



Вторичная переработка полимеров



Полимерные материалы все больше и больше используются при изготовлении различных изделий, которые широко применяются в промышленности и быту. Этому процессу способствует развивающийся быстрыми темпами сектор упаковки, ведь гибкие и жесткие полимерные упаковочные материалы составляют сегодня мощную конкуренцию картону, стеклу и металлу. Но, учитывая, однако, зависимость развития производства полимеров от сырой нефти и природного газа, запасы которых на планете не безграничны, перед специалистами стоит задача разработки замкнутых циклов рециркуляционных процессов производства и утилизации полимерной тары и других полимерных изделий. Это направление имеет огромный потенциал, реализация которого зависит от внедрения современной модели устойчивого развития. В такой модели заложен принцип социальной ответственности бизнеса как за здоровье населения, так и окружающую среду. Сложность переработки отходов полимерных изделий в высококачественное вторичное сырье является вызовом для бизнеса, и компания EREMA как ответственный его представитель, в течение уже более 30 лет, создает инновационные технологии и производит современное оборудование для вторичной переработки полимеров.

Все в одном процессе

Принятие целого комплекса инновационных технологических решений дало возможность специалистам компании EREMA внедрить экструзионную систему INTAREMA® TVEplus®, которая является прорывом в переработке трудноперерабатываемых и/или очень влажных материалов (рис. 1). Это отходы мягкой и жесткой полимерной тары из полиэтилена, полипропилена, полиэтилентерефталата, полистирола, загрязненных бумагой, алюминием, древесиной или другими материалами. Например, отмытые ПЭ хлопья, ПЭ и ПП плёнки с

интенсивной печатью, ПЭ плёнка с частицами бумаги, металлизированная БОПП плёнка. Это стало возможным благодаря эффективной тонкой фильтрации, полной гомогенизации и высокопроизводительной дегазации расплава полимера в одном цикле. Основным и надёжным принципом технологии TVEplus® является расположение фильтра до зоны дегазации расплава в экструдере. Это дает возможность производить конечный продукт высокого качества с более высоким содержанием вторичной гранулы. Кроме этого, INTAREMA® объединяет в себе технологию Counter

Current INTAREMA, Smart Start и ecoSAVE.

Counter Current в INTAREMA®

Загрузка материала в INTAREMA® происходит автоматически (рис. 2). В термокомпрессоре материал измельчается, перемешивается, нагревается, сушится, уплотняется и буферизуется. Экструдер, тангенциально соединенный с компрессором, заполняется непрерывно теплым уплотненным материалом. До сих пор материал вращался в термокомпрессоре в том же направлении, что и экструдер: «по ходу». Изобретенная компанией EREMA новая



Рис. 1. Экструзионная система INTAREMA® TVEplus®



Рис. 2. Технологическая схема Counter Current

технология Counter Current изменила направление вращения материала в термокомпакторе: теперь полимер движется против направления движения шнека экструдера. Простой эффект со значительным результатом. Так как относительная скорость материала в зоне загрузки, то есть в переходе из термокомпактора к экструдеру, возрастает, то шнек экструдера действует как режущая кромка, которая практически «вырезает» полимер. В результате экструдер принимает больше материала за более короткое время. Благодаря улучшенной загрузке материала полимер может перерабатываться при более низких температурах с высокой производительностью.

Система Smart Start® обеспечивает простое обслуживание оборудования благодаря логичному, чётко структурированному алгоритму и ультрасовременному, эргономичному сенсорному дисплею. Высокая степень автоматизации с объёмными пакетами управления и меньшее количество кнопок создают удобство для пользователя и упрощают управление. Сохранённые в памяти параметры переработки можно просто и удобно, одним нажатием кнопки загрузить из программы рецептов.

