

Найденные оптимальные настройки регулятора могут быть применены в качестве рабочих для любых типов регулирующих устройств. Для примера с исследуемым технологическим параметром, применив настройки ПИД-регулятора, получим график переходного процесса, показанный на рис. 3, отличающийся высокими параметрами качества регулирования и быстродействием.

Предложенная методика, техническое и программное обеспечение позволит уменьшить трудоемкость автоматизации технологических процессов.

Список использованных источников

1. Василенко, А.С. Автоматическое регулирование с использованием нечеткой логики [Текст] / А.С. Василенко, А. А. Грибанов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2018. – Т. 6, № 5 (41). – С. 159–165.
2. Грибанов, А.А. Адаптивные регуляторы в составе АСУ ТП [Текст] / А. А. Грибанов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2015. – Т. 3, № 5–4 (16–4). – С. 356–360.

УДК 620.952

А.Ю. Гудков, Я.В. Безноско
Воронежский государственный лесотехнический
университет имени Г.Ф. Морозова

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОКАЧЕСТВЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ И ОТХОДОВ ЛЕСОЗАГОТОВОК

Одной из актуальных задач рационального природопользования является утилизация отходов лесозаготовительного комплекса. Накопленные промышленные отходы занимают значительные территории, выступают источниками загрязнения окружающей среды, что приводит к ухудшению экологии и условий жизни человека. Отходы получаемые в процессе лесозаготовок являются важной частью природных ресурсов России, они должны стать основным сырьевым ресурсом для развития биоэнергетической промышленности, способной решать задачи энергетической и экологической безопасности регионов.

Так по различным статистическим данным ежегодно в России перерабатывается 180 млн. м³ древесины. При нынешнем достаточно

низком уровне полезного выхода 40–60 % соответственно образуется около 80 млн. м³ древесных отходов, требующих переработки или утилизации.

В настоящее время существует ряд методов утилизации древесных отходов. Одной из них является реализация сырья в качестве дров в личных и административных хозяйствах. Но при таком варианте не полностью решаются вопросы экологии, высокоразвитой технологии и другие проблемы. Привлекательно использование древесных отходов в качестве топлива в многотопливных котлах. Эта технология требует размельчение кусков древесины, необходимы котлы для сжигания топлива в кипящем слое. В целом технология утилизации применяется и есть польза. Не решается вопрос высокой теплотворности топлива, но сокращается потребление мазута и производственного газа. Одним из эффективных методов утилизации древесных отходов является сжигание их тепло генераторах. Полученный горячий воздух применяется для воздушного отопления помещений и сушки пиломатериалов, кроме того возможно получение горячей воды для собственных нужд.

Альтернативой прямого использования древесных отходов в виде топлива является организация производства твердого биотоплива. При этом решаются проблемы повышения теплотворной способности топливного материала и уменьшаются складские помещения для хранения продукции. Данное топливо является безопасным и экологически чистым, имеют повышенный спрос на зарубежном и российском рынке.

При существующей технике и технологиях, назначив древостой в рубку, можно сразу исключать 30% ликвида из общего объема заготовки. Он все равно будет потерян в виде «отходов». Поэтому вопрос о необходимости развития производства биотоплива из отходов деревообработки и лесозаготовок, а также из некондиционной древесины становится все более значимым. В связи с этим особенно актуальной становится тема эффективности использования древесных отходов и некондиционной древесины для производства твердого биотоплива. Проведенный анализ этого сегмента отходов показывает, что биотопливо может эффективно применяться, например, в виде топливных гранул (брикеты, пеллеты), угля, щепы, евро дров, стружки, коры. Рассмотрим более подробно некоторые из них.

