

Что выбрать: шредер или дробилку?



Шредер GRAN GARO 1300-90 в работе

Первое, о чем подумает переработчик, решивший заняться рециклингом пластмассовых изделий, это этап измельчения отходов. Какое оборудование разумнее выбрать? Автор статьи предлагает сравнить преимущества и недостатки шредеров и дробилок и отвечает на вопрос, почему многие рециклисты или уже перешли на шредеры, или собираются это сделать в ближайшем будущем

Евгений ГАЛИХАЙДАРОВ,
генеральный директор
ООО «РЕЦИКЛЕН ГРУПП»



Еще 6-7 лет назад шредеры были мало представлены в секторе переработки отходов пластика. Считалось, что они нужны для измельчения древесных отходов, резины, отходов электролома. С имевшимися на рынке в тот момент отходами пластика, достаточно чистыми и хорошо сортированными, успешно справлялись повсеместно используемые роторные дробилки разных размеров и мощности. Но с каждым годом чистых отходов становилось все меньше, а объемы производства увеличивались. Если раньше отдельно взятому предприятию было достаточно перерабатывать, например, 50 т в месяц для получения необходимой прибыли, то с каждым годом маржинальность таких процессов снижалась, и для получения того же объема прибыли уже требовалось перерабатывать в два, три раза больше отходов, максимально сдерживая при этом рост операционных затрат. В 2014-2016 году на рынке начали появляться линии мойки, которые, как правило, тоже комплектовались дробилками.

Однако очень быстро многим переработчикам, особенно тем, кто стремился увеличивать объем переработки, стало

понятно, что дробилки — узкое место технологического процесса рециклинга. Специалисты стали искать другие решения и в первую очередь обратили внимание на шредеры. Но почему именно на них?

Процесс дробления: проблемы

Устанавливая дробилки на производствах, переработчики сталкивались со следующими очевидными проблемами:

- чувствительность дробилок к попаданию металлов, камней и прочих твердых включений. Из-за повышенного спроса на отходы полимеров качество их сортировки снижалось, в мусоре появлялось все больше загрязнений. А попадание таких предметов в дробилки, работающих на высокой скорости, мгновенно выламывало ножи и останавливало работу установки и всего моечного комплекса на несколько часов или даже дней;

- более низкая, чем заявляемая поставщиками, производительность дробилки (часто этот показатель оказывается в 3-4 раза меньше). Конечно, многое здесь зависит от типа материала, равномерности подачи, степени заточенности ножей и размера фракционной сетки. Но в целом стало понятно, что если нужно измельчить тонну пленки в час, то нужны две-три дробилки с заявленной производительностью одна тонна в час, и еще хотя бы одна установка на замену, потому что на одном из устройств требуется практически постоянно менять ножи.

Именно поэтому переработчики были вынуждены сместить фокус внимания на шредеры. Однако далеко не все подобные системы были способны оправдать ожидания рециклистов. В отрасли существует масса переработчиков, которым пришлось испытать несколько вариантов шредеров, прежде чем найти оптимальное решение. Эти специалисты покупали и дорогие китайские шредеры (например, стоимостью около 100 тыс. долларов за машину с электродвигателем мощностью 55 кВт и длиной ротора 1500 мм), и турецкие, и даже немецкие шредеры, но зачастую это не приводило к успеху. У каких-то установок было недостаточно мощности, другие были оснащены приводом неподходящего



Дробилка с электродвигателем мощностью 55-75 кВт, длиной ротора 1000 мм

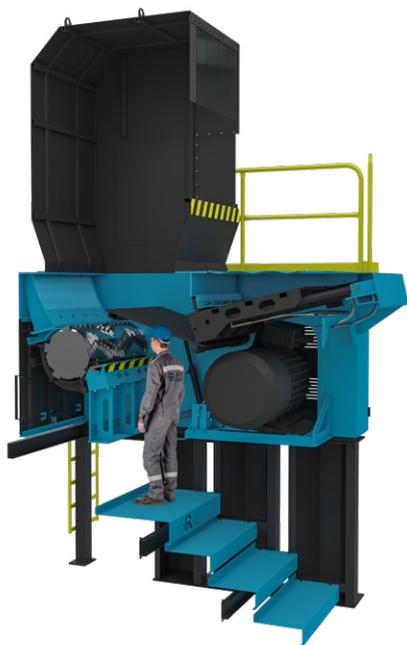
типа, где-то не удовлетворяла скорость измельчения или неправильная конфигурация ножей.

