцы, чтобы сделать возможным активное расширение ассортимента», — заявляет Томас Харткэмпер.

Kautex Maschinenbau GmbH

► www.kautex-group.com

plas mec
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**



Павильон 2.2
Стенд В04

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



EREMA уверенно смотрит в будущее

■ Финансовый 2019/2020 год, завершившийся 31 марта, обозначил важную веху в истории предприятия EREMA: группа компаний впервые достигла консолидированного валового оборота свыше 200 млн евро и благодаря своим технологиям вторичной переработки и широкому предложению услуг смогла сохранить свое положение технологического лидера, а также стать драйвером в реализации концепции экономики замкнутого цикла. Затем мир столкнулся с пандемией коронавируса, со всеми ее последствиями для экономики и частной жизни. В кратчайшие сроки на предприятии были приняты меры для защиты здоровья сотрудников, продолжения деловой активности и максимального удовлетворения потребностей заказчиков. «Мы гордимся своими достижениями в прошедшем финансовом году и тем, как мы до сих пор справляемся со сложностями, вызванными пандемией коронавируса», — резюмирует Манфред Хакл, генеральный директор EREMA Group.



«Коронавирус останется с нами еще в течение длительного времени, однако наша миссия «Another Life for Plastic. Because we care» («Вторая жизнь пластмасс. Потому что нам не все равно») не потеряет своего значения даже в это время», — убежден Манфред Хакл.

Наоборот, группа компаний с уверенностью смотрит в будущее, несмотря на то, что развитие событий в настоящее время создало очень напряженную ситуацию для предприятий, занимающихся вторичной переработкой пластмасс. «Устойчивое развитие и вторичная переработка пластмасс в долгосрочной перспективе останутся важными темами для общества и экономики, а уроки, извлеченные в ходе текущего кризиса, будут даже способствовать росту значения этих вопросов», — таково единое мнение сотрудников группы компаний. В настоящее время из-за экономических последствий кризиса в отрасли вторичной переработки пластмасс, вызванного коронавирусом, лица, принимающие решения на национальном и международном уровне, должны заботиться о том, чтобы сохранить наработанные за многие годы функционирующие системы и ноу-хау в области рециклинга и использовать их для достижения целей, сформулированных руководством ЕС для данной сферы.

EREMA Group
 ► www.erima.com

Академия компании W.Mueller проводит обучающие вебинары

■ В мае 2020 года компания W.Mueller, поставщик высокотехнологичных экструдеров и головок для экструзионно-выдувного формования, организовала серию виртуальных семинаров для своих клиентов и деловых партнеров. В сентябре производитель оборудования из Германии запустил второй курс специализированных тренингов. Новый цикл вебинаров академии W.Mueller получил название «Рекомендуемые методы работы с экструзионными головками». Во время занятий специалистам по экструзионно-выдувному формованию будут бесплатно представлены фрагменты новой учебной программы.

«В будущем академия W.Mueller должна стать центром для всех, кто

хочет заниматься технологиями экструзионно-выдувного формования. Будут это наши клиенты или нет, новички или опытные профессионалы — мы хотим способствовать обмену знаниями, хотим обучать специалистов и донести до них понимание огромного вклада индустрии переработки пластмасс в концепцию экологичного потребления изделий из полимеров. Ведь наше сырье гораздо более ценно, чем принято считать, и является одним из отличных решений множества проблем, связанных с изменением климата», — говорится в сообщении компании.

Вебинары охватывают лишь небольшую часть того, что компания W.Mueller предлагает изучить в рамках академии.



Дополнительная информация о полной программе обучения, включая все возможные способы связи, будет доступна на сайте компании.

W.Mueller GmbH
 ► www.w-mueller-gmbh.de

SKZ строит опытное производство

■ В присутствии заместителя министра Роланда Вайгерта из Баварского государственного министерства экономики, сельского хозяйства и энергетики, а также заместителя министра Анны Штольц из Баварского государственного министерства образования и культуры, 23 июля 2020 года в Вюрцбурге состоялась закладка фундамента опытного производства SKZ Modellfabrik.

«Что зреет медленно, то дает хорошие плоды. Еще в 2006 году фирма SKZ подала заявление на строительство опытного производства, и теперь мы с облегчением можем отметить, что строительство наконец-то началось. С 2022 года, после запланированного ввода в эксплуатацию, мы сможем предложить улучшенную концепцию цифровой трансформации для перерабатывающей промышленности и содействовать ее внедрению. В современном

центре разработок будут создаваться необходимые ноу-хау для того, чтобы Бавария и Германия могли занять ведущее место в сфере производства, отвечающего требованиям концепции Industry 4.0», — не скрывает своей радости профессор Мартин Бастиан. Заказчик строительных работ доктор Томас Хохрайн добавляет: «Здесь мы объединим промышленный и цифровой миры, что позволит опробовать технические решения и более конкретно внедрять такие концепции, как Industry 4.0, использование искусственного интеллекта и многие другие».

Заместитель министра Анна Штольц также была восхищена инновационным потенциалом центра исследования пластмасс: «Фирма SKZ является лучшей в Нижней Франконии и Баварии, когда речь идет о пластмассах». Она подчеркнула, что это опытное производство является первым в



23 июля 2020 года состоялась торжественная закладка фундамента опытного производства SKZ

своем роде в Германии и специализируется на нестандартных проблемах полимерной отрасли, а также способствует дальнейшему продвижению концепции Industry 4.0. По ее словам, профессор Мартин Бастиан и весь его коллектив заслуживают особой благодарности за великолепные результаты работы фирмы SKZ.

Завершение строительства опытного производства намечено на сентябрь 2022 года.

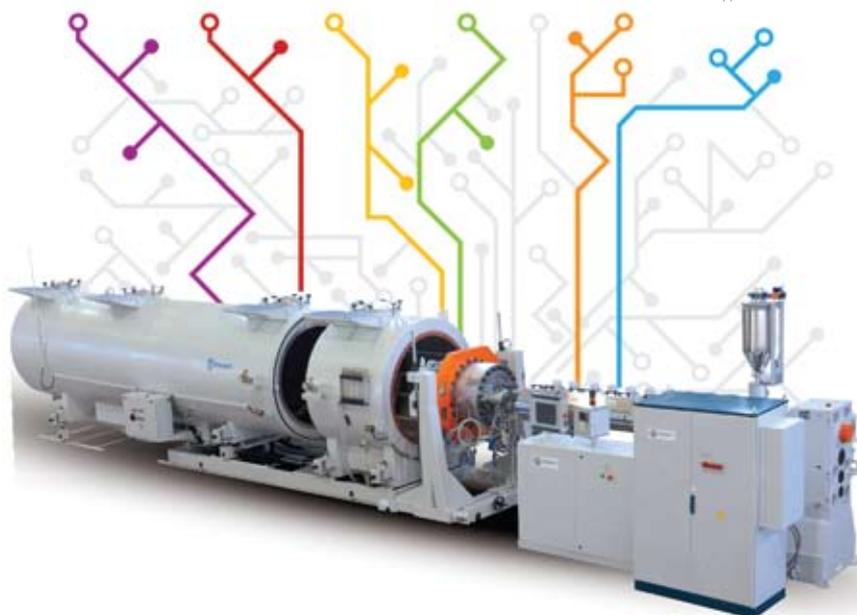
SKZ

www.skz.de

INDUSTRI 4.0 СИСТЕМА



- СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ
- ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ
- УДАЛЕННЫЙ МОНИТОРИНГ
- УМНАЯ ФАБРИКА
- СИСТЕМА ДАТЧИКОВ
- ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ДИАГНОСТИКА



СОВЕРШЕНСТВУЕМ КОНЦЕПЦИЮ ЭКСТРУЗИИ ТРУБ

Инвестиции в систему Industry 4.0 приводят к повышению производительности и качества всех процессов, и, как следствие, к снижению накладных расходов. Система Pipe 4.0 от Tecnomatic является самым современным и специализированным программным обеспечением на рынке. Система Industry 4.0 позволяет проводить профилактические мероприятия по техобслуживанию, фиксировать эффективность самой машины, а также осуществлять контроль за всеми производственными процессами, своевременно и точно передавая данные на разных фазах производства, оценивать и просчитывать все производственные расходы.

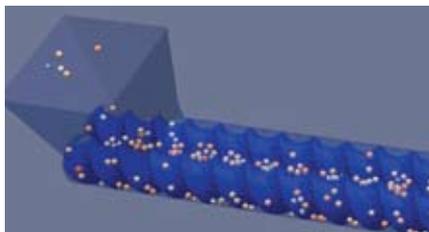


TECNOMATIC
Технологии производства пластиковых труб

Tecnomatic Srl - Bergamo (Italy)
tel. +39 035 310375 - tecnomaticsril.net

ПО для расчета производительности двухшнековых экструдеров

■ Институт технологии пластмасс (ИКТ) Штутгартского университета занимается расчетом эффективности работы двухшнековых экструдеров с однонаправленно вращающимися шнеками, используя так называемый метод конечных элементов. Это позволяет избежать дорогостоящих испытаний в режиме проб и ошибок при конструировании зоны загрузки двухшнековых экструдеров. Наряду с насыпной плотностью, гранулометрическим составом, формой и твердостью частиц большое значение для достижения оптимального расхода сырья имеет конструкция зоны загрузки полимерного материала. При использовании достаточно текучих (в виде крупных гранул) и не уплотняемых сыпучих материалов их расход напрямую связан с числом оборотов шнека. И наоборот, при использовании материалов, сложных в переработке, например мелкодисперсного, слипающегося и сжимаемого порошка, начиная с определенного числа



Трехмерное моделирование транспортировки твердых веществ в двухшнековом экструдере с использованием метода конечных элементов

оборотов шнека увеличения расхода сырья не происходит. В таких случаях говорят о пределе производительности зоны загрузки. Он непредсказуем для пользователя, из-за чего невозможно определить потенциальные возможности для повышения расхода и, как следствие, производительности экструдера.

ИКТ в рамках научно-исследовательского проекта преследовал цель впервые с помощью метода конечных элементов разработать трех-

мерную имитационную модель, позволяющую эффективно прогнозировать производительность двухшнековых экструдеров. Для этого ранее уже были проведены важные предварительные исследования, касающиеся транспортировки гранулята, на которые могут опираться специалисты. На втором этапе будет произведена верификация разработанной методики моделирования с помощью длительных экспериментальных исследований в лабораторном и промышленном масштабе. В итоге на основании полученных результатов будет разработано простое в использовании программное обеспечение, которое предоставит малым и средним предприятиям возможность воспользоваться новым методом расчета.

В состав проектного комитета входят многие известные предприятия из сектора компаундирования, машиностроения, а также поставщики ПО для моделирования.

Universitaet Stuttgart Institut fuer Kunststofftechnik (IKT)

► www.uni-stuttgart.de

► www.ikt.uni-stuttgart.de

«СИБУР ПолиЛаб» запустил лабораторию для анализа свойств БОПП-пленок

■ В «СИБУР ПолиЛаб» (входит в «СИБУР Холдинг») начала работу полноценная лабораторная инфраструктура, позволяющая быстро и качественно оценивать свойства основного сырья для производства БОПП-пленок — полипропилена. Лабораторная машина KARO IV от Brueckner Maschinenbau, не имеющая аналогов на территории России, позволяет моделировать промышленный процесс ориентации пленок, оценивать способность ПП к переработке, получать лабораторные образцы БОПП-пленок для последующей оценки их свойств. Использование данного оборудования позволяет значительно ускорить процесс тестирования и оценки качества исходного сырья.

В условиях развития сектора производства гибких упаковочных материалов и внедрения концепции устойчивого развития актуальным также становится вопрос использования ПЭ как мономатериала для создания БОПЭ-продукции. С помощью имеющегося в «СИБУР ПолиЛаб» оборудования можно проводить оценку процесса ориентации пленок из различных марок полиэтилена, что, кроме всего прочего,



позволит расширить марочный ассортимент полиэтиленовых марок, выпускаемых самой компанией «СИБУР». Также данное оборудование будет задействовано в проектах по созданию новой продукции из ПЭТ и ПЛА.

ПАО «СИБУР Холдинг»

► www.sibur.ru

75 лет смесителям компании Buss

■ День 20 августа 1945 года, когда дипломированный инженер Хайнц Лист подал заявку на получение патента на принцип действия возвратно-поступательного смесителя, считается днем рождения данной технологии переработки. Впечатлившись идеей, в 1948 году фирма Buss AG открыла первый испытательный центр для смесителей, а в 1950 году (Лист в это время был техническим директором) поставила первые линии для компаундирования ПВХ и полистирола. В дальнейшем предприятию удалось добиться того, что данная технология получила признание в качестве лучшего в мире метода производства компаундов.

Высокоэффективное и одновременно с этим щадящее смешивание является результатом особенной концепции смесителей Buss. Во-первых, спираль шнека прерывается двумя-четырьмя пробелами на виток. За счет этого возникает характерная смешивающая лопасть, которая взаимодействует с неподвижными, закрепленными в корпусе смесителя смешивающими штифтами. Во-вторых, вал шнека совершает вращательное и одновременно с этим возвратно-поступательное движение в осевом направлении и за один оборот выполняет один полный ход вперед и назад в исходное положение.

Сдвиг, необходимый для расплавления и диспергирования, возникает в зазоре между смешивающей лопастью и смешивающим штифтом. Из-за особенности конструкции скорость сдвига не зависит от размеров машины и прямо пропорциональна числу оборотов шнека. Из этого следует еще одно преимущество технологии смесителей Buss: легкость масштабирования и переноса технологии с лаборатории на промышленное производство.

На настоящий момент фирма Buss произвела свыше 500 систем компаундирования, отвечающих индивидуальным требованиям заказчика и условиям эксплуатации, и экспортировала их в более чем 80 стран. Сфера применения включает в том числе переработку технических пластмасс с высокими эксплуатационными характеристиками. Обычно они содержат чувствительные к нагреву или сдвигу компоненты, такие как электропроводная сажа, при содержании наполнителя до 90%. Также на смесителях Buss готовятся рецептуры для химической, пищевой отраслей и предприятий алюминиевой промышленности. Ассортимент смесителей Buss для индустрии переработки пластмасс и эластомеров включает серию COMPEO, которая представлена установками шести типоразмеров, обеспечивающих производительность до 12,8 т/ч при переработке термопластов.



В технологической зоне современных компаундеров COMPEO в цилиндре закреплены смешивающие штифты, которые взаимодействуют со смешивающими лопастями модульного шнека (фото: Buss)



Предлагаем комплексные решения в сегменте производства пластиковых труб:

- > Высокоэффективное экструзионное оборудование для выпуска одно-и многослойных пластиковых труб
- > Автоматизированные системы дозирования и подачи сырья (порошок/гранулы).
- > Автоматические намотчики, устройства обвязки и упаковки труб и профилей в мешки и пакеты.

Guangdong Liansu Machinery Manufacturing Co., Ltd.

E-mail : info@liansu.com

Web : www.ls-extrusion.com

Представительство в РФ : +7 (495) 215-57-16



Website



Wechat

Buss AG

www.busscorp.com

Рецессия в полимерном секторе Германии

■ Закрытые магазины, запреты на путешествия, остановленные производства — пандемия коронавируса временно парализовала мировую экономику. В Европе это ощутили прежде всего такие страны, как Франция, Испания и Италия. Однако и Германия, которая является крупной экспортно-ориентированной страной, отмечается обвал рынков. Например, экспорт товаров в апреле уменьшился на 31,1% по сравнению с тем же месяцем предыдущего года. В этой критической обстановке предприятиям, производящим пластмассы, необходимо удержаться на плаву, ведь сегодня им приходится действовать в условиях снижения потребления пластика. Уровень производства пластмасс еще в прошлом году снизился на 3,9%, до 18,2 млн т. За счет этого объем товарооборота сократился на 7,3%, до нынешнего показателя 25,3 млрд евро. В то время как экспорт умеренно сократился на 1,7% и достиг значения 13,1 млн т, импорт изделий из пластмасс показал значительный спад — на 4,5% — и сейчас составляет 9,9 млн т.

То, что производители пластмасс в Германии находятся в сложном экономическом положении, подчеркнул доктор Михаэль Цобель, председатель правления *PlasticsEurope Deutschland*: «2019 год был для нас тяжелым. Благодаря хорошим результатам выставки «К», которая прошла в Дюссельдорфе в октябре, и росту в первые два месяца текущего года поначалу у нас появилась уверенность в будущем. Однако последствия пандемии COVID-19 не-

гативно повлияли на наметившийся было рост».

В условиях тяжелой со времен Второй мировой войны рецессии банки и институты прогнозируют на текущий год спад мировой экономики более чем на 5%. По данным репрезентативного опроса ассоциации химической промышленности относительно экономической ситуации на предприятиях — членах ассоциации, более 50% предприятий полимерной индустрии указали, что столкнулись с «большим» и «очень большим» сокращением числа заказов в ходе пандемии. Кроме того, более 65% опрошенных ожидают значительного снижения товарооборота на своих европейских предприятиях.

«Снижение загрузки производственных мощностей, отсутствие или несвоевременная поставка промежуточной продукции, ограничения из-за закрытия границ — отрасль переработки пластмасс сталкивается с разнообразными и острыми проблемами, — анализирует Цобель. — Сильные стороны нашей индустрии — экспортный баланс и тесная взаимосвязь с европейскими соседями — во время кризиса, вызванного эпидемией коронавируса, превратились в недостатки. С нашей точки зрения, в настоящее время важно выбрать правильное структурно-политическое направление и ускорить укрепление технологической площадки Германии. Ключевыми словами здесь являются слова «цифровая трансформация».

По мнению доктора Цобеля, представленный Еврокомиссией в конце



Доктор Михаэль Цобель, председатель правления *PlasticsEurope Deutschland*

мая план восстановления, нацеленный на экономический подъем и стабилизацию европейских экономик, был шагом в верном направлении. «Еще до коронавируса промышленность страдала от растущего национализма и протекционизма во всем мире, — говорит доктор Цобель. — Дальнейший отказ от свободной торговли в Европе в результате пандемии оказал давление на рынки сбыта и закупок нашей отрасли и навредил наметившейся динамике». По мнению доктора Цобеля, государственные запреты и пошлины, например на непереработанные отходы пластиковой упаковки, также отрицательно влияют на возможности роста сектора переработки пластмасс. Чтобы вернуть отходы пластмасс в производственный цикл в качестве ценного сырья, нужны дополнительные усилия, направленные, например, на создание дизайна изделий, нацеленного на пригодность к вторичной переработке, на усиление системы раздельного сбора мусора, а также на разработку эффективных технологий сортировки и переработки. Для успешного выхода из кризиса важные лица из сферы политики, представители производственных, торговых и перерабатывающих предприятий должны более активно договариваться между собой», — считает доктор Цобель.

PlasticsEurope Deutschland e. V.

► www.plasticseurope.de



Качественные рукавные калибраторы для труб

ССА разрабатывает надежные и эффективные решения для экструзии полимерных труб. Рукавные калибраторы, поставляемые данной компанией, в точности адаптированы к специальным требованиям заказчиков и оптимизируют сложные производственные процессы.

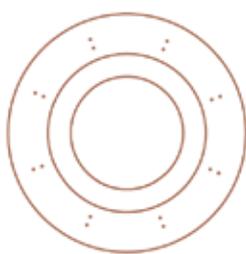
Компания ССА опирается на более чем 30-летний опыт и полагается на тесное партнерство со своими клиентами во всем мире. Применяя новейшие технологии, предприятие создает индивидуальные решения. Инновации являются приоритетом в деятельности ССА.

Компания стремится воплощать на практике все идеи и пожелания заказчиков, занимающихся про-

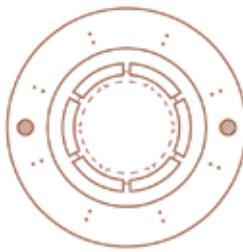
изводством труб диаметром от 14 до 2600 мм.