Топливные гранулы (пеллеты, брикеты). Облагороженное древесное топливо, полученное из древесных отходов путем прессования хорошо размельченного древесного сырья. Представляет собой цилиндрические гранулы стандартных диаметра и длины. Преимущества древесных гранул в сравнении с другими видами твердого топлива:

– снижение вредных выбросов в атмосферу: древесное биотопливо СО₂ – нейтральным;

- большая теплотворная способность: по сравнению со щепой и с кусковыми отходами древесины. Энергосодержание одного килограмма древесных гранул соответствует 0,5 литра жидкого дизельного топлива; древесные гранулы не уступают по теплотворной способности ни углю, ни мазуту;
- постоянная температура на всем протяжении горения древесных гранул (при большой продолжительности горения);
- низкая стоимость по сравнению и дизтопливом и отоплением электричеством;
- низкая зольность (0,5–1,0%). После сгорания остается пепел, а не угли, как при сжигании других твердых видов топлива;
- чистота помещения, в котором установлен котел;
- возможность автоматизации котельных;
- возможность длительного хранения брикетов без ухудшения их качественных характеристик;
- удобная расфасовка (в основном по 10 кг) позволяет выгружать и складывать их вручную в гараже, подвале и даже в кладовке.

Одной из разновидностью топливных гранул (пеллет) являются торрефицированные пеллеты. Торрефицированные древесные отходы представляют собой новый материал.

Торрефицированные пеллеты получают из древесины путем низкотемпературного пиролиза. В процессе нагрева до древесина теряет влагу, происходит выделение фенола и уксусной кислоты, она меняет свои химические и физические свойства, темнеет. Благодаря удалению уксусной кислоты из древесины замедляются коррозийные процессы металлических элементов пеллетного котла. Процесс торрефакции протекает при температурах 200–270 °C.

Сырьё, подвергшееся подобной процедуре, обладает следующими преимуществами по сравнению с обычной древесиной:

- повышенная энергоёмкость по сравнению с традиционным сырьём за счёт уменьшения общей массы после испарения влаги и прочих негорючих веществ. Масса древесины уменьшается до 30%, в то время как сохраняется от 80 до 90 % первоначальной энергоёмкости древесины (22,5 МДж/кг);
- устойчивость к поглощению влаги, влажность сырья сохраняется на уровне 2%;
- сниженная стоимость транспортировки;
- оптимальное соотношение прочности / хрупкости;
- подавленная биологическая активность;
- горят без дыма.

Производство угля древесного. Ежегодно при заготовках древесины образуется масса лесосечных отходов, которые в силу различных причин в настоящее время в подавляющем большинстве случаев остаются в лесу. Основными причинами не использования этого ресурса, являются возросшие расходы по транспортировке и исторически сложившееся отсутствие промыслов по переработке лесосечных отходов непосредственно на местах лесозаготовок. Одним из таких продуктов является древесный уголь. Производство этого ценного продукта, используемого с большой эффективностью во многих отраслях хозяйства для энергетических и химических целей, резко сократилось (в России в целом с 300 тыс. т до 50...60 тыс. т). Хотя спрос на древесный уголь в мире постоянно возрастает, производство его в мире оценивается в 9 млн. т в год.

В заключение можно отметить, что эффективное использование отходов лесозаготовок и неликвидной древесины является основной задачей стоящей перед лесным комплексом РФ. Так как использование древесных отходов в качестве энергоносителя на внутреннем рынке помимо экономического и социального эффекта дает еще и ощутимый экологический эффект.

Список использованных источников

1. Сафонов А.О. Состояние и перспективы производства новых и перспективы производства новых видов древесного биотоплива [Текст]/ А.О.Сафонов, Е.В. Зотова // Актуальные направления научных исследований XXI века теория и практика: сборник научных трудов по материалам международной заочной научно-практической конференции. / Воронеж. гос. лесотехн. акад.– Воронеж, 1996. – 244 с. Библиогр.: с. 238–244.
2. Гудков А.Ю. Использование мобильных рубительных машин для производства биотоплива / Свиридов В.Г., Полетаев Н.Н. // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3. № 4–2 (15–2). С. 184–187.
3. Зотова Е.В. Управление качественными характеристиками древесных пеллет // Инновации, качество и сервис в технике технологиях – Курск, 04–05 июня 2014 г. № 1. – С. 229–232
4. Лебедева Е. С. Совершенствование технологического процесса производства топливных гранул (пеллет) // Научное сообщество студентов XXI столетия. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: сб. ст. по мат. XLVI междунар. студ. науч.-практ. конф. № 9 (45).
5. Гельфанд Е.Д. Технология биотоплив //учебное пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 240700.68 «Биотехнология» рукопись – Архангельск – 2012. – 60 с.