В итоге, если оценивать правильность подбора шредера, то нужно отметить несколько критериев, по которым он выигрывает у дробилки.

Производительность

Шредер GRAN GARO 1300-90 с размером ячейки фракционной решетки 40-50 мм при измельчении смешанной пленки магазинного сбора обеспечивает производительность 800-1200 кг/час в

Удобный доступ со всех сторон к ротору шредера GRAN GARO 1300-90



зависимости от степени заточенности ножей.

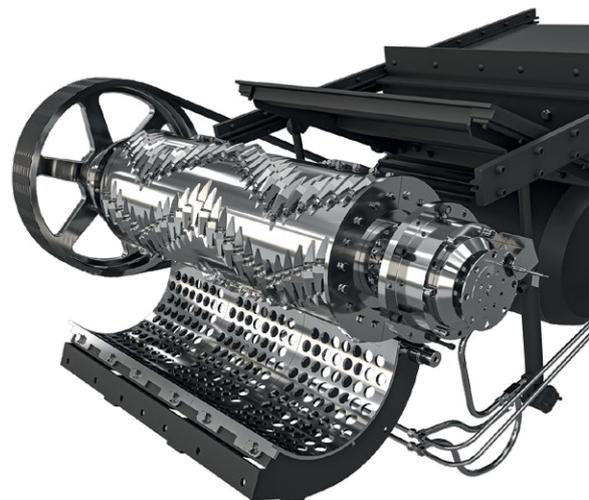
В шредер сразу можно отправлять кипы, пласти, россыпь материала. В отличие от дробилки, их необязательно подавать равномерно, так как камера измельчения установки может накапливать в себе до 3-4 кип сырья. При этом на устройстве GRAN GARO ротор может запускаться даже при наполненной полностью камере. С помощью шредера можно перерабатывать как мягкие полимерные изделия (пленки, биг-бэги со стропами), так и жесткие (литники, поддоны, канистры, листы, трубы).

Сравним его с дробилкой, оснащенной электродвигателем мощностью 55-75 кВт, длиной ротора 1000 мм и размером ячейки фракционной решетки 80-100 мм. При переработке смешанной пленки из магазинов производительность составит от 300 до 600 кг/час в зависимости от степени заточенности ножей. На практике понадобится 2-3 таких дробилки, чтобы обеспечить объем измельченного продукта, сравнимый с тем же показателем у шредера. Важно отметить, что измельчение на сетке с ячейкой размером 80-100 мм на дробилке — это вынужденный компромисс. Справедливее было бы сравнивать измельчение шредером и дробилкой на одинаковой решетке. Но на сите с размером ячейки 40-50 мм пленку на дробилке практически невозможно измельчить, и переработчики в основном работают с пленкой именно на решетках с ячейкой 80-100 мм. Размер фракции важен, так как более мелкие хлопья можно гораздо более качественно высушить и с большей производительностью отмыть, высушить и регранулировать.

Персонал

Подачу в шредер GRAN GARO 1300-90 может осуществлять один рабочий. Можно подавать материал в кипе, даже без снятия проволоки. Допустимо попадание проволоки, камней и прочих твердых включений (в разумных пределах). Дробильная камера шредера может быть наполнена материалом с запасом, что дает возможность оператору выполнять другую работу или отдохнуть. В итоге такой способ обеспечивает постоянную и равномерную производительность.

Для обеспечения же процесса подачи в уже упомянутую дробилку необходимо несколько сортировщиков (с учетом, что



Ротор имеет геометрию, способствующую эффективной резке, и оснащен прямой ременной передачей

один сортировщик может подносить не более 50 кг/час отсортированного сырья. Таким образом, на каждую из двух необходимых дробилок производительностью по 300-600 кг/ч потребуется минимум по 4-6 сортировщиков, итого 8-12 человек. К тому же недопустимо попадание никаких металлов, камней и прочего — иначе ножи придут в негодность. Также требуется гарантировать равномерную подачу материала, чтобы установка не «захлебнулась».

Техобслуживание

Ножи шредера GRAN GARO 1300-90 в отличие от дробилки имеют несколько режущих граней, часть из которых не задействована в процессе, поэтому их можно переворачивать и продолжать работу. Переворот ножей на шредере GRAN GARO можно делать после переработки 150-300 т материала (в зависимости от его типа и степени загрязненности). Смену ножей соответственно можно осуществлять вслед за переработкой 300-600 т.

