

Тонкое просеивание древесных опилок

Клаус Кляйн, **Айвайлер***), Дипломированный инженер Дирк Геринг, **Ведель****)

Резюме: В деревообрабатывающей промышленности механизированные стадии – распиливание, резка или шлифовка древесины и древесных материалов – сопровождаются образованием значительного количества мелкозернистых промышленных отходов, требующих специальной очистки, в частности, мелких древесных опилок. Помимо мелких частиц, отходы содержат волокнистые элементы и щепу. Для эффективного использования опилок в качестве топлива, их подвергают калибровке методом тонкого просеивания. На своем предприятии в Айвайлере компания Glunz AG эксплуатирует сортировочную систему, основу которой составляет грохот Mogensen Sizer 2000. Несмотря на то, что материал имеет трудную для просеивания консистенцию, ударные импульсы через так называемые ударные планки воздействуют на сита и освобождают их от застрявших фрагментов.

1. Введение

Входящая в состав португальского концерна Sonae Industria Group компания Glunz AG – один из крупнейших в мире производителей в области переработки древесины и древесных материалов, в ее состав входят и несколько заводов на территории Германии. Ассортимент продукции компании варьируется от древесностружечных плит (ДСП) до изделий специального назначения. При производстве современных продуктов древесного происхождения, таких как МДФ (древесноволокнистая плита средней плотности), ХДФ (древесноволокнистая плита высокой плотности), в большом количестве образуется побочный продукт – древесные опилки.

Древесные отходы от производственных установок проходят через систему фильтров, где освобождаются от воздуха, и в спрессованном виде разгружаются в накопитель. Древесное сырье включает три основных компонента: опилки, остатки волокна и щепу. Эти отходы не пригодны для повторного использования в производстве МДФ.

На заводе в Айвайлере вплоть до 2002 года эту смесь щепы и опилок сжигали без предварительного просеивания в обжиговой конвейерной машине. Высокое (40-60%) содержание мелких фракций с размером частиц менее 1,25 мм создавало, с одной стороны, трудности при сжигании на колосниковой решетке. С другой, неэкономные пылесжигательные топки вызывали постоянный дефицит топлива. Чтобы повысить теплоотдачу древесного материала, требовалось предварительно провести разделение опилок на крупные и мелкие фракции. Испытания, проведенные с использованием действующего сортировочного оборудования (барабанные и качающиеся грохоты), дали неудовлетворительные результаты.

2. Цели

После сушки в древесном материале (рис. 1) содержится от 40 до 60 процентов мелких частиц размером менее 1,25 мм и от 60 до 40 процентов крупных фракций с разме-

ром частиц до 20 мм. Подаваемый материал разделяется на фракции двух видов: более 1,25 мм и менее 1,25 мм. Мелкие фракции необходимо освободить от некондиционных компонентов, то есть от частиц размером более 1,25 мм. При насыпной плотности всего 0,13 тонн/м³ установка перерабатывает до 2,5 тонн материала в час. Таким образом, грохот должен быть приспособлен к пропускной мощности в пределах 19 м³/ч. Сортировка древесных отходов, оставшихся после производства плит, связана с определенными трудностями. Волокнистые компоненты, как правило, застревают в ячейках сита. В статичных (инерционных) грохотах это быстро вызывает уменьшение площади просеивающей поверхности. Трудности связаны и с выделением тонкодисперсных частиц одного класса по заданной границе. Частицы меньшего размера дают менее благоприятное соотношение силы сцепления к массе. Сцепление частиц обеспечивается, например, силами Ван-дер-Ваальса или электростатическими взаимодействиями [2].

Учитывая вышеизложенное, чтобы обеспечить отсортировку тонкодисперсных частиц, а также избежать засорения ячеек, требуется создать быстрое вращательное движение, сообщив грохоту значительно более высокое ускорение. Это ускорение создается только в грохотах прямого возбуждения, например, в грохотах Mogensen Sizer 2000.