ССА поставляет пять различных систем калибраторов, и все они имеют неоспоримое преимущество — легкую регулировку, избавляющую от трудоемкого техобслуживания привода калибровочной установки. Варианты исполнения калибраторов представлены на рисунке.

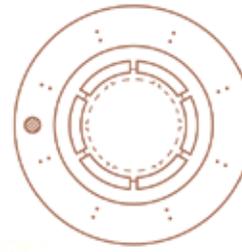
Варианты исполнения



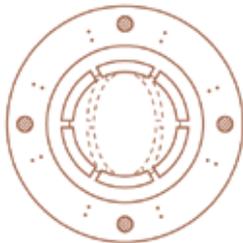
Традиционный рукавный калибратор



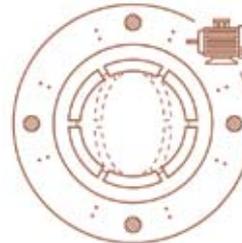
Регулируемый рукавный калибратор с 2-позиционной настройкой



Регулируемый рукавный калибратор с 1-позиционной настройкой



Регулируемый рукавный калибратор с 4-позиционной настройкой



Регулируемый рукавный калибратор с электроприводом с 1-, 2- или 4-позиционными настройками



Новейшая разработка ССА: рукавный калибратор с электроприводом для инлайн-контроля диаметра и овальности трубы. Оптимален для полимерных труб диаметром от 280 до 2600 мм



ССА GmbH

www.ccagmbh.de

IPTF 2020: продуктивное общение офлайн

Сложная эпидемиологическая обстановка приостановила работу многих выставок и конференций в текущем году. В условиях закрытия многих площадок, где специалисты могли обменяться опытом и получить свежую информацию об отраслевых новинках, проведение офлайн 8-го Международного полимерного технологического форума IPTF 2020 в Санкт-Петербурге 22-23 сентября было встречено на ура. Сентябрьское временное затишье на фронте борьбы с коронавирусом позволило принять участие в мероприятии 210 представителям индустрии переработки пластмасс из России и различных стран (в том числе спикерам, выступившим с докладами дистанционно).

Соорганизаторами форума выступили крупнейшие отраслевые журналы — «Экструзия», «Пластик» и компания BUDMIX.org. IPTF 2020 прошел при поддержке выставки interplastica. Спонсорами мероприятия в этом году стали такие известные фирмы, как EREMA, 3M и Hosokawa Alpine.

В этом году организаторы, стремясь обезопасить участников мероприятия, предприняли самые серьезные меры против распространения инфекции: в зале работала система приточно-вытяжной вентиляции, участники размещались с соблюдением социальной дистанции, на входе в зал посетителям предлагались одноразовые маски и антисептик. Залы заседаний, мебель и микрофоны постоянно обрабатывались антисептическим раствором.

Несмотря на тревожную обстановку в целом в обществе, на форуме царил атмосфера открытости, дружелюбия и профессиональной заинтересованности. Спикеры и слушатели отмечали, что живое общение и обмен опытом трудно компенсировать онлайн-встречами, поэтому важность данного отраслевого мероприятия сложно переоценить.

Первая сессия форума открылась докладом Александра Бойко («НКПак»), который поделился видением трендов российской полимерной отрасли и индустрии упаковки в частности. О новинках в марочном ассортименте компа-



нии «БАРС-2» рассказал Дмитрий Косицкий. Константин Вернигоров поделился со слушателями проблемами и достижениями центра «СИБУР ПолиЛаб», открывшегося год назад.

Вторая сессия подхватила и продолжила сырьевую тему. С докладом «Стеараты кальция и цинка как смазочно-стабилизирующие добавки при производстве и переработке пластмасс» выступили Артем Кассин и Анна Ли («Химстаб»). На вопрос, может ли ТПЭ стать альтернативой ПВХ, ответил Александр Гурьяновский («Руспласт»). Светлана Хаширова (Центр прогрессивных материалов и аддитивных технологий КБГУ) познакомила собравшихся с суперконструкционными полимерами и композитами для 3D-печати.

После обеда слушателей ждала работа в параллельных секциях, посвященных технологиям литья под давлением, экструзии и компаундирования.

О необходимости правильной компоновки узлов ТПА для обеспечения технологичности процессов рассказал Дирк Шайбнер (Sumitomo (SHI) Demag). Доклад Дениса Петухова (Fancu Russia) был посвящен аспектам применения полностью электрических ТПА Fancu ROBOSHOT. Горячеканальные решения компании Mold-Masters пред-





ставила Светлана Алексеева («Система»). О том, как с помощью периферийных устройств бороться с дефектами, возникающими в процессе литья под давлением, рассказал Денис Комаров («Формотроник»). Андрей Иванов (EASTPLAST) продемонстрировал собравшимся возможности системы удаленного мониторинга процессов производства SMS. Нетиповые приемы в литье под давлением собравшимся предложил внедрить Олег Николаев (кафедра ОРПП СПбГТИ(ТУ)).

Презентация Владислава Смирнова содержала информацию об уникальных решениях компании Reifenhäuser Blown Film для внедрения экономики замкнутого цикла. Андрей Волков (Coregion) рассказал о вариантах применения двухшнековых экструдеров в различных секторах переработки.

Алексей Черных представил технологии контроля качества пленки с помощью устройств компании OCS. Лола Огрель (дирекция «Аналитический центр ТЭК» Российского энергетического агентства) предложила слушателям обсудить проблемы, существующие в секторе переработки и на рынке экструзионного оборудования.

Первый день завершился праздничным фуршетом на 18-м этаже гостиницы с уникальным панорамным видом на вечерний Санкт-Петербург. Гости любовались видами Северной столицы и обменивались мнениями об услышанном в неформальной обстановке.

Второй день продолжился работой в параллельных секциях, где обсуждались проблемы секторов рециклинга и лабораторного оборудования. Юрий Таперов («Атласмаш») предложил доклад с оригинальным названием: «Сказ о том, как шредер выгнал дробилку из рециклинга». Елена Ляй познакомила слушателей с технологиями компании Herbold Meckesheim. О возможности переработки бытовых отходов в продукты с пищевым допуском рассказал Калоян Илиев («EREMA Россия»). Доклады представителей Herbold и EREMA проходили дистанционно. Подобная форма выступлений стала новшеством на форуме, однако сами презентации вызвали оживленный интерес и множество вопросов.

С сообщениями о новинках на рынке лабораторного оборудования выступили Сергей Трифонов (polymerphys IK Rus), Сергей Захваев («Нетч-Герэтебау»), Роберт Муста-

фин и Анна Головченко (Brabender), Юрий Могильников («Сайнтифик»).

После обеда участники вновь объединились для работы в рамках пленарной секции. Презентация Тимофея Макарова была посвящена процессинговым добавкам компании ЗМ. О функциональных материалах рассказал Александр Петров. Тему функциональных композитов продолжила Ольга Москалюк («ТехЭкра»).

Завершился форум работой секции, посвященной умной периферии и технологиям цифровизации производства. Своими наработками здесь поделились фирмы Moretto, «Ирбистех», polymerphys IK Rus. Доклад Артура Гимадева («Ирбистех») о применении криогенных бластеров в очистке оборудования от остатков полимера сопровождался наглядной демонстрацией сухого льда и его свойств.

В конце второго дня форума после окончания деловой программы участники по выбору отправились или на пешеходную экскурсию по прекрасным улицам центра Санкт-Петербурга, или на прогулку по набережным каналов.

IPTF 2020, собравший специалистов из различных секторов производства и переработки пластмасс — компаундирования, экструзии, литья под давлением, выдувного и ротационного формования, рециклинга, а также поставщиков современных технологий, оборудования, сырья, — по общему признанию, прошел весьма успешно и продуктивно. Многие гости заранее подтвердили свое намерение приехать на следующий форум, который пройдет 25-26 мая 2021 года.

IPTF

► iptf.extrusion-info.com





Ремонт и замена стандартных трубопроводов на трубы из ПВХ-О

Технологии, применяемые при строительстве водопроводных сетей, значительно изменились за последние 20 лет. Это требует от эксплуатирующих организации постоянных действий по модернизации сетей. Особенно это важно для трубопроводов, срок эксплуатации которых истекает. Специалисты фирмы Molecor проанализировали некоторые наиболее важные факторы, влияющие на то, что для замены и ремонта участков трубопроводов, изготовленных из разных материалов, целесообразнее выбрать трубы из ориентированного ПВХ (ПВХ-О) серии TOM®.

Принято считать, что системы орошения менее требовательны к обслуживанию и проще в эксплуатации, чем городские водопроводные сети, с учетом сезонности и теоретически более надежного контроля расхода воды. Однако это утверждение далеко от реальности, поскольку сети питьевого водоснабжения всегда работают с соблюдением более высоких стандартов безопасности и имеют больший эксплуатационный срок.

Наиболее частые причины замены участков трубопровода

Влияние времени и процесса эксплуатации. Очевидно, что в ходе эксплуатации любые материалы с течением времени изнашиваются в той или иной степени. При выборе материала трубы для строительства трубопровода необходимо учитывать кривую регрессии, которая определяет потерю механических и гидростатических свойств данной трубы с течением времени.

Усталость материала. В используемых производственных стандартах мало информации об усталости различных материалов, используемых для строительства трубопроводов. Также сложно смоделировать в испытательной лаборатории реальные условия эксплуатации водопроводной сети. Наличие постоянного давления и периоды опорожнения, повышение или снижение давления как следствие изменения процессов, влияние качества воды или химически агрессивного грунта, уровень внешних нагрузок, не учтенных при проектировании, и прочие факторы могут разрушающим образом действовать на трубопровод и вывести его из строя.

Ошибки проектирования. Существуют ошибки проектирования, не исправленные на этапе строительства, которые также влияют на долговечность используемых труб, даже в тех случаях, которые трудно заранее предусмотреть, например:

- неправильное определение давления для используемого материала трубы;
- конструкция опор трубопровода и покрытий труб в траншеях;
- расположение точек установки вентиляционных каналов;

- выбор типа вентиляции;
- исключение возникновения переходных процессов в трубопроводе;
- недостаточные или неэффективные решения по уменьшению амплитуды колебаний давления, возникающего в водопроводной сети, в том числе вызванных элементами, установленными в данной сети.

Недостаточное техническое обслуживание. Осуществляемое оператором сети комплексное техническое обслуживание имеет большое значение для обеспечения долговечности всей трубопроводной системы. Особенно это важно для оросительных сетей, эксплуатируемых сезонно. Каждая гидравлическая сеть должна иметь протокол технического обслуживания, учитывающий фактор сезонности.

Неадекватная эксплуатация. Одним из примеров неадекватной эксплуатации является несоблюдение графиков технического обслуживания, о чем сказано выше. В то же время фактическая эксплуатация трубопроводной сети может происходить в условиях, не предусмотренных на этапе проектирования. В этом случае обучение персонала, управляющего данными сетями, и предоставление ему необходимого объема



MOLECOR
Orienting the future



ТОМ[®]

Трубы из ПВХ-О высочайшего качества.

Срок службы изделий — до 50 лет



50 лет
Трубы ТОМ из ПВХ-О
ТЕХНИЧЕСКАЯ ГАРАНТИЯ 1 ГОД

Максимальная устойчивость к ударной нагрузке

Длительный срок службы

Превосходная эластичность

Непревзойденные физико-механические характеристики

Повышенная гидравлическая мощность

Полная герметичность

Максимальная устойчивость к гидравлическому удару

Лучший вариант для транспортировки воды под давлением

Самое эффективное и экологичное решение

Для работы под давлением 12,5-25 бар

DN от 90 до 800 мм

info@molecor.com | www.molecor.com | +34 911 337 090

Гарантийные обязательства распространяются исключительно на трубы из ПВХ-О, изготовленные на производственной площадке Loeches (Мадрид, Испания), на которые оформлен сертификат качества продукции AENOR №001/007104 в соответствии со стандартом UNE-EN 17176:2019



информации о выполняемой работе имеет большое значение для увеличения срока эксплуатации сети.

Дефекты изготовления. Дефекты изготовления могут возникать в различных элементах трубопроводной сети по причине отсутствия жестких стандартов или недостаточного контроля качества готовой продукции у производителя.

Низкое качество исполнения монтажных работ. Другой регулярно возникающей причиной замены участков трубопроводов является низкое качество исполнения монтажных работ. Недостаточное выравнивание участков трубопровода может привести к серьезным проблемам, многие из которых связаны с возникновением воздушных пробок внутри сетей, а также к неправильному монтажу труб, особенно в местах изменения направления или подключения отводов.

Преимущество труб из ПВХ-О

При выборе типа материала для изготовления труб и трубопроводной арматуры необходимо учитывать, помимо прочего, условия монтажа и дальнейшей эксплуатации трубопровода, влияющие на срок его жизни. К ним относятся гидравлическая мощность, стойкость материала трубопровода к постоянно изменяющимся процессам, устойчивость при погрузке и разгрузке элементов, простота монтажа, старение материала с течением времени, качество внутренней поверхности трубопровода (шероховатость) и, как следствие, связанная с этим потеря давления или избыточное энергопотребление.

В то же время изменение климата подводит к поиску более экологичных альтернатив существующим материалам. В условиях реальности, в которой сложно найти вариант, идеально сочетающий в себе такие переменные, как производительность, прибыльность и снижение выбросов CO_2 , трубы ТОМ® из ПВХ-О являются, пожалуй, тем самым решением, которое наилучшим образом отвечает на поставленную задачу и является наиболее благоприятным для окружающей среды при организации водопроводных систем.

Большее сечение для своего номинального диаметра и меньшая шероховатость внутренней поверхности по сравнению с другими пластиковыми трубами позволяют трубам из ПВХ-О снизить потребление энергии при транспортировке воды за счет уменьшения скорости при том же расходе. Другими словами, при той же скорости гидравлическая мощность труб ТОМ® на 25% больше, чем у полиэтиленовых труб, и на 14% больше, чем у труб из неориентированного ПВХ. Полная герметичность стыков и долговечность труб и фланцев гарантируют безопасность системы и предотвращают утечку воды, подаваемой по трубопроводу.

Трубопроводы из ПВХ-О обладают повышенной стойкостью к гидравлическому удару. Скорость волны в трубах ТОМ® ниже, чем в других трубах (в 3 раза ниже, чем в металлических трубах), что позволяет частично устранить опасные скачки давления, вызванные гидравлическим ударом из-за внезапного прекращения подачи воды или резкого импульса при запуске, а также уменьшить эффект, вызванный срабатыванием вспомогательных элементов в трубопроводной сети.

Благодаря малой массе, легкости в обращении и простоте соединения в сочетании с высокими физическими и механическими характеристиками трубы из ПВХ-О размером до DN250 мм могут монтироваться без применения подъемной техники вручную. Также эти трубы чрезвычайно устойчивы к удару и распространению трещин благодаря многослойной структуре. Это позволяет свести к минимуму простои во время погрузки и выгрузки, а также монтажа на объекте.

Химическая неизменность ориентированного ПВХ обеспечивает стойкость к коррозии и высочайшую устойчивость к воздействию удобрений и фитосанитарных средств, которые используются в оросительных сетях. Эти характеристики, а также исключительная герметичность соединений препятствуют утечке или загрязнению воды, подаваемой по трубопроводу.

Важным вкладом в устойчивое развитие является значительное снижение воздействия на окружающую среду по сравнению с другими продуктами. Оно достигается за счет экономии энергии во время производства и эксплуатации, а также уменьшения выбросов CO_2 в атмосферу в течение всего срока службы трубы из ПВХ-О. Таким образом, эти трубы в меньшей степени способствуют парниковому эффекту и изменению климата на планете.

Совершенствование технологии, основанной на инновационном и уникальном процессе молекулярной ориентации, который был разработан фирмой Molecor, позволило обе-



спечить трубам TOM® такие механические и гидравлические характеристики, которые намного превосходят характеристики труб из традиционных материалов, предлагаемых конкурентами. В результате удалось получить трубы с высокой механической и химической стойкостью, отличающиеся продолжительным сроком службы. Это позволяет фирме Molecor давать гарантию 50 лет на все трубы, изготовленные в производственном центре в Лоэчесе (Мадрид, Испания) в соответствии с испанским стандартом UNE-EN 17176: 2019 «Системы пластмассовых напорных трубопроводов для водоснабжения и подземного и наземного дренажа, канализации и орошения» (на основе европейского стандарта EN 17176) и международным стандартом ISO 16422: 2014 «Трубы и соединения из ориентированного непластифицированного поливинилхлорида (ПВХ-О) для транспортирования воды под давлением». Трубы TOM® имеют соответствующую маркировку AENOR N с номером сертификата изделия 001/007104 в соответствии с UNE-EN 17176: 2019 и номером 001/006537 в соответствии с ISO 16422: 2014.

Molecor

www.molecor.com



BLOW
MOLDING
MACHINES



Самая быстрая смена цвета Новые экструзионные головы серии WT

Благодаря нашим новым экструзионным головам серии WT 100% смена цвета достигается при сохранении до 75% ресурсов времени и материалов.

В головах серии WT применяется технология, позволяющая сократить процесс очистки до 75% без необходимости нанесения дополнительных покрытий на поверхность проточных каналов.

Наши значительные результаты были достигнуты при сравнении голов без покрытий для однослойных изделий.



Дополнительную информацию можно получить по адресу: www.kautex-group.com

Ваши преимущества:

- Меньше затрат материала и энергоресурсов
- До 75% быстрее смена цвета
- Более энергоэффективное производство
- Меньше простоев машины



Business Center "ULEJ" Medovy Pereulok 5, Building 1, 5th Floor · 107023 Moscow

samuel.tevosyan@kautex-group.com

Новая конструкция спиц дорнодержателя для повышения качества труб

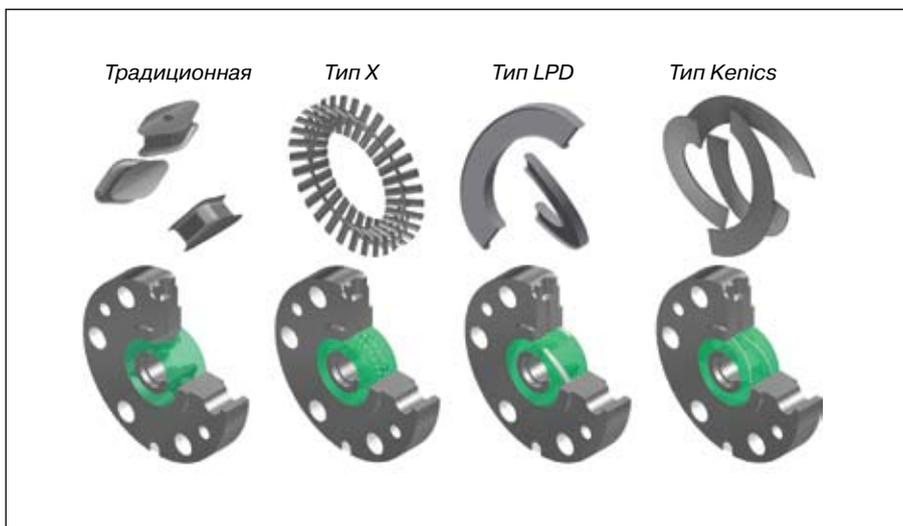
Для производства труб, пленочных рукавов или различных заготовок используются различные типы экструзионных головок, например головки со спиральным распределителем, пинолью или дорнодержателем. Головки последнего типа отличаются хорошим распределением расплава и почти не зависят от рабочей точки [1]. Поэтому экструзионные головки с дорнодержателем незаменимы в производстве труб из ПВХ. Формование расплава, поступающего из экструдера, в заготовку кольцевидного сечения обеспечивается за счет обтекания расплавом дорна, который закреплен в центре головки с помощью спиц дорнодержателя. При прохождении через них расплав разделяется на несколько отдельных потоков. Из-за прилипания к стенкам возникают большие локальные перепады скорости. Кроме того, поток расплава ускоряется из-за уменьшения сечения проточного канала. В результате расплав испытывает сильное растяжение, и происходит его ориентация. Поскольку сильно ориентированные цепи макромолекул за спицами дорнодержателя больше не могут в достаточной степени сцепиться друг с другом, данный эффект вызывает образование линии стыка при соединении отдельных потоков. Линии стыка являются визуальными недостатками и ухудшают механическую прочность изделия [1].