Конструкция шредера GRAN GARO обеспечивает удобный доступ механика для обслуживания как роторных ножей, так и ответных. Благодаря поднимающейся сервисной заслонке механик может подойти к ротору и статорным ножам с внутренней стороны машины. Стоит отметить, что во многих других моделях шредеров не созданы такие комфортные условия для обслуживания ответных ножей.

При этом в описанной выше дробилке ножи нужно заменять после переработки каждые 8-15 т материала. У специалистов, продолжающих работать на дробилках, уже установился привычный порядок обслуживания, при котором ножи меня-



Различные типы роторов применяются на shreddерах GRAN GARO для измельчения разных материалов

ются каждые двое суток. Для обеспечения производительности 1 т в час при работе с пленкой обычно используются 3-4 дробилки с мощностью электродвигателя 55-75 кВт и длиной ротора 1000-1200 мм, при этом фактически всегда одна или две дробилки находятся в состоянии простоя и обслуживания. Один-два механика постоянно занимаются только этой работой. Для замены ответных ножей и выставления зазоров механик должен находиться внутри камеры дробления и работать в неудобном положении.

Привод, управление, уровень шума

На shreddерах GRAN GARO применяются двигатели мощностью 75-90 кВт. Отличительной особенностью этих машин является прямая ременная передача от электродвигателя на ротор, исключая редуктор. Номинальная частота вращения 185 об/мин, но при этом скорость вращения ротора можно регулировать в диапазоне 90-220 об/мин. Регулировка скорости осуществляется частотным преобразователем и позволяет подстраивать shreddер к работе с

Сенсорный пульт управления shreddера GRAN GARO 1300-90



Ротор дробилки с ножами типа «ласточкин хвост»

разными материалами и увеличивать или поддерживать производительность при затуплении ножей.

По сравнению с дробилкой shreddера GRAN GARO 1300-90 является существенно более бесшумной машиной, выдающей уровень шума только в 70-75 дБ (при переработке пленки).

Shreddеры GRAN GARO оснащены современным логистическим контроллером управления с сенсорным экраном. Такая система позволяет эффективно снижать уровень энергопотребления при сохранении высокой производительности.

Частотный преобразователь главного привода оснащен функцией «Safe Torque Off» («безопасное снятие момента»), гарантирующее защиту от непреднамеренного запуска двигателя и быструю аварийную остановку. Мгновенная остановка двигателя обеспечивается при превышении порога максимального тока благодаря резисторам, что дает защиту от износа и поломки ножей. Shreddер имеет функцию автоматического реверса при превышении порогового значения тока на главном двигателе. Аналоговый датчик давления позволяет задавать порог, при котором прекращается подача материала. Высокий пусковой момент, точность поддержания скорости и момента в широком диапазоне регулирования обеспечиваются благодаря методу управления FOC+PG (векторное управление с энкодером) частотного преобразователя.

На сенсорном экране оператору предлагаются широкие возможности регулирования процесса (задание порогов тока, скоростей, времени и так далее).

Магнитные запоры дверей нужны для безопасной работы. Простая диагностика осуществляется благодаря выводу сообщений об аварии на экран системы управления.

Дробилки же с мощностью электродвигателя 55-75 кВт и длиной ротора

1000 мм не могут похвастаться подобными характеристиками. Ножи и сам ротор легко повреждаются от ударных нагрузок; частота вращения ротора не регулируется; уровень шума гораздо выше — 110 дБ; отсутствует система защиты двигателя и ротора от шоковых нагрузок; нет возможности провести диагностику и получать предупреждения о потенциальных поломках; уровень потребления электроэнергии существенно выше.

Тип ротора

Для shreddеров GRAN GARO предлагаются различные типы роторов: могут быть установлены как относительно универсальные варианты, так и элементы специального исполнения для решения конкретных задач.

При этом многие другие производители shreddеров предлагают якобы универсальный ротор для любых материалов. Обычно это ротор с ножами, расположенными в условно шахматном порядке. Он неплохо работает с жесткими пластмассовыми изделиями, но может наматывать на себя пленки, биг-бэги и прочие сложные в измельчении материалы. Поэтому следует быть внимательными при выборе конфигурации ротора, количества и размера ножей.

Дробилки могут оснащаться роторами нескольких типов. Наверное, самый распространенный — это «ласточкин хвост» с V-образной конфигурацией ножей. Такой ротор может работать как с мягкими (пленки, биг-бэги), так и с жесткими изделиями из полимеров (канистры, флаконы). Но для работы с более твердыми материалами, например литниками, лучше подходит «ступенчатый» тип расположения ножей. ■■■