



Использование древесины в виде щепы для нужд отопления и работы сушильного хозяйства на многих предприятиях уже доказало свою эффективность

## ОТХОДЫ: СЖИГАТЬ ИЛИ ПРОДАВАТЬ?

Древесину вряд ли можно назвать чем-то новым в энергетике, скорее, наоборот — это самый древний в мире ресурс, который использовался людьми с незапамятных времен. Однако роль древесины и её значимость в жизни людей с течением времени менялись. В общем виде тема использования древесины в виде источника энергии очень сложна и многогранна, поэтому в рамках одной статьи не может быть рассмотрена полностью. Мы ограничимся лишь общими теоретическими аспектами данной проблемы и дадим некоторые практические советы по выбору той или иной формы переработки отходов на предприятиях деревообрабатывающей промышленности

В зависимости от выбранной технологии производства на деревообрабатывающих предприятиях в отходы уходит до половины используемой древесины. Это достаточно большой объем, и вопрос того, что с ним делать, встает практически на каждом предприятии. В современных условиях роста цен на энергоносители и общего ухудшения экологии и, вместе с тем, ужесточения экологических и санитарных норм решением данного вопроса нельзя пренебречь, и от того, как и насколько эффективно он будет решен, во многом зависит стабильность развития предприятия.

Давайте разберемся для начала, какие бывают виды древесных отходов. В основном отходы образуются при переработке круглых лесоматериалов и в процессе переработки сухих пиломатериалов. Отсюда получаем два условных вида ресурса: влажные и сухие. Влажные будут представлены

опилками, кусковыми отходами и рейками, обычно содержащими кору. Сухие отходы — опилки, стружка, кусковые отходы в основном уже без коры.

Самый простой способ утилизации данных отходов — это продажа их населению и нуждающимся организациям. Однако спрос на данные продукты носит сезонный характер, и наладить постоянный сбыт очень сложно. Захоронение же данных отходов влечет за собой не только дополнительные расходы на утилизацию, но и наносит вред окружающей среде, т.к. остатки растений при гниении выделяют углекислый газ, который является, согласно Киотскому протоколу, одним из основных факторов глобального потепления на планете, наряду с углекислым газом, выделяющимся при сгорании минерального топлива.

На сегодняшний день имеется два основных направления использования отхо-

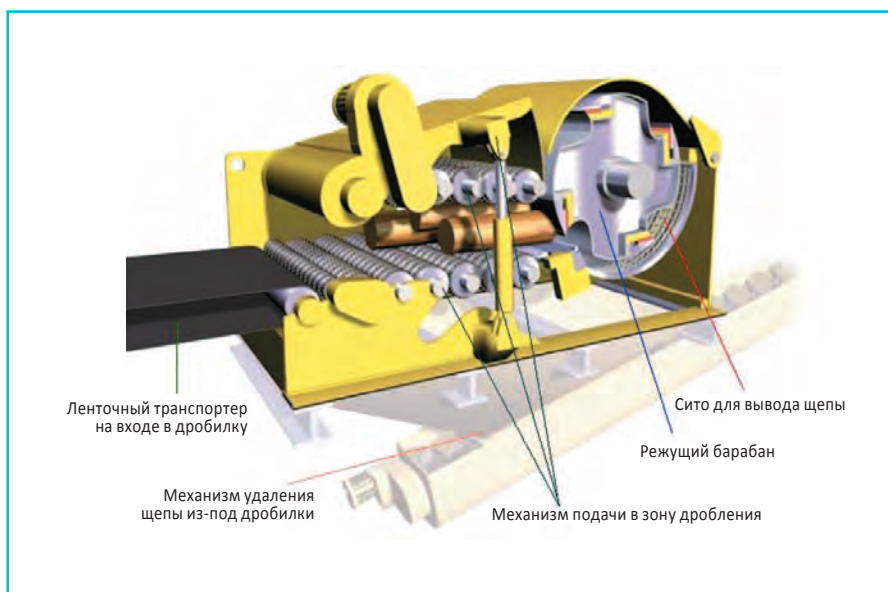


Автор статьи

**Баранов А.В.**, инженер-технолог,  
Белорусский Государственный  
Технологический Университет

дов — сжигание в собственной котельной или мини ТЭЦ и изготовление древесной топливной продукции на продажу.