Сотрудники Института переработки пластмасс при Рейнско-Вестфальском техническом университете Ахена (RWTH):

Кристиан Хопманн, профессор, д.т.н.,

Лиза Лейхтенбергер, магистр, Мальте Шен, магистр, Мартин Факлам, д.т.н.

Существуют разные пути решения данной проблемы, влияющей на качество продукции. Например, можно повысить температуру массы или время выдержки, что позволит повторно соединить макромолекулы до выхода из экструзионной головки [1]. Однако такой способ не подходит для чувствительных к температуре материалов из-за высокой тепловой нагрузки. Другая возможность заключается в том, чтобы переместить линию стыка таким образом, чтобы она проходила по периметру



потока, что можно реализовать, например, с помощью спиральных канавок на дорне и корпусе с противоположным направлением витков, тангенциального расположения спиц дорнодержателя или их расположения со смещением [1]. Недостатками перечисленных способов

Рисунок 1. Новые конструкции спиц дорнодержателя на основе статических смешивающих элементов

уменьшения количества линий стыка являются повышенная сложность экструзионных головок или ухудшение рас-

пределения объемного потока на выходе из экструзионной головки.

Другие конструкции экструзионных головок с более гомогенным распределением объемного потока, например головки со спиральным распределителем, из-за продолжительного времени выдержки не подходят для изготовления труб из ПВХ. Поэтому уменьшение или полное устранение линий стыка и их влияния на свойства изделия представляет собой основную проблему.

В основе рассматриваемого в настоящей статье подхода лежит изменение конструкции спиц дорнодержателя. Цель изменения конструкции — создание поперечных потоков за спицами. Это позволяет оптимизировать соединение потоков расплава в данной зоне таким образом, чтобы обеспечить расположение макромолекул поперек направления экструзии и тем самым свести к минимуму влияние линий стыка на механические свойства и внешний вид. Для создания поперечных потоков предлагается использовать статические смесители расплава, поэтому изменение конструкции спиц дорнодержателя происходит на их основе.

Статические смесители расплава для решения проблемы

Статические смесители представляют собой неподвижные встроенные на выходе из экструдера устройства, принцип смешивания в которых основан на разделении, переворачивании и соединении потоков расплава. Для смешивания используется имеющаяся энергия потока. Статические смесители состоят, как правило, из одинаковых установленных друг за другом элементов, повернутых относительно друг друга на 90°. Для высоковязких жидкостей существует множество разнообразных статических смесителей различных производителей. Они используются для однородного распределения температуры или материала расплава. На рынке представлены следующие типы смесителей: X, LPD, Kenics и другие [2, 3, 4].

Сначала на основе перечисленных форм смесителей конструируются новые спицы дорнодержателя. Затем они

| Конструкция спиц дорнодержателя | Традиционная | Тип X | Тип LPD | Тип Kenics |
|---------------------------------|--------------|-------|---------|------------|
| Показатель | 1,00 | 0,08 | 3,23 | 3,66 |

оптимизируются и тестируются в ходе практических испытаний. Конструкция предназначена для экструзионной головки с дорнодержателем, которая служит для изготовления труб диаметром 32 мм с толщиной стенки 2 мм. Чтобы получить максимальную свободу выбора действий при проектировании новых спиц дорнодержателя, для изготовления спиц используется технология селективного лазерного спекания (SLM). Поэтому учитываются различные требования директив по конструированию, относящиеся к технологии SLM [5, 6]. На рис. 1 представлены первые новые конструкции спиц дорнодержателя.

Компьютерное моделирование для оценки результатов проектирования

Чтобы иметь возможность оценить конструкцию спиц дорнодержателя, было произведено моделирование потока с использованием программы OpenFOAM (разработка компании OpenFOAM Foundation из Великобритании). Результаты моделирования должны были, с одной стороны, количественно оценивать поперечные потоки, а с другой стороны, давать оценку эффектов, сопровождающих изменение проточного канала, в отношении потери давления, нагрева при сдвиге и времени выдержки материала.

Было смоделировано течение с прилипанием к стенкам стандартного для экструзии высоковязкого расплава через экструзионную головку с дорнодержателем с различными вариантами спиц дорнодержателя. Для сравнения с традиционной экструзионной головкой с дорнодержателем дополнительно были смоделированы обычные спицы дорнодержателя. Все произведенные процессы моделирования основываются на сетке, разбивающей поверхность

Таблица 1. Показатели для оценки влияния новой конструкции спиц дорнодержателя на поперечные потоки

на 2 354 867 элементов. Для отображения свойств материала в зависимости от структурной вязкости и температуры использовались модели Карро и WLF. Другими допущениями были ламинарный поток несжимаемой вязкой жидкости, а также установившееся течение. Температура корпуса экструзионной головки 200°C поддерживалась с помощью адиабатического термостатирования. Возникающий поток расплава с расходом 5 кг/ч также имел постоянную температуру по всему сечению 200°C. Нагрев при сдвиге также принимался в расчет.

Характер поперечного потока за дорнодержателем является одним из важнейших критериев с точки зрения уменьшения влияния линий стыка на механические и визуальные свойства экструдата. Поэтому для количественной оценки поперечных потоков рассматривалось поперечное сечение проточного канала за зоной спиц дорнодержателя. Сравнение полученных поперечных потоков в экструзионной головке с новой формой спиц дорнодержателя с поперечными потоками в традиционной экструзионной головке с дорнодержателем осуществляется на основании показателя Q (уравнение 1). Он устанавливает соотношение между прибавленной составляющей скорости W в направлении, перпендикулярном направлению течения Z (оси X и Y), и соответствующими показателями традиционной экструзионной головки с дорнодержателем. Спицы дорнодержателя с показателем больше 1 создают больший, а с показателем меньше 1 меньший поперечный поток, чем традиционный

Уравнение 1

$$Q_{\text{тип конструкции}} = \frac{\sum (|W_{X, \text{тип конструкции}}| + |W_{Y, \text{тип конструкции}}|)}{\sum (|W_{X, \text{традиционная}}| + |W_{Y, \text{традиционная}}|)} \quad (1)$$

дорнодержатель. В табл. 1 представлены показатели трех новых конструкций спиц дорнодержателя.

Из табл. 1 видно, что форма спиц дорнодержателя на основе смесителя типа X по сравнению с традиционными спицами не подходит для создания большого поперечного потока. И, наоборот, конструкции Kenics и LPD создают больший поперечный поток. Это показано на рис. 2.

На нем показана скорость в экструзионной головке, определенная с помощью отслеживания частиц. Кроме того, видно, что расплав в зоне спиц дорнодержателя испытывает ускорение разной силы. Из-за повышенной скорости расплава и прилипания к стенкам на корпусе и спицах дорнодержателя материал имеет большую скорость сдвига и, соответственно, возникает большее напряжение сдвига. С одной стороны, это может оказаться критичным для чувствительных к сдвигу материалов, а с другой стороны, привести к дополнительному нагреву материала при сдвиге. Локальное повышение температуры в зависимости от материала может привести к изменению цвета или даже к разложению материала. Для оценки возникшего нагрева при сдвиге используется диаграмма, представленная на рис. 3. На нем представ-

Рисунок 3. Температура расплава в зависимости от конструкции спиц дорнодержателя

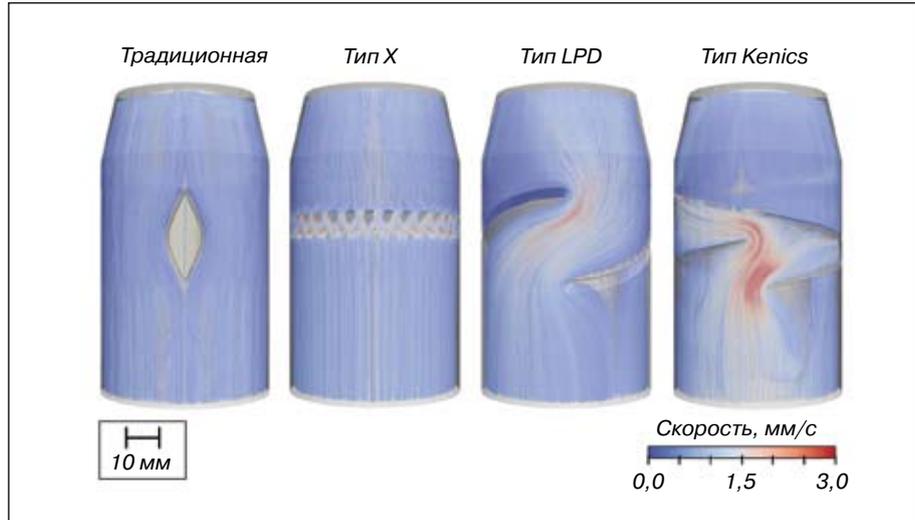
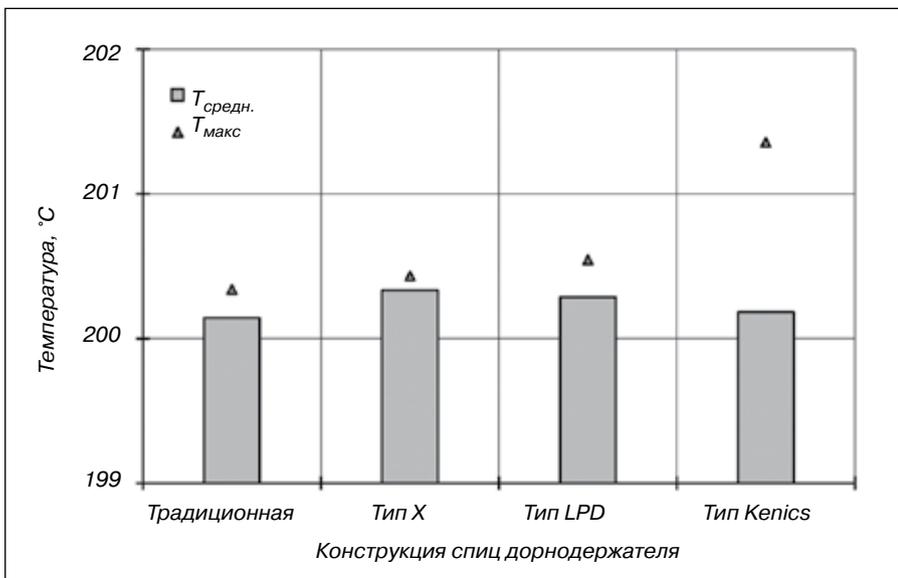


Рисунок 2. Скорость течения в зависимости от конструкции спиц дорнодержателя

лены значения средней температуры за зоной спиц дорнодержателя, а также максимальная температура для каждой конструкции спиц дорнодержателя. Как и ожидалось, уровень температуры при использовании спиц дорнодержателя новой конструкции немного повысился. Однако рост максимальной температуры небольшой и составляет около 1°C.

Кроме сдвига и нагрева при сдвиге увеличение времени выдержки также может отрицательно повлиять на материал. По сравнению с традиционной конструкцией спиц дорнодержателя в новой конструкции имеются дополнительные спицы, часть которых установлена перпендикулярно направлению потока. Это приводит к удлинению пути течения и,

соответственно, к увеличению времени выдержки. Кроме того, уменьшение сечения проточного канала приводит к увеличению полной потери давления. В результате растет скорость сдвига и касательное напряжение в пограничном слое у стенки, что положительно влияет на время выдержки материала, прежде всего в слое у стенки.

На рис. 4 в диаграмме представлены значения потери давления для всех конструкций спиц дорнодержателя. Видно, что потери давления увеличиваются на величину от 2 до 9 раз по сравнению с потерями в случае традиционной конструкции. Следовательно, чтобы уменьшить дополнительную потребность в энергии, необходимо также оптимизировать число, форму и угол установки спиц дорнодержателя.

По сравнению с конструкциями типа X и Kenics конструкция типа LPD обеспечивает многообещающий результат с точки зрения создания поперечного потока и предотвращения дополнительной потери давления. Однако здесь абсолютно необходима оптимизация спиц дорнодержателя для предотвращения образования застойных зон, как показано на рис. 2. Спицы дорнодержателя типа LPD могут иметь, например, дополнительные отверстия в застойной зоне.

Таким образом, можно сделать вывод, что для уменьшения влияния ли-

нии стыка на механическую прочность и внешний вид экструдированных труб целесообразно сконструировать новые спицы дорнодержателя, позволяющие увеличить поперечный поток за зоной спиц в экструзионной головке с дорнодержателем. Это позволит перераспределить линию стыка и свести до минимума влияние линий стыка на механические и визуальные свойства экструдата, но при этом повлечет за собой увеличение потери давления и времени выдержки. Поэтому при разработке новой конструкции спиц дорнодержателя и плановой оптимизации спиц необходимо оценить увеличенное время выдержки, а также сдвиг и температуру в зависимости от материала. Кроме того, помимо увеличения поперечного потока до максимума необходимо свести потери давления и время выдержки до минимума, а также обеспечить достаточную механическую прочность спиц дорнодержателя. В какой степени отрицательное влияние линий стыка может быть устранено за счет увеличения поперечного потока, предстоит выяснить в ходе практических испытаний.

*Institut fuer
Kunststoffverarbeitung (IKV)*
www.ikv-aachen.de

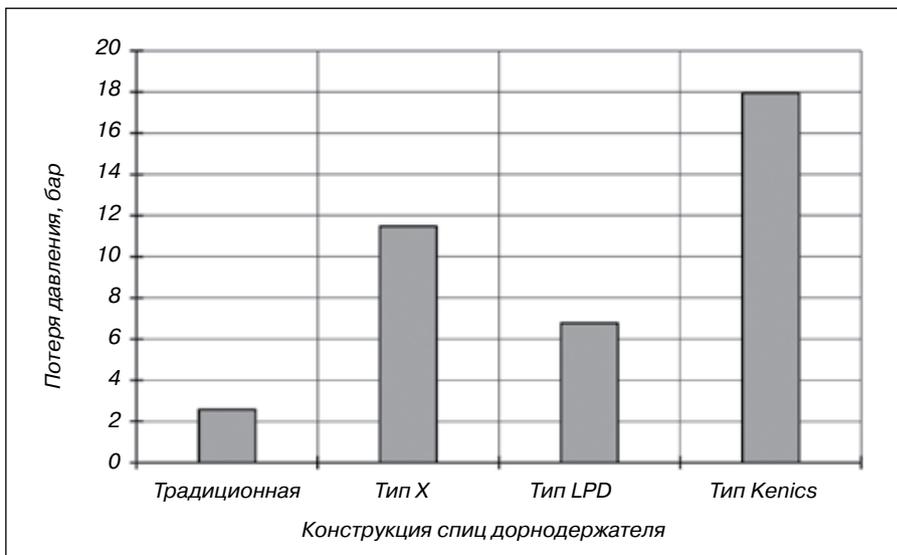


Рисунок 4. Новые конструкции повышают потерю давления

Литература:

1. Hopmann Ch., Michaeli W. *Extrusion Dies for Plastics and Rubber – Design and Engineering Computations*. Muenchen: Hanser Verlag, 2016.
2. Kraume M. *Mischen und Ruehren: Grundlagen und moderne Verfahren*. Weinheim: Wiley-VCH, 2003.
3. Meijer H.E.H., Singh M.K., Anderson P.D. *On the performance of static mixers: A quantitative comparison*, *Progress in Polymer Science*, 37 (2012) 10, s. 1333-1349.
4. Pahl M.H., Muschelknautz E. *Einsatz und Auslegung statischer Mischer*. *Chemie Ingenieur Technik*, 51 (1979), s. 347-364.
5. Kranz J. *Methodik und Richtlinien fuer die Konstruktion von laseradditiv gefertigten Leichtbaustrukturen*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2017.
6. N.N.: *Konstruktionsempfehlungen fuer das selektive Laserschmelzen*. URL: https://www.protiq.com/out/pictures/dmedia/PROTIQ_Handouts_Konstruktionsempfehlungen_Laserschmelzen.pdf, 31.07.2020.

Экструдеры и рукавные головки для вашей экологичной упаковки.

W. MÜLLER
Blow Molding
Technology

Преобразуйте вашу выдувную линию в 3-слойную технологию:

- Экономия материалов за счет утилизации производственных отходов
- Сохранение ресурсов путем использования ПЦР или биологических материалов.
- Снижение затрат за счет экономии на первичных материалах и маточном сырье.

Сильнее
вместе!



www.w-mueller-gmbh.de • W. MÜLLER GmbH • 53842 Troisdorf-Spich • телефон: +49 2241 9633-0

Новые возможности благодаря современному экструзионному оборудованию

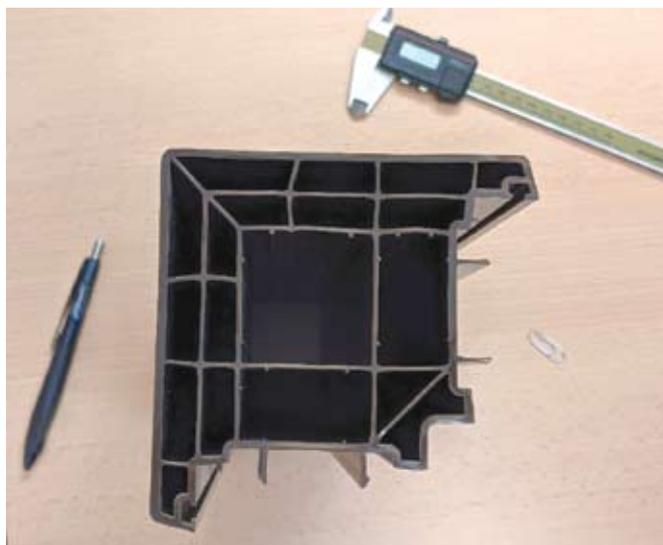
Благодаря дальновидной инвестиционной политике фирма SLS, направлявшая средства в развитие производственного парка машин и системы менеджмента качества, в последние месяцы усилила свои позиции на глобальном рынке оконных и дверных профилей.

Решающую роль в достижении успеха сыграла установка нескольких новых высокопроизводительных экструзионных линий по изготовлению крупногабаритных основных профилей. Благодаря одной только этой мере предприятию удалось повысить привлекательность своей продукции для многочисленных производителей фасадных систем, различного оборудования и автомобилей.

Уже много лет производство сложных профильных систем для изготовления современных пластиковых окон и дверей является основной сферой деятельности предприятия SLS, которое специализируется на экструзии пластмасс. Однако до сих пор основное внимание предприятие уделяло преимущественно изготовлению продукции по требованиям заказчиков и с учетом особенностей их проектов, а также конфигурированию так называемых неосновных и дополнительных профилей. Теперь, осуществив стратегическое инвестирование в приобретение новых линий и углубление системы менеджмента качества, фирма SLS создала предпосылки для качественного производства крупногабаритных основных профилей для изготовления окон и дверей. На головном заводе в Дане за последние годы было запущено в эксплуатацию несколько высокопроизводительных экструзионных линий, позволяющих чрезвычайно экономично выпускать крупногабаритные многокамерные профили для установки теплоизолирующих стеклопакетов. «На этих линиях мы используем многочисленные варианты современной экструзионной технологии: от моно- до соэкструзии. На этапе соэкструзии мы можем применять до трех различных материалов. Таким образом мы комбинируем, например, жесткие и мягкие материалы в одной конструкции, создавая инновационный продукт», — говорит Ян Ляйброк, исполнительный директор SLS.