Система ecoSAVE® при помощи пакета конструктивных и технических мер (например, новый прямой привод шнека экструдера) обеспечивает более низкое удельное энергопотребление. Благодаря оптимизированной технике управления и высококачественным энергоэффективным компонентам, таким как высокопроизводительные

двигатели, снижаются эксплуатационные затраты. Наличие постоянных данных об энергопотреблении на панели управления дает возможность постоянно следить за этими показателями, а также при необходимости принять меры для их оптимизации.

Лазерная система фильтрации

Лазерный фильтр EREMA LF2/350 — это высокопроизводительная система фильтрации (рис. 3, таблица). Благодаря продуманной технологии система гарантирует высокую производительность при исключительном качестве расплава. Эта система удаляет большое количество разнообразных загрязнений, даже если требуется изготовить вторичную гранулу высокого качества для производства пленок, а также для решения других задач, когда применение традиционных систем фильтрации не подходит. Загрязнённый расплав полимера зажимается между двумя расположенными параллельно друг другу дисками с высверленными лазером отверстиями. Между этими сетчатыми дисками вращается шибберный диск. Задача диска: непрерывно, основательно и как можно

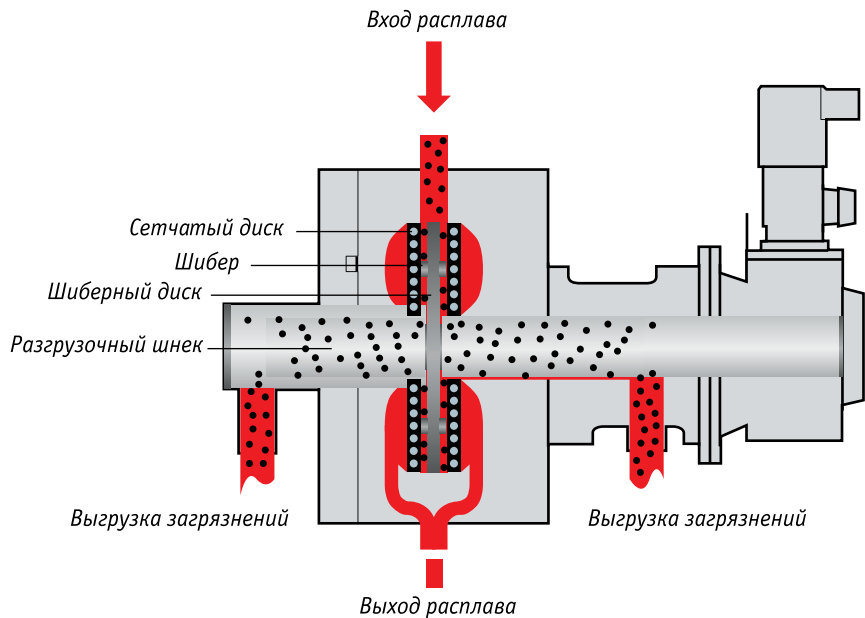


Рис. 3. Схема работы LF 2/350

Показатель	Таблица. Технические данные лазерных фильтров		
	LF 1/350	LF 2/350	LF 4/350
Совокупная площадь фильтрации, см ²	735	1470	2940
Количество зон нагрева	6	7	14
Теплопроизводительность, кВт	22,5	23	66
Мощность привода, кВт	4	4	8
Частота вращения шибберного диска, об./мин.	1–8	1–8	1–8
Макс. рабочее давление, бар	350	350	350
Производительность, кг/ч	350–1000	600–1800	1800–3500



быстрее снимать с сетки отфильтрованные загрязнения и отправлять их непосредственно в систему выгрузки (рис. 4).

Благодаря инновационной геометрии шибера и напрямую подведённым выводящим каналам загрязнения снимаются с сетки и выводятся на соосный разгрузочный шнек. Через эту, также оптимизированную, систему выгрузки загрязнения выгружаются с минимальным количеством расплава. Скорость вращения шибера и частота вращения разгрузочного шнека зависят от давления и управляются полностью автоматически, обеспечивая режим постоянного давления.