При выборе предприятием любого из вышеуказанных направлений первым шагом для начала переработки отходов является, как правило, выбор и покупка измельчителя для кусковых отходов и реек, т.к. системы подачи теплового оборудования предполагают наличие мелкой и стабильной фракции сжигаемого материала. Данный вид оборудования широко представлен различными видами рубительных машин барабанного типа и шредеров.



Принцип действия рубительной машины (см. фото) заключается в дроблении материала тяжелыми инерционными барабанами с ножами, при этом в зону резания материал постоянно и равномерно подается при помощи подающих валцов. Измельчение происходит до тех пор, пока щепка не провалится в ячейку сортировочного сита, размеры которого подбираются под задачи заказчика. Используются такие машины для переработки длинномерных и кусковых отходов на лесопильных и деревообрабатывающих предприятиях — для производства технологической и топливной щепы с целью сжигания в энергетических установках с автоматической загрузкой топлива.

В шредерах происходит дробление кусковых и мелких кусковых отходов с по-

мощью вала со сменными режцами и подвижной плитой, прижимающей материал в зоне дробления (см. фото). Для получения нужного размера щепы также применяется сменные решетки с ячейками.

При выборе измельчительного оборудования необходимо исходить из того, какую именно продукцию вы планируете производить, т.е. нужно заранее определиться со стратегией развития производства. Виды измельченной древесины определяют ГОСТ 23246–78 «Древесина измельченная. Термины и определения».

Собственно полученная щепка уже является продукцией, на которую имеется стабильный спрос. При этом технические требования на технологическую щепу регламентируются ГОСТ 15815–83, используется она в основном для производства целлюлозы на ЦБК и производства различных древесностружечных и древесноволокнистых плит. Также щепка может быть использована в виде топлива, однако общих требований на такую щепу не существует, что связано с тем, что фракционный состав щепы, предназначенной для сжигания, определяется в основном конструкцией топки.

При использовании щепы для топливных нужд следует учесть, что чем ниже влажность щепы, тем выше её теплотворная способность. Так, если теплотворная способность щепы при влажности 60% составляет 1,3 Гкал/т, то уже при влажности 12% — 3,8 Гкал/т. Происходит это потому, что горючими веществами в древесине, как и в других видах растительной биомассы, являются углерод (около 51%) и водород (около 6%), остальные вещества, в т.ч. и вода, — это балласт.

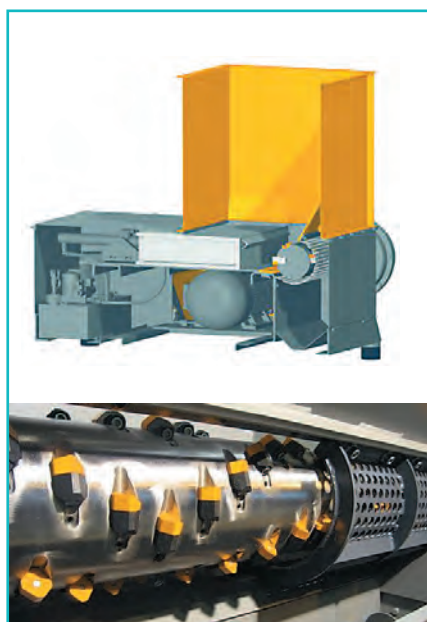
Влажность щепы существенно влияет также на эффективность процессов горения и теплообмена в котлах. Устойчивое,

стабильное горение происходит при влажности топливной щепы до 40...45%. Горение возможно также и при влажности щепы до 56...57% с коэффициентом избытка воздуха от 2 до 4...5, но оно не устойчиво. Всё это требует от предприятия либо установления контроля над влажностью щепы и её подсушкой, либо проведения замесов сухого и влажного сырья.