Гибкие и экономичные процессы

На новой производственной линии SLS изготавливает сложные профили с сечением до 300×200 мм (ширина×длина), при этом погонная масса профиля может достигать 4 кг/м. Профили различного сечения могут иметь толщину стенки до 8 мм. Поскольку объем продукции на крупных экструзионных линиях может достигать 300 кг/ч, фирма SLS может, во-первых, поставлять продукцию крупными партиями по привлекатель-



Направляя инвестиции в разработку техники и развитие системы менеджмента качества, фирма SLS создала предпосылки для экономичного производства крупногабаритных основных профилей для изготовления окон и дверей (все фото: SLS Kunststoffverarbeitung)

ным ценам, а во-вторых, выделять мощности для изготовления крупногабаритных профилей малыми и средними партиями. Кроме того, как подчеркивает Ян Ляйброк, тем самым предприятие впервые получило возможность выполнять собственные комплексные проекты для заказчиков, производящих окна и фасады, поставляя все виды необходимых профилей.

Рост спроса со стороны других отраслей

Монтаж новых экструзионных линий по производству профилей большого сечения привел к тому, что продукция



На новых экструзионных линиях фирма SLS может производить сложные профили с сечением до 300×200 мм, при этом масса профилей может достигать 4 кг/м. Профили с различным сечением могут иметь толщину стенки до 8 мм

SLS вызывает все больший интерес со стороны компаний из других отраслей. Прочные профили таких размеров и с такой толщиной стенки не только являются важными компонентами при сборке окон и дверей, но и играют ключевую роль в качестве конструкционных и монтажных элементов в машиностроении и выпуске различного оборудования, например электротехники, в мебельной промышленности, строительстве и при прокладке инженерных систем зданий и сооружений. «Различные автопроизводители используют ПВХ-профили ввиду их долговечности, способности выдерживать приличную нагрузку, стабильности формы — всего, что важно для создания инновационных облегченных конструкций», — говорит Ян Ляйброк.

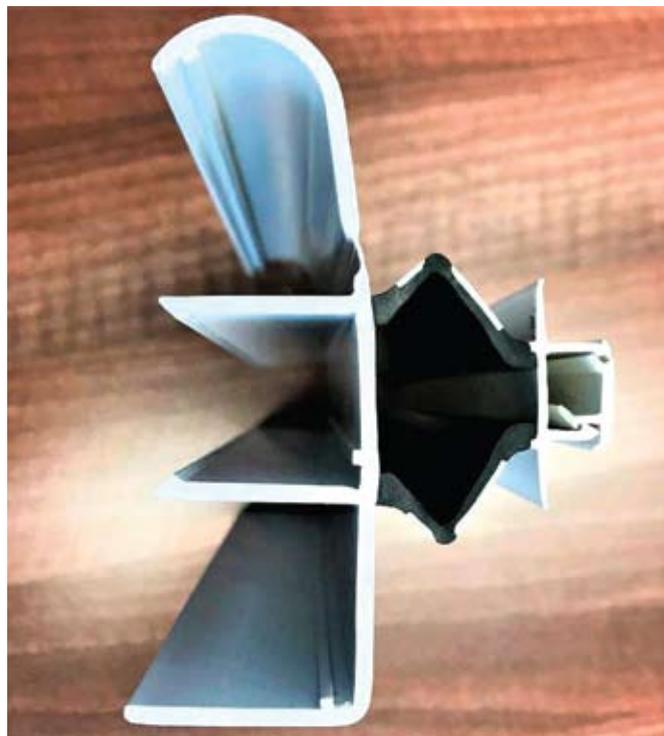
В настоящее время фирма SLS использует в общей сложности 30 экструзионных и соэкструзионных линий для производства жестких и эластичных сплошных и полых профилей из различных технических пластмасс. Список используемых материалов включает такие пластики, как ПВХ, ПЭ, ПП, ПК, ПОМ, СБС и АБС.

SLS Kunststoffverarbeitungen GmbH & Co. KG

► www.sls-kunststoffprofile.de



Исполнительный директор SLS
Ян Ляйброк: «На наших новых линиях мы гибко применяем многочисленные варианты современной экструзионной технологии — от моно- и соэкструзии до постэкструзии»



Благодаря тройной или, точнее, трехкратной экструзии, компания SLS успешно освоила производство инновационных профильных систем из нескольких материалов, которые по сравнению с традиционными продуктами обладают улучшенной функциональностью, экологическим балансом и отличаются различными структурами поверхности

От первоходца до лидера мирового рынка: 100 лет инноваций

Новый дизайн популярной установки PrimeSlitter



Уже сто лет название KAMPF ассоциируется с инновационной технологией продольной резки и намотки гибких материалов. Для заказчиков по всему миру надпись «Made by KAMPF» на машинах означает надежность, качество и производительность, и сотрудники компании очень гордятся этим.

Когда 2 октября 1920 года Эрвин Кампф начал новаторское производство бобинорезательных и намоточных машин для работы с широким спектром материалов, вряд ли он мог представить себе, что сто лет спустя предприятие KAMPF станет мировым лидером в данной сфере.

Фирма KAMPF, которая с 1988 года является полностью дочерним предприятием холдинга Jagenberg AG со штаб-

квартирой в городе Крефельд (Германия), сегодня располагает производственными площадками в Германии, филиалами в США, Китае и Индии, службами технического обслуживания и всемирной сетью представительств.

Широкий ассортимент продукции KAMPF включает бобинорезательные машины, намотчики и специальные установки для производства и обработки полимерных пленок в рулонах, рулонных композитных материалов, очищенной бумаги и технических пленок. Фирма KAMPF также предлагает различные решения для работы с новыми материалами, используемыми в литий-ионных аккумуляторах. Классические решения компании включают бобинорезательные и намоточные устройства с рабочей шириной до 11 м и производительностью до 1500 м/мин.

KAMPF является крупнейшим мировым производителем в данном сегменте и всегда стремится отвечать на вызовы рын-

В настоящее время сеть Converting 4.0 насчитывает более 80 предприятий и ассоциаций



Монтаж оборудования на заводе Wiehler



ка, постоянно работая над совершенствованием ассортимента продукции. Заказчики могут использовать два технических центра KAMPF в качестве площадок для проведения испытаний на своих материалах и их усовершенствования в лабораторных условиях.

Помимо выгоды, получаемой от внедрения самых современных машин, клиентам гарантируется помощь службы технического сервиса KAMPF Lifecycle Service, обслуживающей оборудование в течение его жизненного цикла. Специалисты этой всемирной сервисной сети находятся на связи круглосуточно и предлагают различные услуги, например участие в сессиях KAMPF Academy для повышения квалификации переработчиков.

Юбилейный год стал непростым для KAMPF, ведь, как и для многих компаний, бушующая в этом году пандемия коронавируса стала колоссальным вызовом. К сожалению, несмотря на относительно слабое распространение COVID-19 на предприятиях KAMPF и на то, что антикризисное управление до сих пор остается эффективным благодаря использованию различных схем работы, внедрению цифровых технологий и расширению возможностей сервисного портала KSP (KAMPF Service Portal), запланированное празднование пришлось отменить.

Фирма KAMPF продолжает решать и другие сложные задачи и уже интенсивно работает над развитием таких направлений, как модульность, автоматизация и цифровизация оборудования. Предприятие создает передовую интеграционную платформу the@vanced для объединения в сеть машин и компонентов по всей цепочке создания стоимости. KAMPF также является соучредителем сети Converting 4.0, которая сегодня насчитывает более 80 участников — компаний и ассоциаций из различных перспективных отраслей промышленности. Благодаря новым техническим подразделениям Automation и Industry 4.0 предприятие превращается из производителя машин в поставщика комплексных систем.

Междисциплинарные группы разрабатывают интеграционную платформу the@vanced



Штаб-квартира Kampf Schneid- und Wickeltechnik

Столетняя история компании демонстрирует, что ключевыми факторами успеха машиностроительного предприятия являются компетентность и энтузиазм сотрудников, поэтому фирма KAMPF уделяет особое внимание развитию сотрудников и продвижению молодых талантов.

Обучение с использованием самых современных методик всегда было приоритетом для KAMPF. Благодаря партнерству с несколькими школами компания оказывает поддержку подрастающему поколению, вдохновляя детей и юношество на выбор так называемых MINT-профессий (сферы математики, информатики, естественных наук и технологий) и давая им представление об увлекательном мире машиностроения.

В компании говорят, что 100-летний юбилей — это в том числе стимул к дальнейшему развитию. В сегодняшнем мире, полном сетевого взаимодействия и цифровых технологий, требования, предъявляемые к человеку и машине, меняются очень быстро. Предприятие KAMPF готово принять этот вызов и продолжит предлагать заказчикам самые современные решения, демонстрируя свое мастерство и увлеченность работой.

*Kampf Schneid-
und Wickeltechnik GmbH & Co. KG*
www.kampf.de

Много холода, минимум затрат

В энергоемком процессе экструзии пластмасс ценится любая возможность снизить уровень энергопотребления и эксплуатационных затрат. В этом отношении правильно подобранная холодильная система позволяет быстро ощутить значительную экономию. Чем точнее рассчитана потребность в холоде для конкретного производства, тем выше эффективность. Так, фирма DRS Deutsche Rohrwerke Sachsen в Баутцене, которая в ходе расширения своих мощностей по производству труб столкнулась с необходимостью увеличения мощности системы охлаждения, нашла для себя оптимальное решение в виде контейнерной холодильной установки фирмы Reisner Cooling Solutions.

В 2019 году на предприятии DRS произошел ряд событий, в результате которых объем производства труб вырос более чем в 2 раза. По словам исполнительного директора Андреаса Зайбеля, это был колоссальный скачок в развитии фирмы. Если раньше на заводе DRS функционировали 6 экструзионных линий производительностью от 300 до 400 кг/ч, то теперь к ним добавились 6 новых линий мощностью от 900 до 1000 кг/ч каждая. Машинный парк пополнился также станком для литья под давлением с усилием смыкания 200 т и линией регранулирования.

Запуск крупного проекта с подходящим партнером

Еще на этапе переговоров с клиентами о будущих заказах фирма DRS начала поиск надежных партнеров для реализации проекта по расширению производства. Ситуацию с площадью удалось в скором времени разрешить, поскольку предприятие смогло приобрести близлежащий земельный участок вместе с подходящей коммерческой недвижимостью. Вслед за этим возникла проблема обеспечения охлаждения процессов. Существующее холодильное оборудование не было рассчитано на потребности нового производства. «Мы осознанно решились на новый шаг и со всей тщательностью подошли к выбору по-

Благодаря контейнеру Reisner фирма DRS не тратит ценную площадь в новом производственном цехе на холодильное оборудование



Контейнер с холодильным оборудованием и сухой охладитель установлены между силосом для хранения материала и внешней территорией завода DRS (все фото: Reisner Cooling Solutions)

ставщика», — говорит Зайбель. Он уже раньше был знаком с холодильными системами Reisner как пользователь и как специалист, получивший рекомендации от своих заказчиков. Тем не менее он рассмотрел несколько предложений для сравнения. Зайбель замечает: «У нас есть определенные жесткие требования. Кроме габаритных размеров холодильной установки и необходимости непрерывной работы для нас были важны продуманная концепция, а также грамотные консультации, предоставляемые продавцом в ходе реализации самого проекта. Поэтому мы потратили время и силы, чтобы выбрать наилучший вариант».

Концепция Reisner убедила Зайбеля по многим причинам. Прежде всего потому, что специалисты из фирмы в городе Хольцвиккеде взглянули на проблему шире, чем того требует их специализация, и учли общие сложности. «Фирма Reisner смогла предложить кратчайший срок поставки. К моменту ввода в эксплуатацию наших новых производственных линий холодильная система была еще не готова, однако установка, которую Reisner нам временно предоставил, позволила нам провести испытания и запустить линии по переработке пластмасс. Специалисты фирмы проявляли гибкость, легко



Огромные резервуары Reisner, изготовленные на заказ, предназначены для охлаждающей воды. Разводка трубопроводов выполнена аккуратно и по особому пожеланию заказчика из материала группы предприятий FRANK

подстраиваясь к тому, что наши требования и ситуация вокруг запуска проекта периодически изменялись. С самого начала и в ходе всего этапа планирования нам обеспечивали поддержку и предоставляли подробные консультации. Особенно мы благодарны Мирко Юрке из фирмы Jurke Engineering, которая является партнером Reisner по сбыту».

Регулируем мощность — экономим энергию

Однако решающую роль в процессе выбора сыграла уникальная концепция экономии энергии, разработанная специалистами под руководством исполнительного директора Reisner Томаса Именкемпера. Помимо прочего, она учитывает, что новое производство DRS, хоть и требует большой холодопроизводительности, при этом не всегда должно снабжаться холодом с полной нагрузкой. Поэтому нестандартная холодильная система состоит из трех отдельных холодильных машин.

Максимальная холодопроизводительность одной установки составляет 400 кВт, а в сумме они обеспечивают мощность 1200 кВт. Нагрузка на каждую машину регулируется индивидуально запрограммированным контроллером Reisner. Этим концепция снабжения холодом по мере необходимости не ограничивается. Каждый отдельный агрегат, в свою очередь, имеет возможность регулирования, и его мощность при частичной нагрузке может быть снижена на 25%. Это гарантирует, что потребление энергии в каждой конкретной производственной ситуации всегда остается минимальным, насколько это возможно. Приятным побочным эффектом является независимая работа отдельных холодильных машин, что обеспечивает надежность эксплуатации всех систем охлаждения.

Фирма Reisner усилила эффект экономии энергии за счет использования инновационных технологий. Так, холодильные машины с помощью технологии Varío согласуют температуру конденсации с обычной для Германии низкой температурой снаружи помещения. Это оправдывает себя: чем ниже температура конденсации, тем эффективнее работает холодильная



Содержание твердых частиц в охлаждающей жидкости при экструзии труб может повышаться, но это не является проблемой для полнопоточных фильтров обратного хода Reisner

система. Благодаря предельно точному регулированию фирма DRS экономит энергию и на конденсаторах. Они оснащены вентиляторами ЕС, которые точно подстраивают свою мощность в каждой рабочей точке и при этом функционируют не только эффективнее, но и намного тише традиционных вентиляторов. Холодильную систему дополняют два сухих охладителя, также оснащенных вентиляторами ЕС. Холодопроизводительность каждого достигает 600 кВт. Вместе они постепенно уменьшают нагрузку на холодильные установки по мере снижения наружной температуры, а в зимнее время могут даже обеспечить полное снабжение производства холодом. В этом случае экономия энергии на компрессорах холодильных машин составит 100%.

Очевидная и большая эффективность

Объединив все перечисленные меры, фирма Reisner предложила комплексное решение, позволяющее эффективно удерживать потребление энергии на минимальном уровне, насколько это возможно для столь мощной установки. Цифры говорят сами за себя: без энергосберегающих технологий холодильная система DRS потребляла бы 1 366 743 кВт·ч/год. Одна только технология Varío снижает потребление энергии на 550 687 кВт·ч, а система снижения нагрузки зимой экономит еще около 636 784 кВт·ч/год. В итоге потребление энергии уменьшается до 178 272 кВт·ч/год — а это экономия почти 87%. Соответствующим образом снижаются и затраты. При использовании традиционной холодильной системы фирма DRS тратила бы ежегодно 205 011 евро на выработку энергии охлаждения. При использовании холодильной системы Reisner затраты составляют всего 26 891 евро.

Уменьшение энергопотребления означает аналогичное уменьшение выбросов CO₂, что благоприятно влияет на экологический баланс. Достигнутая на предприятии экономия энергии позволяет уменьшить выбросы углекислого газа на 630 т/год. Кроме того, система рассчитана на работу с новым перспективным и экологичным хладагентом R513a. Этот хлад-



Исполнительный директор DRS Андреас Зайбель (слева) и исполнительный директор Reisner Томас Именкемпер наблюдают на сенсорном экране, как система настраивает режим работы на каждой рабочей точке

агент значительно менее вреден для климата, чем сопоставимые аналоги. Его так называемый потенциал глобального потепления (GWP) составляет всего 631 единицу. Контрольное значение CO₂ равно 1, при этом у все еще часто используемого сегодня хладагента R410A показатель GWP составляет 2088. Таким образом, в долгосрочной перспективе фирма DRS может не опасаться того, что ужесточающиеся законодательные ограничения в области охраны окружающей среды повлияют на эксплуатацию ее холодильных установок.

Практичные решения любой проблемы

Однако в начале проекта фирме DRS пришлось преодолеть некоторые сложности. Потребовалось перестроить расположенные рядом площадки. Новые производственные и складские помещения были возведены в рекордные сроки. Кроме того, предприятие ввело в эксплуатацию 6 крупных силосов, каждый из которых рассчитан на хранение 75 т материала. Были залиты фундаменты, создана новая инфраструктура, запущены в работу различные новые установки. При этом холодильное оборудование оставалось на месте, но не мешало переустройству. «Фирма Reisner встроила наши новые холодильные установки в контейнер, — говорит Андреас Зайбель. — Нам потребовалось лишь подготовить фундамент. Все трубопроводы и кабели были уже проложены внутри контейнера. Поэтому все прошло очень быстро. Кроме того, хотя благодаря постройке нового здания мы получили дополнительное пространство, мы рады каждому кубическому метру, который может быть использован для производства».

Контейнер с холодильным оборудованием стоит рядом с силосом в безопасном и защищенном месте, и в случае новой реконструкции может быть легко и быстро перемещен на новое место. Для соединений между контейнером и резервуаром фирма Reisner в соответствии со специальным требованием DRS использовала материалы, изготавливаемые группой предприятий FRANK, в состав которой входит фирма DRS. Это

современные трубопроводы из ПЭ 100-RC, которые в отличие от ПВХ герметично свариваются на длительное время. Все эти детали и четкие действия специалистов Reisner, работавших над проектом, значительно облегчили Андреасу Зайбелю решение трудных задач. «Даже во время реконструкции мы не прекращали производство, работали в 3-сменном режиме. Каждые сутки мы отправляли 30-40 грузовых автомобилей с готовой продукцией. Поэтому при решении дополнительных задач нельзя было потерпеть неудачу. Однако мы всегда знали, что можем положиться на фирму Reisner, — вспоминает Андреас. — Нашим контактным лицом после размещения заказа был руководитель проекта Детлеф Бадционг. Благодаря своему многолетнему опыту он самостоятельно принимал решения даже в случаях неожиданных отклонений от плана. Поэтому, несмотря на все трудности, совместная работа над проектом доставила нам настоящее удовольствие».

Перспективное сотрудничество

После связанного с расширением предприятия чрезвычайного положения, которое длилось с июля по ноябрь 2019 года, фирма DRS перешла в режим непрерывного производства. Ввод в эксплуатацию холодильной системы в ноябре прошел без осложнений. Основу для ее бесперебойной работы в течение длительного времени фирма Reisner заложила еще на этапе разработки концепции. Надежные компоненты и удобная в обслуживании конструкция контейнера упрощают техническое обслуживание.

Важным фактором, влияющим на долговечность, является качество охлаждающей воды. При экструзии труб возможно повышение содержания твердых частиц в охлаждающей жидкости, что в итоге может повлиять на работоспособность всех компонентов установки. Поэтому фирма Reisner встроила в изготовленный на заказ производственный резервуар объемом 20 м³ свою уникальную полнопоточную систему фильтрования обратного хода. Не требующие трудоемкого обслуживания фильтры, предохраняющие от опасности создания противодавления, обеспечивают надежную очистку воды и тем самым защищают всю производственную линию. Дозаторы для биоцидных и антикоррозийных средств дополняют концепцию очистки воды и избавляют сотрудников DRS от необходимости обращения с химическими реагентами.

Партнеры в рамках проекта будут вместе следить за тем, как меры по экономии энергии проявят себя на практике. «Поскольку мы приступили к производству лишь с ноября 2019 года, сейчас слишком рано делать какие-то оценки, — говорит Зайбель. — Однако мы сохраняем тесный контакт с фирмой Reisner. Вместе с Jurke Engineering мы планируем контролировать энергопотребление, а специалисты Reisner будут проводить регулярное профилактическое обслуживание».