Основной компонент лазерного фильтра — фильтрационная сетка, от которой и происходит его название (рис. 5). Она изготовлена из специальной закалённой стали и имеет мельчайшие отверстия, высверленные лазером по ультрасовременной лазерной технологии. Благодаря конической форме отверстий достигается эффект самоочистки.

В отличие от многих традиционных фильтров в лазерном фильтре EREMA вращается шибер, а не сетка. Это существенное преимущество в плане герметичности системы. Так как статичная сетка идеально герметична, то она предотвращает попадание отфильтрованных загрязнений в высококачественный расплав полимера.

В результате лазерная система фильтрации имеет экономические преимущества:

- непрерывно высокая производительность фильтрации при одновременно безупречном качестве расплава;
- значительно более длительный срок службы сеток благодаря повышенной эффективности очистки;
- сокращение использования обслуживающего персонала благодаря длительным интервалам между заменами сеток;
- простая и быстрая замена сетчатых дисков;
- незначительные потери расплава в результате повышенного (до 50 %) уплотнения.

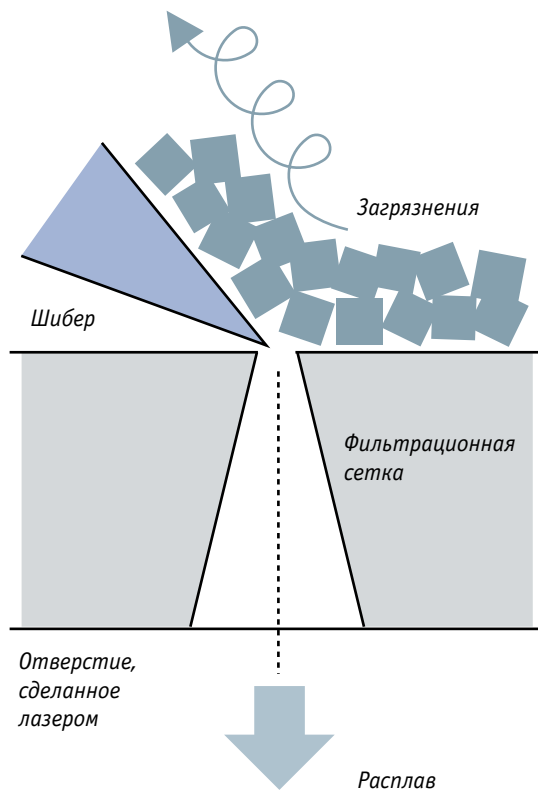


Рис. 4. Схема работы шибера



Рис. 5. Закалённый металл фильтрационной сетки, изготовленной с помощью лазера

Дегазация расплава и другие опции

В INTAREMA® оптимизирована тройная дегазация. Первая дегазация в термокомпрессоре EREMA происходит при нагреве и сушке материала. Оптимальный дизайн шнека, изготовленного под перерабатываемый материал, дает возможность осуществлять в термокомпрессоре обратную дегазацию и таким образом снижать нагрузку на зону дегазации экструдера. Газовые включения в расплаве удаляются в зоне дегазации экструдера. Только полностью расплавленный, отфильтрованный и гомогенизированный материал может пройти через зону дегазации экструдера.

Процесс расплавления полимера происходит при минимальном воздействии сдвиговой деформации. Это предотвращает дальнейшее измельчение загрязнений перед фильтрацией и повышает эффективность фильтрации. Сравнительное исследование

отмытой, бывшей в использовании плёнки (образец плёнки из 100 % вторичной гранулы), отфильтрованной на лазерном фильтре EREMA (110 мкм), обеспечивает повышенную производительность фильтрации благодаря минимальному воздействию сдвиговой деформации.

Кроме того, в INTAREMA® TVEplus® используются другие инновационные дополнительные технологии (опции):

- запатентованный модуль воздушного потока повышает эффективность сушки при меньшем энергопотреблении и более длительном сроке службы рециклинговой системы;
- запатентованная технология двойного диска дает возможность переработать материалы с остаточной влажностью до 12 % при постоянно высокой производительности. *Ж*

По материалам
компании EREMA