Рис. 1: Материал для просеивания: древесная пыль и волокна в сочетании с крупномерными отходами

*) Служба главного инженера, завод компании Glunz AG в Айвайлере

**) Научно-производственная лаборатория стендовых сортировочных установок компании Mogensen GmbH&Co.KG (www.mogensen.de), Ведель

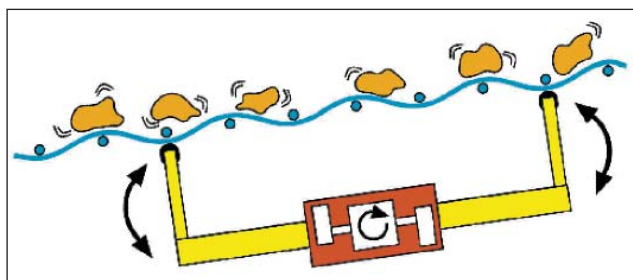


Рис. 2: Технологическая схема фракционирования с помощью установки Sizer 2000

3. Mogensen Sizer 2000

Установка Mogensen Sizer 2000 – это просеивающая машина одно-, двух- или трехдечного типа. Деки расположены одна над другой и приводятся в колебательное движение непосредственно через ударные планки. Возбуждение передается по всей длине каждой просеивающей поверхности от трех-шести ударных устройств. Ударные импульсы освобождают сита от застрявших зерен и обеспечивают равномерное распределение материала по просеивающей поверхности (рис. 2).

Каждое ударное устройство приводится в движение одним или двумя вибромоторами, которые создают колебательное движение валов с планками. Ударные планки воздействуют на расположенные над ними сита. Переменная частота, создаваемая с помощью частотного преобразователя, позволяет довести силы ускорения в момент воздействия примерно до 20 г. Интенсивность колебаний можно дополнительно регулировать по всей длине сита за счет добавления балансировочной массы (балансировочных грузиков). Это обеспечивает высокую пропускную способность сайзера: увеличивается скорость и повышается равномерность поступления материала на сито; улучшается разгрузка сита от частиц, скапливающихся вокруг ячеек после просеивания. Предусмотрена также возможность различных настроек для отдельных дек.

С помощью частотного преобразователя установка может приспособляться к различным материалам и освобождаться от застрявших частиц и «залипшего» на просеивающей поверхности мелкозернистого продукта за счет скачкообразного увеличения скорости в установленные промежутки времени.

4. Просеивающая установка

Пилотные испытания по просеиванию мелкозернистых материалов, проведенные на испытательном стенде фирмы Mogensen, дали положительные результаты, что и привело к решению о приобретении однопалубной установки Sizer 2000 серии NE 2030 (рис. 3). Из накопителя материал выгружается на сито с помощью поперечного транспортера типа FQ 0630. Равномерное распределение потока материала по всей ширине обеспечивает максимально эффективную загрузку сита.

Габаритные размеры установки: ширина – 2000 мм; длина – 3000 мм. Рама поделена в ширину пополам так, что монтируются два сита шириной 1 м каждое. Это значительно облегчает замену сит в случае повреждения или износа, когда достаточно сменить только испорченную часть. Разгрузочный бункер превосходит по объему аналогичный



Рис. 3: Система грохочения с подачей материала непосредственно в установку Sizer 2000

бункер пилотной установки, что позволяет избежать залипания и скопления конечного продукта. Пневматические конвейеры обеспечивают доставку мелких и крупных фракций к горелкам.

5. Производственный опыт

Вступив в строй в начале 2003 года, установка быстро доказала свою чрезвычайно высокую эффективность. Фракционирование частиц, полученное в ходе испытаний пилотной установки, легко достигается и в условиях промышленного производства. Импульсы, идущие от ударных планок, создают мощную вибрацию на просеивающей поверхности, препятствуя засорению ячеек сита и обеспечивая высокое качество готового продукта.

Затраты на приобретение и установку сита окупили себя в течение всего нескольких месяцев, как только стала заметна значительная экономия жидкого топлива (мазута) и повысилась качество сгорания мелких фракций в пылевидных горелках, а крупномерного материала – в обжиговых конвейерных машинах.

6. Заключение

В настоящее время ряд компаний, занятых в деревообрабатывающей промышленности, по тем же соображениям сделали выбор в пользу установки Sizer 2000.

Однако и в сортировке сыпучих материалов минерального происхождения имеется довольно много относительно легких продуктов с тяжело отсеивающимися мелкими частицами. Например, каолин с насыпной плотностью 0,35 тонн/м³. В этом случае должны быть отсеяны крупномерные фракции. Оставшаяся тонкодисперсная фракция не должна содержать частицы размером более 0,25 мм.

Сепаратор Mogensen Sizer 2000 также находит применение в калибровке при фракционировании мела.

Литература:

- [1] Schubert, H.: Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik, Band 2, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2003
- [2] Schmidt, P., Korber, R. u. Coppers, M.: Sieben und Siebmaschinen. Grundlagen und Anwendungen, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2003