Reisner Cooling Solutions GmbH

► www.reisner-cooling.de

DRS Deutsche Rohrwerke Sachsen GmbH

► www.drs-rohrwerke.de

Система фильтрации расплава для выпуска листов из АБС и ПС

Многие прогрессивно настроенные переработчики пластмасс сегодня чувствуют свою ответственность за состояние окружающей среды и стараются оптимизировать производство в сторону повышения экологичности и энергоэффективности. Ключевым аспектом в данном случае является бережное отношение к использованию пластика. Это достигается путем вторичного использования отходов собственного производства, возвращаемых в виде полноценного сырья, и добавлением вторичных гранул в первичный полимер.

Важность фильтрации расплава

Перед началом использования вторичных материалов или увеличения их доли в перерабатываемом на предприятии сырье необходимо убедиться в том, что качество конечной продукции не ухудшилось, а стабильность технологического процесса осталась неизменной.

На эти показатели наибольшее влияние оказывает методика фильтрации расплава, поскольку переработка более загрязненных рециклятов требует тонкой и качественной очистки. Фильтры расплава упрощенных конструкций, первоначально включенные в состав экструзионных линий для переработки только первичного сырья, обычно становятся самым узким местом процесса производства с добавлением вторички.

Один из крупных немецких производителей полистирольных листов, используемых в процессе термоформования, очень быстро осознал данную проблему и оснастил три свои действующие экструзионные линии высокоэффективными системами фильтрации расплава RSFgenius, гарантирующими постоянное давление и стабильность переработки. Модернизация линий позволила эффективно использовать в качестве сырья высечки из листов, образующиеся в ходе процесса термоформования.

Известный производитель листов из АБС и ПС, действующий на территории земли Северный Рейн — Вестфалия в Германии, также переоснастил свою линию экструзии, заменив существующий фильтр на полностью автоматизированную ротационную систему фильтрации RSFgenius.

При выборе оптимальной технологии фильтрации расплава очень важно, чтобы помимо обработки материала с большой долей загрязнений одновременно обеспечивался высокий уровень стабильности и гибкости процесса производства. Это достигается благодаря компактным роторным системам фильтрации от Gneuss, особенно самоочищающемуся фильтру типа RSFgenius, поддерживающему перепад давления расплава в жестко контролируемом диапазоне ± 2 бар. Благодаря эффективно действующему и интегрированному в фильтр механизму обратной промывки, осуществляющему под высоким давлением очистку лишь малого сегмента фильтрующих элементов, возможно многократное их использование до 400 раз, что обеспечивает полностью автоматизированный режим работы фильтра без вмешательства персонала в процесс в течение нескольких месяцев.



Самоочищающаяся система фильтрации RSFgenius обеспечивает поддержание перепада давления расплава в жестко контролируемом диапазоне ± 2 бар

В отличие от многих обычных фильтрующих устройств с возможностью замены сеток ротационные фильтры Gneuss чрезвычайно компактны, их интеграция в действующие линии приводит к экономии производственных площадей. При этом отсутствует необходимость внесения каких-либо серьезных изменений в конструкцию линии, а значит, исключает связанные с этим простои.

Быстрая окупаемость проектов

Помимо высокоэффективных систем фильтрации расплава Gneuss предлагает помощь обученной и работающей с энтузиазмом команды специалистов, рассматривающих каждый проект в деталях и находящих оптимальные решения в тесном сотрудничестве с заказчиком. В процессе модернизации существующих линий для каждого клиента разрабатывается индивидуальная концепция, включающая оптимальное решение по интеграции фильтров даже в действующее оборудование самой сложной конфигурации, а также учитывающая экономические параметры для быстрой окупаемости новых фильтров.

Gneuss Kunststofftechnik GmbH

► www.gneuss.com



Новая высокотехнологичная лаборатория в Дании обеспечивает возможность обработки коронным разрядом или плазмой рулонных материалов для точной оценки коммерческого успеха будущей продукции

Vetaphone открыл испытательную лабораторию

С тех пор как Вернер Айсби, основатель фирмы Vetaphone, открыл способ обработки поверхности коронным разрядом, прошло 70 лет. Появление новых красок, лаков и подложек, требования современного рынка, вызвавшие рост спроса на упаковку из пленки и фольги с нанесенной печатью, заставили постоянно совершенствовать и адаптировать технологии обработки поверхности.

Всем нам знакома ситуация, когда жидкость не пристает к несмачиваемому материалу: например, если что-то написать на полиэтиленовом пакете, то затем надпись легко стирается пальцами.

Если представить эту проблему в промышленных условиях, когда необходимо массово наносить печатные изображения на полимерные пленки, то приходит осознание важной роли обработки поверхности изделий в современной упаковочной индустрии. Обработка коронным разрядом — это один из видов модификации на небольшой глубине поверхности подложки с помощью электрического разряда. Разряд меняет химический состав поверхностного слоя и позволяет жидкой

краске или лаку сцепляться с поверхностью без смачивания.

Учитывая растущее давление на владельцев товарных знаков, которые должны нести ответственность за воздействие своей упаковки на окружающую среду, проблема обработки поверхности сегодня неизбежно становится все более острой и требующей комплексного решения. Поэтому фирма Vetaphone приняла решение построить высокотехнологичную лабораторию, на базе которой можно осуществлять тесное сотрудничество со своими заказчиками при разработке продукции. Лаборатория на головном предприятии в Колдинге (Дания) предоставляет предприятиям, занимающимся печатью, конвертингом, ламинированием

и экструзией, возможность проводить испытания в контролируемых условиях до того, как будут определены затраты на коммерческий выпуск какой-либо продукции. В распоряжении производителей красок, лаков и подложек также имеются аналогичные лаборатории для проведения взвешенной рыночной оценки, позволяющей гарантировать, что новые продукты соответствуют действующим международным стандартам или даже превосходят нормы по своему качеству.

Франк Айсби, генеральный директор Vetaphone, объясняет, почему компания направила значительные капиталовложения в реализацию испытательной лаборатории: «Благодаря нашему огромному опыту в области технологии



Франк Айсби, генеральный директор Vetaphone. Франк и его брат Ян возглавляют сегодня фирму, основанную в 1951 году их отцом, Вернером Айсби, изобретателем метода обработки поверхности коронным разрядом

обработки поверхности изделий мы стали важными поставщиками для многих производителей печатных, перерабатывающих и ламинационных машин, которые понимают значение подробных исследований и разработок для каждого компонента производственной линии. За счет тесного сотрудничества с на-



шими клиентами при создании новых технологий мы можем дать совет, каким образом можно обеспечить максимальную производительность и минимальное потребление энергии при обработке подложек, которые становятся все более сложными по составу и все труднее поддаются какому-либо воздействию».

Фирма Vetaphone ожидает, что испытательная лаборатория станет площадкой для привлечения технического персонала, квалификация и рекомендации которого решающим образом повлияют на успешное коммерческое производ-

ство. Лаборатория может рассматриваться как инструмент продаж. Кроме того, она дает возможность имеющимся и потенциальным заказчикам заняться научными исследованиями в сфере обработки поверхности. Данный этап является всего лишь небольшой частью всего производственного процесса, однако его роль имеет решающее значение для коммерческого успеха многих компаний.

Vetaphone A/S

www.vetaphone.com

SMART EXTRUSION

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛ

- ▶ Новости о разработках и отраслевых событиях
- ▶ Обзор «умных» технологий
- ▶ Примеры из опыта переработчиков
- ▶ Материалы на английском, немецком, русском и китайском языках

- ▶ Видеоролики, демонстрирующие «умное» оборудование в действии
- ▶ Свежие выпуски журналов для чтения онлайн и скачивания
- ▶ Еженедельная новостная рассылка

www.smart-extrusion.com

Охладители расплава для экструзии со вспениванием

Традиционные способы производства не позволяют изготавливать охладители расплава, в полной мере отвечающие многочисленным техническим требованиям или потребностям заказчика. Но существуют аддитивные технологии, которые предоставляют большую свободу для конструирования. Они позволяют изготавливать нестандартные устройства, решающие индивидуальные задачи в отношении габаритов или технической эффективности.

Доктор Хайнц Гросс, владелец компании Heinz Gross Kunststoff-Verfahrenstechnik

Аддитивные технологии позволяют оптимизировать сечение внутренних охлаждающих змеевиков охладителей расплава таким образом, чтобы они обладали большой площадью поверхности теплообмена и при этом не создавали большого сопротивления течению расплава полимера. Сечения змеевиков выполняются таким образом, чтобы иметь суженное начало и конец, в направлении течений расплава. Такое сечение охлаждающих змеевиков предотвращает образование вредных для потока расплава застойных зон.

С помощью технологии селективного лазерного плавления (Selective Laser Melting, SLM) также могут изготавливаться небольшие по размеру охладители расплава, предназначенные для лабораторных экструзионных линий. При изготовлении таких устройств традиционными методами сложно добиться необходимого уровня охлаждения расплава при приемлемом сопротивлении его течению.

Требования, предъявляемые к охладителю расплава, могут сильно отличаться в зависимости от условий эксплуатации и размера экструзионной линии. Поэтому в идеальном случае охладители расплава должны рассчитываться индивидуально в соответствии с технической необходимостью. Традиционные способы производства не позволяют решить эту задачу прежде всего в тех случаях, когда нельзя выйти за рамки трудозатрат и стоимости производства, поскольку в большинстве случаев необходимо использовать стандартные компоненты. При этом, например, круглые трубы, необходимые для создания системы с оптимальной геометрией для течения расплава, отсутствуют, поэтому используются квадратные или в лучшем случае овальные трубы небольшого размера. Также на практике существуют трудности с герметичным соединением охлаждающих змеевиков с корпусом охладителя.

Новая концепция охладителя расплава

Новая концепция охладителя расплава была разработана с нуля с использованием расширенных производственных



Рисунок 1. Конструкции охладителя расплава, изготовленного по технологии селективного лазерного плавления в разрезе

возможностей, которые обеспечивает технология SLM. Особенно важно то, что новая концепция позволяет выпускать охладители расплава в широком диапазоне требований без изменения его принципиальной конструкции.

В корпусе охладителя находятся впускная и выпускная камеры для охлаждающей жидкости (рис. 1). Обе камеры пролегают по всей длине и по всему периметру устройства. За счет этого поддерживается одинаковая заданная температура по всей наружной поверхности. Чтобы свести потери эффективности до минимума, эти камеры разделены воздушным зазором.

Теплоноситель подается по коротким охлаждающим змеевикам, каждый из которых проходит от одной стороны стенки проточного канала расплава к его противоположной стенке. Для увеличения площади охлаждающие змеевики имеют форму синусоиды, а их поперечное сечение имеет вы-



Рисунок 2. Охладитель расплава, присоединенный к небольшому двухшнековому экструдеру, который использовался в процессе испытаний

тянутую в длину в направлении течения и оптимальную для потока форму, которая обеспечивает минимальное сопротивление охладителя течению расплава. Для предотвращения образования застойных зон возле стенок проточного канала охлаждающие змеевики имеют суженные начало и конец. Толщина стенки охлаждающих змеевиков сознательно сделана небольшой. Тем самым достигается большая площадь поверхности контакта для переноса энергии от расплава к теплоносителю, а стенки охлаждающих змеевиков создают лишь небольшое тепловое сопротивление.

Охлаждающие змеевики проходят поперек потока расплава. Теплоноситель подается в них на одной стороне проточного канала через впускной канал. Заканчиваются охлаждающие змеевики на противоположной стороне в выпускном канале охладителя расплава. Таким образом, охлаждающие змеевики в проточном канале имеют очень небольшую длину, поэтому на участке от впуска до выпуска теплоноситель почти не нагревается. Чтобы, несмотря на этот неизбежный нагрев, обеспечить максимально равномерное охлаждение расплава, теплоноситель в соседних охлаждающих змеевиках протекает в противоположных направлениях. Размеры отдельных охлаждающих змеевиков и расстояние между ними могут свободно выбираться. При этом в зависимости от условий применения необходимо найти допустимый компромисс между минимально возможным сопротивлением течению расплава и максимально равномерным градиентом его температуры. С увеличением расстояния между охлаждающими

змеевиками сопротивление течению уменьшается, однако при этом возрастает градиент температур в расплаве.

Чтобы обеспечить минимально возможный градиент температур в охладителе расплава, за каждым коротким участком охлаждающего змеевика, если смотреть по направлению потока расплава, предусмотрена зона смешивания. Несмотря на то, что участок охлаждения имеет незначительную протяженность, на нем все же возникает совсем небольшой перепад температур между расплавом, который протекает рядом с охлаждающим змеевиком, и расплавом, который протекает на некотором удалении от него. В расположенной далее зоне смешивания эти слои перемешиваются, и температура расплава вновь немного выравнивается, прежде чем охлаждение расплава продолжится в следующей зоне устройства. Каждая следующая зона повернута на 45° относительно предыдущей зоны, что обеспечивает дополнительное снижение перепада температур расплава. На конце охладителя за последней зоной охлаждения расположена удлиненная зона смешивания, которая позволяет повысить однородность распределения температуры расплава на конце охладителя.

Свобода при поддержании заданной температуры

В охладителе расплава, изготовленном по технологии SLM, можно обеспечить раздельное управление температурой в отдельных зонах охлаждения.

Особенно такие модульные охладители расплава эффективно применять в лабораторных установках для получения заданных в программе испытаний значений противодавления и степени охлаждения расплава.

Охладители расплава, произведенные с использованием генеративной технологии, в зависимости от требований могут изготавливаться из стандартной инструментальной стали или из нержавеющей стали. Пользователь также может сво-

Рисунок 3. Фильтра, состоящая из трех деталей, которая была спроектирована специально для исследований



Фильтра с шестиугольной решеткой на конце проточного канала

Насадка с эластичными губками

Калибровочная лопасть, охлаждаемая маслом



Рисунок 4. Фильтр для исследований, присоединенный к охладителю расплава, с шестиугольной решеткой в проточном канале на выходе фильеры

можно выбрать охлаждающую среду, например воздух, воду или масло, и даже в случае необходимости заменять теплоноситель.

Первый такой охладитель расплава был спроектирован для небольшой лабораторной производственной линии. На рис. 2 показан охладитель расплава, присоединенный к экструдеру с помощью фланцевого соединения. Первые лабораторные испытания проводились с использованием материала SABIC LDPE 1905UO. В нулевом испытании к экструдеру был присоединен только охладитель расплава, в котором поддерживалась заданная температура 115°C . В стационарном состоянии при расходе 8 кг/ч температура расплава на выходе составила 115°C , а падение давления составило $3,5\text{ Н/мм}^2$ (35 бар). За счет снижения температуры теплоносителя до 97°C расплав удалось охладить до температуры $107,5^{\circ}\text{C}$, при этом давление увеличилось до $3,9\text{ Н/мм}^2$ (39 бар). С присоединенной фильерой (рис. 4), которая после нагрева, необходимого для запуска, не термостатировалась активным образом, температура фильеры, измеренная на наружной поверхности, составила 96°C , температура расплава на выходе составила 110°C , а падение давления — $8,3\text{ Н/мм}^2$ (83 бар).

После получения этих данных к смесителю расплава была присоединена лабораторная фильера, также изготовленная по технологии SLM, состоящая из трех частей: собственно фильеры, насадки с эластичными губками и двух калибровочных лопастей, обеспечивающих бесступенчатое изменение

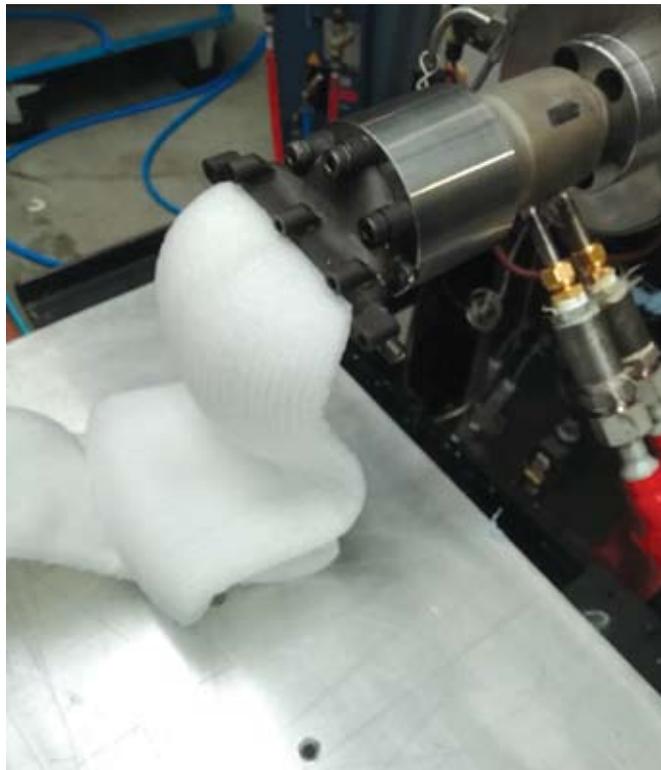


Рисунок 5. Благодаря специальной форме проточного канала на выходе фильеры возможно получить вспененный материал большой толщины

толщины вспененного материала в ходе испытания (рис. 3). На первом этапе присоединялась только фильера с высотой проточного канала на конце мундштука 7 мм . Чтобы гарантировать высокое сопротивление течению, необходимое для вспенивания, на конце проточного канала была встроена специальная шестиугольная решетка (рис. 4). Она позволила подтвердить принципиальную возможность того, что с помощью фильеры, имеющей соответствующую форму проточного канала, можно получить вспененный материал большой толщины (рис. 5).

Первые испытания подтвердили, что с помощью аддитивной технологии можно выпускать охладители расплава, оптимизированные для конкретных условий производственного процесса. Изготовленные таким способом охладители способны эффективно охлаждать расплав, при этом возникающее сопротивление течению расплава остается в допустимых пределах. Было доказано, что даже для небольших лабораторных линий возможно сконструировать охладитель с высокой удельной мощностью охлаждения, позволяющий достигнуть хорошей однородности температуры расплава. Поскольку охладитель представляет собой цельную деталь без паяных или сварных соединений, то опасность возникновения утечек в процессе эксплуатации отсутствует.

Dr.-Ing. Heinz Gross Kunststoff-Verfahrenstechnik

► www.gross-k.de

«Защищаем интересы заказчиков даже в трудные времена»

Уже более 20 лет фирма ECON занимается производством систем подводного гранулирования, являясь лидером в данном секторе рынка. О том, как компания переживает нынешние непростые времена и какие новинки предлагает своим клиентам, журналу «Экструзия» рассказал Герхард Хеенбергер, генеральный директор группы компаний ECON.

— **Чем особенно гордится ECON как предприятие?**

— Со времени своего основания в 1999 году ECON демонстрирует постоянный и стабильный рост, благодаря чему мы стали успешным предприятием. Особенно радует то, что за счет производства инновационной продукции мы за относительно короткое время получили признание на мировом рынке и заняли важную позицию в отрасли. Многочисленные патенты и награды, например государственная премия за инновации, подтверждают наш изобретательский талант, который является главным драйвером успеха компании.

— **Что отличает ECON от других поставщиков систем подводного гранулирования?**

— Прежде всего, благодаря запатентованной технологии термоизоляции фильеры мы обеспечиваем высокую стабильность технологического процесса нашего оборудования. Разумеется, мы стремимся соответствовать потребностям наших клиентов при разработке комплектации. При необходимости мы совместно реализуем новые решения, отвечающие требованиям заказчиков. Покупатели высоко ценят нашу способность быстро находить решения поставленных задач, а также техническую совершенство и долговечность приобретаемого оборудования.