Следующим этапом в развитии переработки отходов и альтернативной энергетики является их прессование под давлением и при высокой (до 100...200 °С) температуре. При этом отходы предварительно высушиваются до влажности 6...12% и измельчаются до фракции размером 2–5 мм [Производство топливных брикетов. Древесное сырье, оборудование, технологии, режимы работы: монография. МГУЛ, 2006]. Таким способом изготавливаются брикеты и пеллеты. Расход древесного сырья на 1 т брикета составляет 2,0...2,6 плотных кубометров.

Существенным преимуществом данного вида продукции является его увеличенная теплотворная способность как из расчета Гкал/м<sup>3</sup> благодаря прессованию и уменьшению объема, так и из расчета Гкал/кг благодаря пониженной влажности (до 10%) готовой продукции. Теплотворная способность брикетов составляет в среднем 4,0 Гкал/т.

Однако если использование древесины в виде щепы для нужд отопления и работы сушильного хозяйства на многих предприятиях уже доказало свою эффективность, то использование для этих целей брикетов и пеллет экономически всё еще малоэффективно. Данный вид топлива используется в основном в районах с недостатком нефти и газа. Для отечественных





С 27 по 31 мая 2019

**LIGNA**

в. г. Ганновер – Германия

Посетите наш  
стенд № F66  
зал № 25

## Наилучшее комплексное решение...

### Измельчение - Транспортировка - Хранение - Сепарация

Технологии Vecoplan  
обеспечивают  
эффективный процесс  
переработки древесных  
отходов

Vecoplan Polska sp. z o.o.

Mobile: +48 500 / 839219

maciej.kamola@vecoplan.com | www.vecoplan.com

предприятий традиционным рынком сбыта древесного топлива является Западная Европа. Тем не менее, еще более широкому развитию производства и экспорта в данный регион мешает относительно невысокая цена, что связано с ценами на нефтепродукты и природный газ.

Древесные брикеты выпускают в основном трех видов, условно обозначаемых как RUF, NESTRO и Pini-kay. Различаются они плотностью и, соответственно, ценой. Самые дешевые и наименее плотные — это брикеты типа RUF, затем следуют NESTRO, и за ними — Pini-kay.

Брикеты используются в основном при отоплении частных домов и помещений и продаются через розничные сети супермаркетов. Пеллеты отличаются от брикетов размером и представляют собой спрессованные древесные цилиндры диаметром 6...10 мм и длиной до 50 мм.

#### ■ ДРЕВЕСНЫЕ ГРАНУЛЫ — ПЕЛЛЕТЫ

Используются пеллеты в основном для сжигания в крупных котельных и ТЭС, т.к. благодаря своим размерам позволяют легко автоматизировать процесс их подачи. Во многих европейских странах имеются стандарты качества топливных гранул: в Германии — DIN 51731 (briquettes and pellets), в США — Standart Regulations & Standarts for biofuel (pellets), в Швейцарии SN 166000 (briquettes and pellets) и другие. Основные параметры качества,

предусмотренные стандартом: диаметр и длина гранул, плотность, влажность, насыпная масса, содержание пыли, зольность, теплота сгорания, содержание серы.

Существует множество производителей как отечественного, так и зарубежного оборудования для производства брикетов и пеллет различного ценового диапазона. При выборе оборудования следует детально просчитывать бизнес-план, так как, к сожалению, производство брикетов и пеллет до сих пор остается в нише низкорентабельных видов бизнеса. Валовая прибыль на тонну составляет не более 30–40 € [Справочник. Топливная гранула. Россия, Беларусь, Украина. Санкт-Петербург, 2007].

Существенную составляющую в себестоимости древесного топлива вносят затраты на транспортировку до потребителя, что привело к созданию такого продукта, как торрефикат, или биоуголь. Что это такое? Торрефикатом принято называть пеллеты или брикеты, полученные путем прессования древесного сырья, обработанного при температуре 250...280 °С. Таким образом, получается как бы аналог термодревесины в мире биотоплива. Основные преимущества продукта, прошедшего высокотемпературную обработку, — более высокая теплотворная способность (5...6 Гкал/т), гидрофобность, высокая плотность, что делает более привлекательным его доставку на большие расстояния. ↗