Важной частью компании является отдел обслуживания клиентов. Технических специалистов данного подразделения отличают быстрота реакции и высокая доступность. ECON уделяет особое внимание обучению сотрудни-

ков, чтобы гарантировать компетентное обслуживание клиентов. Мы гарантируем быструю поставку запасных частей по договорам обслуживания, дополнительно используем цифровые технологии, чтобы оставаться доступными для наших заказчиков в любое время.

— **Какой продукцией или каким проектом вы гордитесь больше всего?**

— Наша новая система ECONia, представленная на выставке K 2019, стала важным продуктом для отрасли. ECONia — первая в мире полностью автоматическая система подводного гранулирования. В ней были объединены преимущества термического разделения и достоинства концепции Industry 4.0. Встроенный робот отвечает за стандартные процессы управления, такие как запуск машины и смена ножевой головки. Благодаря данной автоматизации оператор со своего пульта управления может просто и эффективно управлять более чем 10 линиями. Встроенная система камер контролирует качество гранулята и гарантирует наилучший результат. (Подробнее о конструкции системы ECONia можно прочитать в журнале «Экструзия», 6/2019, с. 50-51.)

— **Как ECON справляется с текущей ситуацией в отрасли?**

— Разумеется, сегодня предъявляются новые требования ко многим предприятиям. ECON рассматривает их как возможность подготовить свой персонал к будущим вызовам и дать сотрудникам возможность расширить свой производственный опыт. Поэтому мы идеально подготовились к работе в условиях постпандемии. Являясь надежным пар-



Герхард Хеенбергер, генеральный директор группы компаний ECON

тнером, мы отправили наших сервисных техников на несколько месяцев в Китай и США, чтобы в эти сложные времена наилучшим образом поддержать наших заказчиков на месте. Действующие международные ограничения свободы перемещения и отмена выставок, являющихся важным средством коммуникации, превращают деятельность на мировом рынке в задачу, которая требует нового подхода. Во всяком случае цифровые технологии предоставляют нашим заказчикам качественно новые возможности для общения. Сложность заключается в том, чтобы найти правильные пути коммуникации с целевой группой. Поэтому очень важно постоянно держать руку на пульсе.

— **Какой вы видите работу ECON в ближайшем будущем?**

— Как и прежде, ECON продолжит уделять особое внимание разработке инновационной продукции, чтобы в максимальной степени отвечать потребностям заказчиков. Мы также планируем осваивать новые рынки и тем самым создавать позитивное будущее для ECON.

ECON GmbH
www.econ.eu

Обновленная линия рекомпаундирования пластмасс

Технология переработки EdelweissCompounding фирмы KraussMaffei гарантирует высокое качество рекомпаунда даже при большой производительности, которая может достигать нескольких тонн в час. Это стало возможным благодаря тому, что машиностроительное предприятие KraussMaffei еще раз оптимизировало и дополнило уже известную технологию. Отличительными особенностями модернизированной линии являются новый модуль собственной разработки CutterCompactor, предназначенный для предварительной обработки любых отходов потребления, а также 2-ступенчатый модуль, состоящий из двух последовательно соединенных двухшнековых экструдеров для подготовки расплава и компаундирования.

«Теперь обновленная производственная линия EdelweissCompounding доступна для проведения испытаний на соответствие требованиям заказчиков в нашем экспериментальном цехе. Помимо приобретения новых функциональных возможностей теперь она представляет собой установку под ключ», — говорит Карл-Филип Пепель, руководитель направления экструзионной техники в фирме KraussMaffei.

Благодаря крупным капиталовложениям фирма KraussMaffei расширяет возможности для осуществления тестирования по запросу заказчиков или для собственных испытаний технологий вторичной переработки и рекомпаундирования. Несколько месяцев назад в экспериментальном цехе завода в Ганновере была установлена современная промышленная линия рекомпаундирования.

Новая комбинация экструдеров

Новая линия EdelweissCompounding состоит из двух двухшнековых экструдеров ZE 65 Blue Power и рассчитана на максимальную производительность 2000 кг/ч. Поскольку прежде было общепринятым использование одного одношнекового и одного двухшнекового экструдеров, применение двух двухшнековых экструдеров является новше-



Новая линия рекомпаундирования EdelweissCompounding фирмы KraussMaffei, готовая к испытаниям (все фото: KraussMaffei)

ством. Преимущества такого решения говорят сами за себя: высокая эффективность дегазации, удаление запаха, идеальное дисперсионное смешивание, щадящая обработка расплава — и все это при высокой производительности.

На первом этапе двухшнековый экструдер ZE 65 Blue Power обеспечивает дегазацию поступающего сырья, которое может содержать до 10% влаги. Одновременно с этим происходит удаление сопутствующих пахучих веществ, что очень важно при переработке отходов

потребления. За счет дегазации с добавлением разделяющего агента, например воды, азота или углекислого газа, запах может быть сведен до минимума. «Кроме того, двухшнековый экструдер на первом этапе обеспечивает оптимальную гомогенизацию сырья, которое часто бывает неоднородным», — подчеркивает преимущество нового сочетания экструдеров Карл-Филип Пепель.

Во втором двухшнековом экструдере, в который расплав попадает через трубопровод подачи расплава, про-



Карл-Филип Пепель, руководитель направления экструзионной техники в компании KraussMaffei

исходит процесс компаундирования. Карл-Филип Пепель объясняет: «Двухшнековый экструдер может без проблем использоваться для любой технологической задачи, будь то наполнение, армирование, окрашивание или внесение добавок. Для этого наши экструдеры оснащены всеми необходимыми дополнительными агрегатами для дозирования гранулята, порошка, волокон и жидкостей». Помимо весовых дозаторов для подачи материалов различного типа оснащение двухшнековых экструдеров включает сопутствующее оборудование,

такое как фильтры тонкой очистки расплава, насосы расплава и гранулятор ВКГ® фирмы Nordson Corporation.

Модуль CutterCompactor

Другим нововведением в производственной линии Edelweiss является модуль CutterCompactor, который впервые появился в линейке оборудования KraussMaffei. CutterCompactor работает в автономном режиме, а полученный агломерат выгружается на весовой ленточный дозатор. «Таким образом, мы используем весовое дозирование, точность которого достигает 99,8%», — говорит Карл-Филип Пепель, подчеркивая принципиальное отличие от использовавшегося прежде объемного дозирования. Это позволяет исключить отклонения в дозировании, которые возникают, например, при использовании легкого и объемного сырья, такого как пленки или волокна. Теперь все фракции ПЭНП, ПЭВП, ПП или ПС, извлекаемые из отходов потребления, могут без проблем перерабатываться в высококачественный рекомпаунд, который используется в литье под давлением и экструзии в качестве замены первичного материала.

Решение под ключ

Немаловажной особенностью производственной линии Edelweiss-Compounding, установленной в экспериментальном цехе, является ее полная интеграция в полностью независимую

систему, поставляемую под ключ. Главными преимуществами такого решения для клиента являются возможность монтажа линии без какой-либо подготовки, простота ввода в эксплуатацию, гибкость использования в процессе работы. Подобная линия выполнена таким образом, что может устанавливаться в любом цехе. Наличие разных уровней или специальная конфигурация помещения не требуются, так как линия имеет продуманную конструкцию и содержит все необходимое для процесса рекомпаундирования. После доставки необходимо лишь подключить оборудование к местным коммуникациям, обеспечив подачу электроэнергии, воды и сжатого воздуха, и можно немедленно приступить к производству. При смене производственной площадки линия перевозится целиком и на новом месте сразу готова к переработке материалов.

Компетентность в сочетании с опытом

«Заинтересованные заказчики могут провести испытания в промышленном масштабе на новой современной линии EdelweissCompounding в нашем экспериментальном цехе и убедиться в преимуществах концепции комплектной производственной линии, организованной по модульному принципу», — говорит Карл-Филип Пепель, приглашая заказчиков к совместным проектам по разработке новых материалов. Сочетание компетентности в области машиностроения с богатым опытом составления рецептур специально для получения высококачественных компаундов и рекомпаундов из отходов потребления и промышленных отходов делает предприятие из Ганновера идеальным партнером для проектов в области апциклинга (рециклинг отходов полимеров с получением пластиков со свойствами первичного сырья).

Наличие небольшой аналитической лаборатории, а также машины для литья под давлением, предназначенные для изготовления образцов изделий из рекомпаундов, дополняют предложение.



Производственная линия EdelweissCompounding фирмы KraussMaffei с двумя двухшнековыми экструдерами ZE 65 Blue Power рассчитана на максимальную производительность 2000 кг/ч

KraussMaffei Extrusion GmbH

www.kraussmaffei.com

Вторая жизнь подушек безопасности

Пластмассы бывают разные. Некоторые из них трудно поддаются вторичной переработке. Фирма WEIMA, специализирующаяся на производстве оборудования для измельчения полимерных отходов, предоставляет решения для работы с такими материалами. Так, например, с помощью двух одновалных шредеров WEIMA WLK 15 Jumbo фирма Inoplast Kunststoff в будущем сможет измельчать в том числе и самое сложное с технической точки зрения сырье.



Одновалный шредер WEIMA WLK 15 Jumbo

Уже больше 10 лет фирма Inoplast Kunststoff GmbH специализируется на вторичной переработке различных пластмасс. Экологически устойчивое семейное предприятие особое внимание уделяет закупке и сбыту отходов пластмасс, регранулята и измельченного материала, а также предлагает своим заказчикам услуги по переработке сырья. Сегодня на предприятии занято 15 сотрудников. Они осуществляют весь цикл вторичной переработки: закупку отходов пластмасс, квалифицированную переработку и продажу высококачественного регранулята. Этот бизнес весьма успешен: в июне 2019 года предприятие значительно расширилось. На площади 10 тыс. м² в Виндишэшенбахе (Бавария, Германия) появились современные производственные цеха, складские помещения и административный корпус.

Как измельчить прочные подушки безопасности?

Перед вторичной переработкой доставленные отходы пластмасс проверяются на наличие примесей и посторонних веществ, и, если требуется, производится предварительная сортировка по типам пластика. Таким образом Inoplast гарантирует чистосортность и высокое качество регранулята.

Сырье для вторичной переработки



Ассортимент материалов, перерабатываемых Inoplast, включает практически весь спектр пластмасс. Это полиэтилен, такой как ПЭВП и ПЭНП, жесткий полипропилен, а также многие другие волокнистые и текстильные материалы на основе полиамида и полиэстера самых разнообразных форм и размеров. Раньше фирма Inoplast сталкивалась с большими трудностями при дорогостоящей переработке автомобильных подушек безопасности из ламинированного полиамида. Материал, предназначенный для защиты пассажиров во время аварий, имеет высокую прочность на разрыв, поэтому трудно поддается измельчению. Фирма WEIMA стала для баварского предприятия компетентным партнером по совместному поиску экономичного решения данной технической задачи.

WEIMA как опытный разработчик и производитель измельчителей для самых разных материалов и задач предлагает комплексные возможности для тестирования и разработки. После совместных испытаний в экспериментальном цехе WEIMA удалось найти индивидуальное решение. Два одновалных шредера WLK 15 Jumbo фирмы WEIMA дополнили машинный парк Inoplast Kunststoff.

Переработка пластмассы различных форм и размеров





Измельченный материал выгружается ленточным транспортером



Для измельчения надувных подушек безопасности из ламинированного материала необходимо обеспечить точный зазор при резании



F-ротор был специально разработан для измельчения пленок и волокон

WLK 15 Jumbo: высокопроизводительный тяжеловес

Машины серии WLK Jumbo уже много лет задают стандарты в отношении стабильности, функциональности и производительности. Большое число типоразмеров и разнообразное дополнительное оборудование гарантируют индивидуальное решение проблем заказчика практически для любых условий применения. Шредер WLK 15 Jumbo предлагается с двумя разными вариантами привода: с надежным электромеханическим приводом собственного производства или с гибким в эксплуатации гидравлическим.

После комплексных испытаний материалов выбор пал на эффективный гидравлический привод. Он нечувствителен к твердым включениям в измельчаемом материале и обеспечивает высокий крутящий момент без пиков значений тока, а также может гибко настраивать число оборотов в широком диапазоне.

Комплексные испытания материалов в экспериментальном цехе

В тесном сотрудничестве с Inoplast конструкция шредера была изменена и оптимально согласована с условиями эксплуатации. Благодаря рабочей ширине 1500 мм и диаметру ротора 500 мм шредер WLK 15 Jumbo легко измельчает не только надувные подушки безопасности, но и многие другие отходы пластмасс. Для дробления подушек безопасности из ламинированного полиамида необходимо обеспечить точный зазор при резании. Специально разработанный для измельче-

ния пленок и волокон F-ротор гарантирует оптимальную геометрию реза при сохранении высочайшей производительности и энергоэффективности.

Экономично и экологично

В начале цикла переработки сырье с помощью опрокидывателя подается в загрузочную воронку. После измельчения ленточный транспортер со встроенным магнитным сепаратором для отделения металлических примесей выгружает измельченный материал из машины на транспортер экструзионной линии. На этапе экструзии происходят расплавление, гомогенизация и, если необходимо, дегазация материала. Расплавленный материал в стренгах охлаждается в водяной ванне, режется на гранулят необходимого размера и сушится. Затем полученный регранулят может быть возвращен для повторного использования.

Таким образом, заказчики Inoplast Kunststoff GmbH получают возможность значительно уменьшить долю первичных пластмасс в производстве и заменить ее на вторично переработанный материал. Тем самым обеспечивается экономичное и ресурсосберегающее производство новых изделий из рециклата. Так спасающие человеческие жизни надувные подушки безопасности получают вторую жизнь.

WEIMA Maschinenbau GmbH

➔ www.weima.com

Этап экструзии



Регранулят и измельченный материал



Tandem Plus повышает качество рециклированных материалов

Может ли переработанный пакет из-под чипсов или снеков стать материалом с отличными техническими характеристиками? Такое возможно благодаря новейшей технологии переработки от итальянской компании Gamma Meccanica SpA, специализирующейся на конструировании и производстве линий для восстановления пластика. Разработанная ею новая серия линий GM Tandem позволяет увеличить ценность перерабатываемых отходов за счет применения решений, отличающихся более высоким уровнем автоматизации, меньшим энергопотреблением и обеспечивающих непревзойденное качество готовых гранул.

Классическая технология Tandem от Gamma Meccanica позволяет перерабатывать загрязненные материалы со значительной площадью нанесенной печати и высоким содержанием влаги, а новая линия Tandem Plus дополнительно повышает качество процесса переработки и идеально подходит для изготовления специальных композиций из переработанного пластика. Приобретая такое оборудование, клиенты получают ряд преимуществ, в том числе возможность производства регранулята высокого качества.

Недавно линия Tandem Plus модели GM180 была доставлена в Северную Америку клиенту, которому было необходимо перерабатывать загрязненные полиэтиленовые отходы с нанесенной на поверхность печатью в гранулы со специфическими техническими характеристиками для дальнейшего использования при изготовлении труб. В этой модели реализованы последние технические новшества Gamma Meccanica, появившиеся в результате сотрудничества компании с лучшими отраслевыми партнерами.

Первая секция данной линии состоит из системы подачи COMRAS® и одношнекового экструдера диаметром 180 мм, к которому присоединен узел фильтрации расплава с функцией самоочистки, предназначенный для



Линия Tandem Plus оснащена дозирующими станциями для точной подачи материалов

удаления загрязнений из расплава полимера. После него установлена запатентованная система вакуумной дегазации Gamma Meccanica, обеспечивающая удаление из расплава газов и влаги. Эффективность данной системы превышает производительность прочих аналогичных устройств в 10 раз. Система дегазации в свою очередь соединяется с двухшнековым экструдером с сонаправленным вращением шнеков. Диаметр шнеков этого экструдера — 90 мм, соотношение длины к диаме-

тру — 44:1. Конструкция включает две стандартные зоны дегазации, два боковых питателя для минеральных наполнителей и добавок, а также зону для дозирования жидкостей. Подача наполнителей и добавок контролируется гравиметрической дозирующей системой. На выходе двухшнекового экструдера установлен водокольцевой грануля-



Линия Tandem Plus

тор TDA, разработанный и изготавливаемый компанией Gamma Meccanica. Помимо обеспечения высокой производительности этот узел ускоряет и упрощает очистку системы при ее запуске и смене типа продукции.

Процесс регенерации и переработки отходов начинается с работы 9 гравиметрических дозирующих станций, точно

контролирующих подачу материалов в систему COMPAC®, которая дополнительно измельчает и уплотняет перерабатываемые отходы. Выходящий из системы COMPAC® материал с постоянной скоростью подается питающим шнеком в первый экструдер линии.

Расплав, получаемый на этапе экструзии, поступает на узел фильтрации (с функцией автоматической замены сит), где из него удаляются даже самые мел-

кие загрязнения (размером до 80 мкм). Для предотвращения возникновения дефектов в гранулах (например, появления пузырьков воздуха) на выходе узла фильтрации расплав дегазируется с помощью высокопроизводительной вакуумной системы. На следующем этапе полимер в двухшнековом экструдере «обогащается» наполнителем, например карбонатом кальция, и различными модифицирующими добавками, точность введения которых обеспечивается дозирующей системой. Этап переработки заканчивается резкой расплавленного материала в грануляторе TDA. Система оснащена встроенным узлом поточного измерения вязкости и цифровыми весами Gamma UPC, контролирующими ее энергопотребление и производительность в режиме реального времени. Средняя производительность системы составляет 1300 кг модифицированной полиэтиленовой смеси в час.

Линия Tandem Plus позволяет получать из перерабатываемых отходов регранулят лучшего качества, чем материалы, рециклированные традиционным способом. Как и прочие решения, разработанные Gamma Meccanica, эта технология обеспечивает защиту окружающей среды путем уменьшения энергопотребления и снижением объема образующихся вредных веществ.

Gamma Meccanica S.p.A.

► www.gamma-meccanica.it

Дробленые отходы ПЭВП



Дробленые отходы ПЭ-пленки



Преимущества рециклирования полимеров с помощью экструдеров ZSK

Компания Aurora Kunststoffe из города Нойенштайн (Германия), вошедшая в состав концерна MOL Group в конце 2019 года, продемонстрировала преимущества переработки и вторичного использования производственных отходов, образующихся при изготовлении изделий из пластмасс. Этот производитель восстановленных компаундов использует в качестве основного сырья забракованные детали, перерабатывая их в пластиковые смеси, обладающие качествами нового материала. После сильного пожара на своей производственной площадке в 2017 году компания Aurora Kunststoffe вновь сделала выбор в пользу двухшнековых экструдеров ZSK Corperion. В начале 2019 года были успешно введены в эксплуатацию три двухшнековых экструдера ZSK 45 Mc18. Высокая производительность и надежность этого оборудования обеспечивают его соответствие всем требованиям инновационного бизнес-плана компании Aurora Kunststoffe.

Технология изготовления первоклассных компаундов

Примерно 5% изготавливаемых пластиковых деталей, как правило, забраковывается. Компания Aurora Kunststoffe закупает дефектные изделия, а затем разделяет их по составу материала и чистоте. Пластиковые детали из одного материала, прошедшие контроль качества, измельчаются, подвергаются компаундированию и гранулированию. Получаемые грану-

лы в основном содержат ПА-6, ПА-66, ПА-11 и ПА-12, полиоксиметилен, полипропилен, поликарбонат и его смесь с акрилонитрил-бутадиен-стиролом (АБС). Чтобы добиться высокого качества таких материалов, компания Aurora Kunststoff использует технологию Corperion ZSK.

В двухшнековых экструдерах ZSK из измельченного материала удаляются летучие компоненты, а сам он равномерно перемешивается с добавками, на-

полнителями и армирующими материалами. Компания Corperion адаптировала каждый из трех экструдеров ZSK 45 к специфическим требованиям Aurora Kunststoffe, оснастив их узлы, контактирующие с продукцией, специальной защитой от износа, а сами экструдеры — модулями дегазации ZS-EG. Пластиковые стренги, образующиеся после выгрузки расплава из экструзионной головки в конце технологической секции экструдера, подхватываются полуавтоматическими конвейерными системами SCP 200 производства Corperion Pelletizing Technology и автоматически подаются конвейерной лентой через лоток с охлаждающей водой к механизму подачи стренгового гранулятора, в котором они нарезаются на гранулы, обладающие качествами нового материала. Норберт Батер, менеджер по продажам компании Corperion, заявляет: «При переработке пластмасс необхо-



Новая производственная площадка компании Aurora оснащена ультрасовременными системами компаундирования ZSK 45 от Corperion

димо адаптировать параметры технологического процесса в соответствии с составом смеси. Благодаря гибкости применения и высокому крутящему моменту двухшнековые экструдеры ZSK оптимально подходят для экономичной и эффективной переработки даже самого сложного сырья в продукцию очень высокого качества, а применение модулей дегазации ZS-EG позволяет не только удалить нежелательные газы, но и повысить безопасность работы всей вакуумной системы, что особенно эффективно при больших перепадах вязкости расплава».

Восстановление производственной площадки

В 2017 году вся производственная территория Auriga Kunststoffe была уничтожена сильным пожаром, однако компания продолжала придерживаться успешной концепции устойчивого развития и даже расширила ее после данного происшествия. В 2019 году на вновь открытой площадке, по размерам превышающей предыдущую, заработали новые двухшнековые экструдеры. Чтобы уложиться в столь сжатые сроки, компания Auriga Kunststoffe тесно сотрудничала со своими поставщиками. Александр Швайнле, глава производственного подразделения Auriga Kunststoffe, отмечает: «Компания Coperion не только поставила три специально разработанных для нас экструдера ZSK 45 и соответствующие стренговые грануляторы, но и предоставила необходимую инженерно-техническую поддержку всего производственного цикла. Я хотел бы подчеркнуть по-настоящему плодотворное сотрудничество между нашими предприятиями. Быстрая и компетентная реакция компании Coperion на



наши запросы обеспечила решающую роль в восстановлении нашей производственной площадки».

Успешная концепция переработки

В эпоху удорожания сырья и роста загрязнения окружающей среды отходы, образующиеся при производстве промышленных пластмасс, приобретают все большую ценность. Приобретая такие отходы, компания Auriga Kunststoffe преобразует их в высококачественное сырье, применяемое в автомобильной, строительной, мебельной и электронной отраслях промышленности. Поступление материалов контролируется концепцией Auriga-Lean-Logistics, предусматривающей собственный автопарк компании из примерно 60 полуприцепов, а также контейнеры в точках сбора отходов. На мощностях компании Auriga эти отходы измельчаются и перерабатываются в восстановленные компаунды путем экструзии. Благодаря производительности двухшнековых экструдеров ZSK 45 до 650 кг/ч Auriga Kunststoffe производит более 50 т компаундов в день и в будущем ожидает только повышения спроса. «Я убежден, что рано или поздно будет законодательно установлена квота на переработку таких отходов», — утверждает Швайнле.

Йохен Шофер, руководитель направления Recycling & Direct Extrusion компании Coperion, добавляет: «Мы убеждены, что индустрия переработки пластмасс

Александр Швайнле, глава производственного подразделения Auriga Kunststoffe, удовлетворен эффективностью и высокой производительностью оборудования для компаундирования

неизбежно станет безотходной, и в этом направлении есть еще много возможностей для совершенствования. В 2017 году в Германии доля повторно используемого полимерного рециклата достигала чуть больше 12%, поэтому деятельность компании Auriga Kunststoffe является для нас примером бизнеса, концепция которого не только прибыльна, но и устойчива! Мы гордимся тем, что можем поддержать партнера с помощью наших ноу-хау в области компаундирования и инженерно-технических разработок».

Coperion GmbH

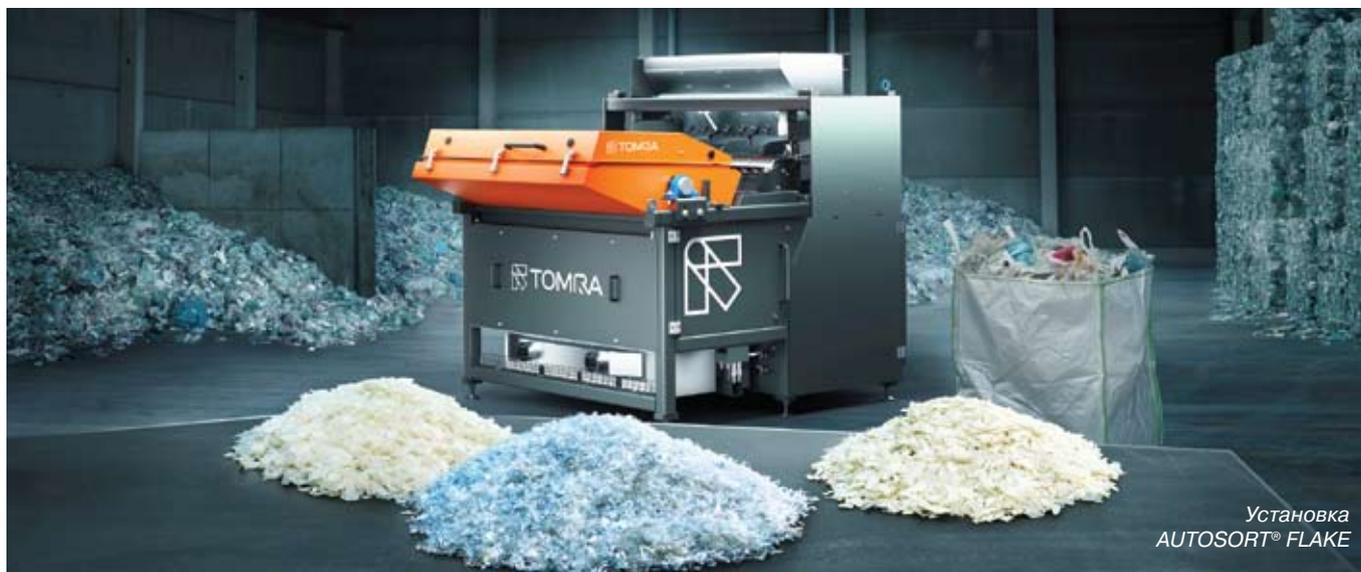
► www.coperion.com

Auriga Kunststoffe GmbH

► www.auriga-kunststoffe.de



Установки TOMRA для сортировки полиолефиновых хлопьев



Установка
AUTOSORT® FLAKE

Благодаря последним инновациям в области сортировки хлопьев TOMRA Sorting Recycling заказчики фирмы могут достичь высочайшей степени извлечения и чистоты полиэтилена (ПЭ) и полипропилена (ПП). До сих пор решения предприятия в области сортировки хлопьев ориентировались в основном на полиэтилентерефталат (ПЭТ).

Под девизом «Музыка чистых хлопьев» («Sound of pure flakes») две новые сортировочные машины INNOSORT FLAKE и AUTOSORT® FLAKE для сортировки полимерных хлопьев дополнили концепцию «Symphony of All Sorts» («Симфония всех сортов») компании TOMRA Sorting Recyclings. Она была представлена в рамках запуска нового продукта и описывает способ, с помощью которого новейшее поколение оборудования серии AUTOSORT® и дополняющие его системы AUTOSORT® SPEEDAIR и AUTOSORT® CYBOT взаимодействуют друг с другом, чтобы создать сбалансированную «симфонию» сортировки всех видов отходов.

Раньше фирма TOMRA Sorting Recycling фокусировалась преимущественно на получении ПЭТ-хлопьев из смешанных отходов пластмасс, однако теперь, с появлением новой маши-

ны INNOSORT FLAKE, предназначенной для сортировки отходов из полиолефинов, фирма расширила свой ассортимент и предлагает своим заказчикам полноценную линию, которая состоит из идеально согласованных друг с другом устройств для сортировки как ПЭТ-, так и ПО-хлопьев. В общем процессе установка AUTOSORT® осуществляет предварительную сортировку материала, а машина INNOSORT FLAKE используется для сортировки хлопьев на последнем этапе.

В то время как представленная на рынке в 2018 году машина INNOSORT FLAKE предлагалась с общей шириной 1 или 1,5 м, новая модель INNOSORT FLAKE имеет ширину 2 м, и в ней используются самые передовые технологии фирмы TOMRA. Например, технология для спектроскопии в ближнем инфракрасном диапазоне — FLYING BEAM® NIR, ориентированная на сортировку полиолефинов и ПЭТ, а также двойная полноцветная камера. Два этих технологических решения в сочетании с увеличенной общей шириной машины позволяют достичь более высоких показателей производительности. Еще одно преимущество обеспечивает автоматическая непрерывная коррекция сигнала, реализованная с помощью технологии FLYING BEAM®, которая базируется на уникальном методе спектроскопии в ближнем инфракрасном диапазоне. Функция коррекции сигнала гарантирует стабильную и надежную сортировку при минимальных затратах на техническое обслуживание и сниженном потреблении энергии.

Сортировка полиолефиновых хлопьев с использованием новой технологии осуществляется по цвету и типу полимерного материала. Датчики системы FLYING BEAM®, специально разработанные для данного типа материала, и двойная полноцветная камера собирают достаточный объем информации для того, чтобы точно отделить друг от друга ПП- и ПЭ-хлопья размером от 2 мм. Кроме того, использование двойной камеры позволяет определить цвет хлопьев и идентифицировать даже малейшие детали, такие как наличие надписей или краски. Благодаря перечисленным особенностям новая сортировочная машина INNOSORT FLAKE обнаруживает и устраняет нежелательные полимерные и цветные примеси из потоков ПЭ и ПП и гарантирует высокую степень чистоты конечной продукции, которая соответствует требованиям конечных потребителей.

В таких областях применения, как вторичная переработка по принципу «из бутылки в бутылку», когда степень загрязнения поступающего материала невелика, однако требования к качеству конечных изделий предъявляются весьма высокие, может использоваться другое решение TOMRA для сортировки хлопьев, а именно AUTOSORT® FLAKE. Эта машина для сортировки хлопьев способна одновременно отслеживать тип материала, обнаруживать следы краски и металлические включения и обеспечивает чрезвычайно высокую степень чистоты продукции, а также стабильную производительность.

Валерио Зама, руководитель производственного направления TOMRA Sorting Recycling, комментирует: «Ожидается, что объем мирового рынка полиолефинов к 2027 году достигнет показателя 4 млрд долларов США. Это приведет к тому, что их сортировка будет приобретать все большее значение в сфере вторичной переработки пластмасс. Соответственно, эффективность извлечения вторичных пластмасс необходимо поднять на новый уровень, чтобы иметь возможность предложить материалы, пригодные в том числе для повторного использования в производстве упаковки для пищевых продуктов. Также не стоит забывать и о принципе экономики замкнутого цикла, требующем максимального возврата материалов в производственный цикл. ПЭ и ПП относятся к группе полиолефинов. Когда они смешаны в потоке отходов и не разделены, это негативно влияет на процесс вторичной

Смесь хлопьев полиэтилена и полипропилена



Машина INNOSORT FLAKE

переработки. Разделение ПЭ и ПП представляет большую сложность даже для сортировочной техники, использующей оптические сенсоры. Мы поставили перед собой эту задачу и разработали новый датчик для спектроскопии в ближнем инфракрасном диапазоне специально для таких условий. С выходом на рынок машины INNOSORT FLAKE мы дополнительно укрепили свои позиции ведущего поставщика технологий для целенаправленного разделения пластмассовых хлопьев и дополнили «симфонию» TOMRA партией «Музыка чистых хлопьев». Для наших заказчиков мы являемся поставщиком, работающим по принципу одного окна, предлагая решения для сортировки как бутылок, так и хлопьев. Однако наш ассортимент не ограничивается только продажей технологий, мы также предлагаем нашим клиентам глубокие профессиональные знания, консалтинг и обслуживание на постоянной основе».

Уильям Зенг, руководитель производственного направления INNOSORT FLAKE в TOMRA Sorting Recycling, добавляет: «Мы гордимся тем, что являемся первыми в отрасли, кто объединил двойную RGB-камеру и специальный датчик для спектроскопии в ближнем инфракрасном диапазоне в одной машине. При необходимости эта установка может сортировать даже хлопья, имеющие разный цвет на двух сторонах. Другим преимуществом машины INNOSORT FLAKES является гибкая в эксплуатации модульная конструкция, благодаря которой к одной установке можно подвести до 4 независимых конвейеров. Кроме того, благодаря увеличенной ширине в 2 м на одной машине одновременно могут выполняться несколько этапов сортировки, например дополнительная сортировка и извлечение».

Валерио Зама в заключение добавляет: «Мы не останавливаемся на достигнутом и в настоящее время концентрируемся на разработке решения для сортировки ПВХ. В ближайшем будущем мы будем рады сообщить дополнительные подробности о данном проекте».

TOMRA Sorting GmbH

► www.tomra.com/recycling

К-XRAY Rotomat КТ: толщина пленки под контролем

К-XRAY Rotomat КТ — первый толщиномер для линий по производству рукавных пленок, основанный на использовании рентгеновского излучения. Впервые он был представлен на выставке K 2019 в Дюссельдорфе (Германия). К-XRAY, как и другие датчики, разработанные фирмы Hch. Kuendig, встроен в толщиномер Rotomat КТ, который обеспечивает быстрое измерение профиля, что является важным критерием, особенно при производстве барьерных пленок.

Использование датчика К-XRAY позволяет значительно снизить уровень эксплуатационных затрат по сравнению с бета- и гамма-излучателями и более точно измерять толщину барьерных пленок. Измерительные приборы с твердотельными излучателями отличаются длительной процедурой получения разрешающей документации, дорогостоящей транспортировкой и трудоемкой подготовительной работой на месте монтажа. Датчик К-XRAY устраняет эти проблемы и способен измерять тонкие пленки с увеличенным разрешением. Поэтому толщиномер К-XRAY Rotomat КТ является очевидным выбором для процесса контроля барьерных пленок.

Важнейшими преимуществами толщиномера К-XRAY по сравнению с измерительными приборами с твердотельными излучателями являются следующие:

- нет ограничений в отношении транспортировки;
- не требуется разрешение на ввоз;
- получить разрешение на эксплуатацию намного проще (зачастую достаточно онлайн-регистрации);
- обеспечивает более высокое разрешение;



Толщиномер
К-XRAY Rotomat КТ
(все фото: Hch. Kuendig)

- увеличена точность измерения толщины (особенно тонких пленок);
- потребление сжатого воздуха уменьшено на 70%;
- есть терморегулируемая воздушная подушка;
- отсутствуют затраты на утилизацию.

Радиационная безопасность

Использование толщиномера К-XRAY Rotomat КТ значительно снижает тре-

бования к радиационной безопасности, поскольку риски радиоактивного облучения резко уменьшаются. Во многих странах существуют определенные правила и предписания по эксплуатации рентгеновских излучателей. Заказчики должны уточнить эти требования для своего региона.

Экранирующие и предохранительные устройства

Пиковое напряжение рентгеновских трубок составляет 19 кэВ. Это напряжение возникает при максимальной энергии рентгеновского луча. Средний показатель энергии составляет менее 15 кэВ, что совсем немного по сравнению с медицинскими рентгеновскими аппаратами, когда напряжение при сканировании органов грудной клетки взрослого человека составляет почти 100 кэВ, при снимке рук — 40 кэВ, а при снимке грудной клетки — 30 кэВ. Поскольку энергия

Таблица 1. Технические данные К-XRAY Rotomat КТ

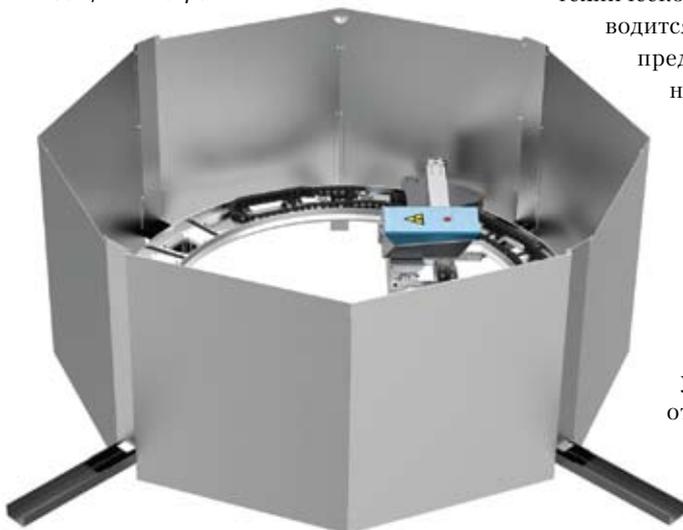
| | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| Напряжение питания | 110-240 В, переменный ток, 50/60 Гц |
| Потребляемая мощность | Макс. 350 ВА |
| Потребление воздуха | 80 дм ³ /мин |
| Принцип измерения | отражение рентгеновского излучения |
| Рентгеновские трубки | макс. 19 кэВ, 0,75 МА |
| Диапазон измерения | 10-500 мкм |
| Точность измерения | 10-30 мкм (±0,5 мкм) > 30 мкм (±2%) |

излучения К-ХRAY невелика, а луч достаточно узкий, защитные экраны недороги в изготовлении и просты в установке. Они изготавливаются из стандартного стального листа толщиной около 1 мм и имеют высоту не более 1 м в зависимости от максимального расстояния источника излучения от экрана. В экране имеется люк, обеспечивающий простой доступ к оборудованию для выполнения работ по техническому обслуживанию. Дверца люка связана с источником питания рентгеновской системы, которая при ее открытии автоматически отключается. Дублированные защитные сигнальные лампы (красная и зеленая), установленные за пределами экранированной зоны, непрерывно информируют о состоянии системы (вкл/выкл). За пределами экрана доза облучения настолько мала, что ни защита от облучения, ни контроль не требуются.

Сценарии аварийных ситуаций

При использовании К-ХRAY не требуется учитывать сценарии аварийных ситуаций, поскольку одновременно с отключением системы любое излучение исчезает. При использовании радиоизотопных источников, например использующих изотоп криптона Kr-85 или америция Am-241, необходимо заранее предусмотреть все возможные аварийные ситуации, поэтому предприятие должно, например, гарантировать, что

Защитный экран



в случае пожара или аварии будет обеспечена надежная защита источников излучения, а также держать наготове аварийную группу.

Техническое обслуживание и транспортировка

В ходе технического обслуживания радиоактивных источников обслуживающий персонал обычно подвергается воздействию более высоких радиационных доз, чем при нормальной эксплуатации. При техническом обслуживании доза облучения может достигать от 10 до 20 мЗв/ч. При использовании К-ХRAY источник излучения легко деактивировать, при этом остальная часть системы сохраняет работоспособность, поэтому техническое обслуживание производится без проблем. Наличие предохранительного замка на дверце люка для технического обслуживания гарантирует, что источник излучения будет отключен до того, как она откроется. Транспортировка также не вызывает проблем. К-ХRAY не требует специальной упаковки или отдельной отправки, поскольку без подачи питания излучение не создается.

График распределения излучения

Доза облучения для людей

Поскольку энергия К-ХRAY невелика, созданное излучение не может достичь человеческих органов, которые могут оказаться восприимчивыми к ионизирующему излучению. Излучение может достичь только кожи и глаз. Поэтому даже в случае переоблучения ожидаемая эффективная доза невелика. Во время обычных работ (управление и обслуживание системы) доза облучения незначительна (<0,1 мЗв/год) и ниже официальных предельных значений в Европе и в остальном мире (1 мЗв/год).

Ниже и затраты для предприятия. При использовании твердотельного излучателя необходимо получить у местных органов власти разрешение на его эксплуатацию. Это может быть длительный процесс, часто длящийся до полугода. Для эксплуатации К-ХRAY достаточно подать в органы власти официальный документ, а в некоторых странах разрешение можно получить в режиме онлайн.

Таким образом, толщину К-ХRAY позволяет измерять толщиной барьерных пленок не только точнее, но и намного безопаснее и проще.

Hch. Kuendig & Cie. AG
 www.gauge.ch

Датчики давления расплава без заполняющей среды

Высокотемпературный датчик давления расплава без заполняющей среды IMPACT IE / PL'c' фирмы GEFTRAN отличается надежностью и автоматически отключает контролируемую установку при превышении давления. Тем самым он отвечает требованиям стандарта EN 1114-1 в соответствии с уровнем безопасности PL'c' и идеально подходит для защиты от избыточного давления, возникающего при переработке пластмасс в экструдере. Эти преимущества уже оценила фирма Clariant Masterbatches, которая включила этот датчик в техническое задание, сопровождающее поставку двухшнековых экструдеров для производства концентратов красителей и добавок.

Изделия из пластмасс наполняют нашу повседневную жизнь, будь то функциональные промышленные компоненты, упаковка, привлекательные дизайнерские объекты, бытовые приборы, текстильные изделия или разноцветные игрушки. Бесконечное разнообразие цветов и требуемые свойства продукции обеспечивают концентраты красителей и добавок, которые добавляются в основной полимерный материал. Одним из мировых лидеров по производству таких концентратов является предприятие Clariant Masterbatches, одно из семи подразделений фирмы Clariant International AG со штаб-квартирой в Швейцарии. Предприятие изготавливает мастербатчи для полиолефинов, инженерных и медицинских пластиков, а также многоцелевые концентраты красителей. Предприятие предлагает сотни стандартных цветов, нестандартных рецептов или мастербатчей красителей и добавок.

Для производства концентратов красителей и добавок фирма Clariant использует двухшнековые экструдеры с односторонне вращающимися параллельными зацепляющимися шнеками. Только на двух немецких заводах по производству мастербатчей используется 50 таких установок. Все экструдеры оснащены датчиками давления расплава в головке экструдера. Это важно, поскольку экструдеры продавливают расплав полимера через фильеру, находящуюся на конце экструзионной головки под высоким давлением и температурой. При этом давление в двухшнековых экструдерах, используемых на предприятии Clariant, достигает 200 бар. Другие подобные установки способны развивать давление до 1000 бар. При забивании головки в экструдере возникает резкое повышение давления. Если вовремя не среагировать, оно может привести к повреждению деталей машины и выплескиванию горячего полимерного материала из зон дегазации и загрузки. «Чтобы наглядно продемонстрировать эту опасность нашим сотрудникам, мы однажды перемкнули датчик лабораторного экструдера и одновременно с этим заглушили головку. Это произвело неизгладимое впечатление», — вспоминает Тило Кинд, начальник отдела технологии производства фирмы Clariant Masterbatches.



Концентраты красителей и добавок Clariant производятся небольшими партиями

Защита от избыточного давления и разрушения

Задача датчика давления расплава состоит в том, чтобы отключить экструдер при достижении критического давления. Ранее фирма Clariant использовала измерительный преобразователь давления расплава с натрий-калиевым или ртутным заполнением. Однако содержащие заполняющую среду датчики давления с их относительно тонкими мембранами могут легко разрушиться, и это может остаться незамеченным. Например, при застывании дающей усадку массы полимерного материала возможен разрыв мембраны датчика. Проблема заключается в том, что при таком разрушении датчиков давления расплава может случиться, что они будут показывать первое измеренное значение без сообщения о неисправности. Если это произойдет во время работы и в результате незаметно повысится давление, головка экструдера может

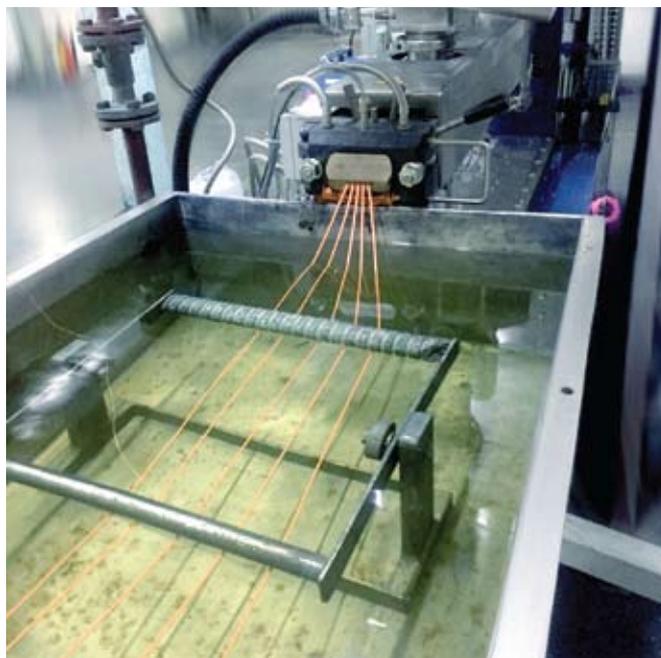
В высокотемпературном датчике давления расплава без заполняющей среды GEFRAN с надежной мембраной из нержавеющей стали используется пьезоэлектрический эффект



лопнуть. Неосторожная или неправильная очистка датчиков также может быстро привести к повреждению сравнительно тонкой мембраны и тем самым помешать надежной защите от превышения давления. Только опытные сотрудники способны выполнить очистку головки датчика, не нарушая его работоспособность.

Чтобы исключить опасность поломки оборудования, в Директиву ЕС по безопасности в 2014 году были внесены измене-

Датчик давления расплава с функцией самодиагностики отключает экструдер при достижении критического давления



Датчики давления расплава предоставляют важную информацию, поскольку геометрия и качество гранулята определяются давлением в головке экструдера

ния, согласно которым вместо одного традиционного датчика необходимо использовать два резервированных датчика или один датчик с функцией самодиагностики.

Фирма Clariant Masterbatch приняла решение использовать датчики с функцией самодиагностики и внесла датчик давления расплава без заполняющей среды IMPACT от фирмы GEFRAN в техническое задание, которое выдается поставщикам экструдеров. «Два резервированных датчика на каждый экструдер означают необходимость приобретения вдвое большего числа датчиков. Не говоря уже о том, что риск разрушения все равно остается. Поэтому надежный и долговечный датчик IMPACT является лучшим выбором. В настоящее время этому датчику нет альтернативы на рынке», — объясняет Тило Кинд. Поэтому с 2014 года каждый новый двухшнековый экструдер на предприятии Clariant Masterbatches оснащается одним датчиком давления расплава типа IMPACT (Innovative Melt Pressure Accurate Transductor) серии IE/PL'c' от фирмы GEFRAN. На машинах, в которых традиционные датчики с заполняющей средой пришли в негодность, производится замена на датчики давления расплава без заполняющей среды. Они самостоятельно распознают неисправность и надежно отключают экструдер или препятствуют его запуску. Кроме того, датчики давления расплава предоставляют важную информацию для настройки производственной линии, поскольку геометрия и качество гранулята определяются давлением расплава в экструзионной головке. Давление в ней всегда должно поддерживаться в определенном диапазоне, чтобы обеспечить выход гранулята с правильной геометрией. Таким образом, используемые датчики помогают гарантировать высокое качество продукции.

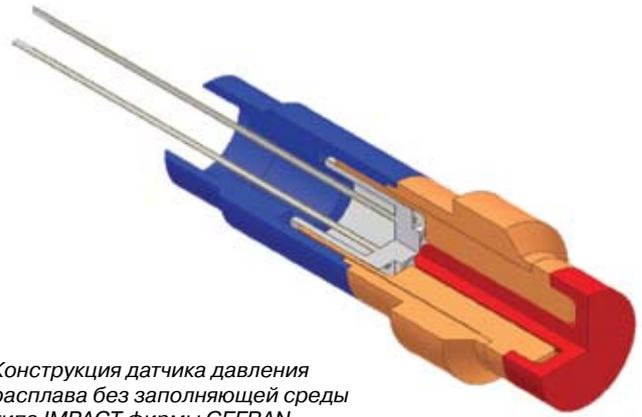


Мембрана традиционного датчика давления расплава с заполняющей средой, разрушенная налипшим полимерным материалом

Высокотемпературный датчик без заполняющей среды

В высокотемпературных (до 350°C) датчиках давления расплава серии IMPACT используется пьезоэлектрический эффект. Важным отличительным признаком датчиков является отсутствие передающей жидкости. Давление измеряемой среды передается мембраной, имеющей большую толщину, непосредственно на чувствительный кремниевый элемент. Преобразование нагрузки осуществляется микрообработанной кремниевой структурой (MEMS). Чувствительный элемент способен фиксировать минимальный изгиб от 11 до 14 мкм. Это позволяет использовать надежный механический компонент — передачу давления обеспечивает толкатель длиной 5 мм. Контактная с измеряемой средой мембрана из нержавеющей стали в зависимости от диапазона давления имеет

Все экструдеры на заводах Clariant Masterbatches оснащены датчиками давления расплава в головке экструдера



Конструкция датчика давления расплава без заполняющей среды типа IMPACT фирмы GEFRAN

толщину до 1,5 мм, что в 15 раз больше, чем у мембран традиционных датчиков давления расплава. Даже налипший затвердевший полимерный материал не может повредить мембрану такой толщины, поэтому датчик чрезвычайно долговечен. Кроме того, его отличает короткое время срабатывания.

Большая толщина мембраны датчиков

Преимущество надежной мембраны, на которую нанесено специальное покрытие для защиты от износа, проявляется при очистке экструдера перед каждой новой партией продукции. Поскольку концентраты производятся в относительно небольших количествах (примерно 100-1000 кг на партию), экструдеры требуют частой очистки. Это представляет проблему для датчиков с заполняющей средой, оснащенных тонкими мембранами, которые могут пострадать не только от налипшего и затвердевшего расплава полимерного материала, но и от слишком грубого обращения. «У нас в эксплуатации осталось всего несколько экструдеров с датчиками давления расплава с заполняющей средой. И они стоят только там, где сотрудники умеют аккуратно обращаться с датчиками во время очистки», — говорит Тило Кинд. Благодаря стальной мембране датчики IMPACT не столь чувствительны и прощают более грубое обращение в процессе очистки.

В зависимости от системы управления экструдером фирма Clariant использует датчики в разных вариантах исполнения: при модернизации устаревших машин обычно используются датчики IMPACT, которые допускают калибровку с помощью магнитного контакта. И, наоборот, на новых машинах устанавливаются датчики, в которых для установки нуля используется электрический импульс, передаваемый через разъем. «Мы можем устанавливать датчики давления расплава с электрической калибровкой и на устаревшие машины. Для этого необходимо лишь согласовать управление, что может быть сделано легко и быстро», — объясняет Тило Кинд.

GEFRAN Deutschland GmbH

► www.gefran.com

Clariant Masterbatches

► www.clariant.com/de/Corporate

Прямой привод — прямая экономия

С помощью электродвигателя нового типоразмера 560 фирма Baumüller из Нюрнберга (Германия), специализирующаяся на изготовлении приводов и систем автоматизации, открывает для двигателей с высоким показателем крутящего момента новые области применения.

Требования, касающиеся максимально низких затрат на обслуживание оборудования в течение его срока службы, невозможно выполнить при использовании редукторов, требующих тщательного обслуживания, стандартных двигателей или традиционных гидравлических систем. Поэтому производители, например прессы, измельчители, экструдеры, все чаще используют прямые приводы. Важным преимуществом приводов этого типа является то, что электродвигатели практически не требуют ухода, поэтому затраты на их эксплуатацию ниже, чем при использовании традиционных систем.

Максимальный показатель крутящего момента

Двигатели семейства DST2 представляют собой многополюсные синхронные компоненты с генератором возбуждения от постоянных магнитов. До недавнего времени они предлагались в типоразмерах от 135 до 400. После введения нового типоразмера 560 семейство двигателей охватывает диапазон крутящего момента от 325 Нм до 60 000 Нм. В нижнем и среднем диапазоне числа оборотов компактные двигатели DST2 обеспечивают особенно высокий крутящий момент и поэтому идеально подходят для использования в качестве прямых приводов. Следует также отметить высокую стойкость двигателей к перегрузкам и отсутствие радиального биения.

Запатентованная встроенная система жидкостного охлаждения с высокой степенью защиты из нержавеющей стали обеспечивает оптимальный отвод тепла. Вентилятор двигателю не требуется, поэтому уровень шума при работе двигателя остается низким. Для осуществления монтажа предлагаются различные варианты валов и фланцев.

Система с высокой мощностью и гибкостью

В пакете с высокомоментными двигателями и преобразователями частоты серии b maXX 5500 фирма Baumüller предлагает соответствующие сервоприводы. Выпрямители, конденсаторы промежуточной цепи и инверторы встроены в мощные моноблоки. Преобразователи частоты b maXX 5500 предлагаются с разными типами охлаждения, поэтому для любой сферы применения найдется подходящий вариант системы.



Двигатели серии DST2 теперь предлагаются в типоразмере 560 и обеспечивают максимальный крутящий момент до 60 000 Нм

На одном двигателе DST2 560 могут устанавливаться несколько преобразователей частоты. Благодаря встроенным функциям сервопривода многообмоточные двигатели могут эксплуатироваться без отдельного кабеля энкодера (датчик угла поворота), так как фактические значения с энкодера передаются по полевой шине. Это обеспечивает следующие преимущества: число обмоток не ограничивается, дополнительная проводка не требуется, и могут использоваться различные системы энкодеров, например резольверы или абсолютные энкодеры. Это дает возможность выбрать оптимальное с точки зрения затрат решение, соответствующее потребностям заказчика.

Дополнительная функция защиты обеспечивает безопасность в случае повреждения системы изоляции. Благодаря резервированной системе обмоток двигатель в таком случае продолжит работать с пониженной мощностью, что позволяет избежать полного отказа системы, обходящегося переработчику очень дорого.

За счет сочетания двигателя и преобразователя частоты фирма Baumüller предлагает мощную и масштабируемую систему привода для производственных задач, требующих большой мощности.

Для облегчения проектирования машин фирма предлагает программу для моделирования оборудования ProSimulation. Она позволяет значительно сократить время разработки машин и производственных линий. Программа дает возможность легко проверить различные кривые сил и перемещения на ПК, смоделировать характеристики изменения мощности и произвести виртуальный ввод в эксплуатацию. Это позволяет экономить время, сократить затраты на дорогостоящие прототипы и предотвратить проблемы, случающиеся с механическими узлами при вводе в эксплуатацию.

Baumüller Nuernberg GmbH

www.baumueller.com

Оценка рыночной стоимости оборудования

В эпоху динамичного развития рынка с постоянно меняющимися требованиями к выпускаемой продукции от переработчиков пластмасс требуется уделять особое внимание формированию парка машин. «В последнее время компании-производители все чаще обращаются к нам за оценкой текущей рыночной стоимости отдельных единиц своего производственного оборудования и парка в целом», – говорит Бенедикт Руф, сооснователь и генеральный директор компании GINDUMAC, разъясняя смену рыночного тренда.

Специалисты компании GINDUMAC уверены, что в настоящее время рыночная стоимость и маркетинговый потенциал подержанного производственного оборудования становятся гораздо более важным инструментом рефинансирования при планировании инвестиций. Подобные перемены обусловлены растущей динамикой рынка и связанной с ней необходимостью создания более гибких производственных мощностей и разнообразием их применений.

«Умные инвестиции по принципу «превратить старое в новое», вероятно, в ближайшее время станут стандартной практикой. В этом контексте маркетинг подержанного производственного оборудования является стратегическим фактором повышения эффективности предприятия в целом. В настоящий момент мы переживаем своего рода возрождение торговли подержанным оборудованием», – заявляет Бенедикт Руф.

Рынок машиностроения в настоящее время подвержен очень динамичным циклам спроса и предложения. Его стагнация приводит к большим скидкам на покупку новых машин и росту количества предложений на подержанную технику. При принятии решения о покупке новых установок переработчикам становится все труднее определить, какую рыночную цену они способны реально получить за свою подержанную технику. Компания GINDUMAC предлагает рыночный подход для такой оценки, помогающий производителям в их инвестиционном планировании.

При определении текущей рыночной стоимости подержанного оборудования GINDUMAC учитывает три фактора ценообразования: качество оборудования, его остаточную стоимость и ситуацию на рынке. Для оценки последнего фактора компания GINDUMAC использует собственную технологию обработки данных. «С помощью разработанной нами системы исследования рыночной конъюнктуры (MIS) мы сопоставляем модели оборудования, отслеживая изменения предложения, спроса и цены на них. Такой подход позволяет гарантировать прогнозирование и оценку реальной рыночной стоимости подержанного оборудования. Это решающий фактор для получения представления о реальной цене оборудования наших клиентов», – отмечает Янек Андре, сооснователь и исполнительный директор компании GINDUMAC, описывая применяемый принцип оценки стоимости активов.



Основатели и директора компании GINDUMAC: Янек Андре (слева) и Бенедикт Руф

Компания GINDUMAC представляет новую концепцию комплексного обслуживания «Услуга управления активами», предназначенную для контроля парка оборудования. Ее задача состоит в предоставлении компаниям, занятым в переработке пластмасс, услуг по глобальному маркетингу, проводке платежей, логистической обработке и оценки рыночной стоимости машин в рамках общего подхода к управлению станочным парком.

«Мы оказываем нашим клиентам необходимую помощь в принятии и реализации решений, касающихся новых инвестиций, оценок стоимости оборудования, его маркетинга или перемещения. Мы формируем у наших клиентов представление о рыночном потенциале их техники, позволяющее принимать более грамотные решения в отношении прямых инвестиций, финансовых вливаний, а также вариантов или программ продаж в аренду. Кроме того, мы помогаем реализовывать подобные решения. Предлагая концепцию «Услуга управления активами», мы предоставляем модульное и гибкое решение по управлению технической базой предприятия, которое будет особенно востребовано в посткоронавирусную эпоху», – заверяет Янек Андре, говоря о добавленной стоимости, создаваемой новой услугой.

GINDUMAC GmbH

www.gindumac.com



Chinaplas® 2021
国际橡塑展

34-я Международная выставка индустрии пластмасс и каучуков

Новая эра. Новый потенциал.
Инновации ради устойчивого развития

Гарантированная дополнительная
скидка при раннем бронировании!

13-16 апреля 2021

SWECC, Шэньчжэнь, КНР



- 350 тыс. м² выставочных площадей
- более 3,8 тыс. образцов промышленного оборудования
- свыше 3,6 тыс. экспонентов из разных стран
- 90 тыс. м² отведено под секцию «Химикаты и исходное сырье»



2021



www.ChinaplasOnline.com



☎ Гонконг (852) 2811 8897 | Сингапур (65) 3157 3101

✉ Chinaplas.PR@adsale.com.hk 🌐 www.adsale.com.hk 📞 (852) 9602 5262

Организатор



Соорганизатор Спонсор



Официальные издания и интернет-ресурсы



• 1-я Международная конференция •

Лаборатория+R&D
на полимерном
производстве

• 1st International Conference •
Laboratory + R&D in polymer processing

Ключевые темы конференции:

- организация R&D на предприятии
- современное лабораторное, аналитическое, измерительное оборудование
- пилотные и тестовые линии
- настольные мини-ТПА и мини-экструдеры
- лабораторные миксеры и компаундеры
- программное обеспечение для лабораторий
- программы моделирования и симуляции процесса переработки
- метрология и поверка оборудования
- услуги по лабораторному анализу, разработке рецептурного состава, сертификации
- инжиниринговые и исследовательские услуги

Контакты

• Алла Кравец
+49 2233 949 87 93
a.kravets@vm-verlag.com

• Белла Эйдлин
+49 152 299 07 895
b.eidlin@vm-verlag.com

• Ольга Кирхнер
+49 152 056 26 122
o.kirchner@vm-verlag.com

• Мартина Лернер
+49 62 26 97 15 15
lerner-media@t-online.de

Узнать больше:

