

кой и увеличение материальных и энергетических затрат.

Расход совокупной энергии при различных способах обработки под озимую пшеницу в зависимости от предшественников в среднем за 2000-2003 гг. (МДж/га)

Предшественники	Способы обработки		Урожай зерна, т/га	Расход совокупной энергии (Е)				В % к основной обработке после кукурузы на зерно
	основной	предпосевной		машины и орудия	ГСМ	трудовые ресурсы	всего	
Кукуруза на зерно	обычный	дискование	2,18	118,8	3596	225	5009	100,0
		фрезирование	2,30	792	2397	1512	3339	66,7
	поверхностный	дискование	1,87	905	2740	171	3816	76,2
		фрезирование	2,02	226	683	43	954	19,0
Кукуруза пожнивная	обычный	дискование	4,32	735	2226	139	3100	61,9
		фрезирование	4,84	510	1542	97	2147	42,9
	поверхностный	дискование	4,23	453	1371	86	1908	38,1
		фрезирование	4,78	226	683	43	954	19,0

Технико-экономические и экологические аспекты внедрения биотоплива в сельских котельных и предприятиях АПК

Глухих В.Г., Сабуров И.В.

Мурманский государственный технический университет

Россия, в частности северо-запад ее европейской части, богата лесами. Энергетические потребности расположенных там небольших городов и поселков сравнительно невелики. Источниками тепла являются по большей части мелкие котельные, работающие на привозном угле или мазуте. Их технический уровень, экономичность и экологические показатели не соответствуют современным представлениям. Во многих случаях лучшим решением было бы использование в котельных имеющегося поблизости древесного топлива, относящегося к возобновляемому источнику биологического топлива. По экономическим причинам и вследствие состояния окружающей среды количество энергии, получаемой от использования биологического топлива в западной Европе, увеличивается. В то время как в Мурманской области имеются огромные неиспользованные ресурсы биотоплива, Россия имеет слабые традиции использования биотоплива. Проекты по использованию биотоплива в посёлке Верхнетуломский могут стать важными демонстрационными проектами, способствующими увеличению объёмов использования биотоплива в регионе. В котельной посёлка установлено три паровых котла типа ДКВР-4/13, использующих в качестве топлива привозной мазут. В посёлке имеется лесопильный завод, обладающий большими объёмами древесных отходов производства. За счёт строительства ко-

тельной, работающей на биотопливе, произошла замена в потреблении нефтепродуктов и нашли решение практические проблемы охраны окружающей среды, связанные с размещением и утилизацией древесных отходов. Имелись два проекта использования древесных отходов :

Проект 1: Установка котельной, работающей на биотопливе, на лесопильном заводе с целью теплоснабжения для сушки переработанной древесины и отопления здания завода.

Проект 2: Установка котельной, работающей на биотопливе, для поставки тепла в централизованную отопительную систему в посёлок Верхнетуломский.

В настоящее время котельная построена по второму проекту. При реализации проекта было предусмотрено подключение оборудования котельной для сжигания древесных отходов, по сетевой воде в существующую технологическую схему котельной с выводом в резерв двух котлов и подогревателей сетевой воды. Горячее водоснабжение посёлка и собственные нужды котельной будут обеспечиваться мазутным котлом. Оборудование для сжигания древесных отходов мощностью 4,5 МВт приобретено в Швеции. Древесные отходы, используемые как топливо, доставляются на котельную автотранспортом и сыпаются в бункер опилок. На дне бункера находятся толкатели, которые ворошат опилки и продвигают их к шнекам бункера. Привод этих толкателей – гидравлический. Шнеки отбирают необходимое количество топлива и подают его в систему дымоходов для предварительной сушки дымовыми газами. После прохождения топлива по дымоходу производится его отделение от газов в циклоне и передача на транспортные шнеки. Топ-

ливо через дозаторы поступает в камеру сгорания по двум шнекам подачи, которые вращаются постоянно. Уровень топлива в камере сгорания держится постоянным посредством измерителей уровня и управления дозаторами подачи. Воздух в камеру сгорания подается от двух вентиляторов: первичного – в нижнюю часть и вторичного в верхнюю часть. Регулирование производительности котла производится управлением шиберов вентиляторов. Дымовые газы из камеры сгорания поступают в жаротрубный водогрейный котел. Котел имеет 3 хода газов и оборудован системой обдува трубок от сажи. На выходе из котла установлен регулятор разряжения в топке "Калле". Этот регулятор также распределяет дымовые газы в дымовую трубу и систему сушки топлива. Дымосос установлен на участке дымохода после циклонов. Зола из нижней части камеры сгорания удаляется с помощью скребков с гидроприводом и 3 последовательных шнеков.

Котел оборудован системой аварийного останова при потере воды в трубопроводе на выходе из котла, системой спринклеров заливающей водой участки системы сушки при аварийном повышении температуры на этих участках, а также системами автоматического контроля и управления технологическим процессом.

Данный проект является первым и показывает возможности использования в Мурманской области альтернативных и экологически безопасных источников энергии.

В ввод в эксплуатацию данного проекта позволил:

1. Снизить расход мазута на 2000 тонн.
2. Снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу:

- диоксида серы – на 180 т/год,
- золы мазутной – на 1 т/год,
- двуокиси азота – на 4 т/год,
- бенз(а)пирена – на 0,00082 т/год.

Использование биологического топлива, вместо нефтяного, оказывает позитивное влияние на окружающую среду в трёх аспектах:

- решение проблем охраны окружающей среды, связанных с хранением древесных отходов;
- улучшение качества воздуха за счет снижения использования жидкого топлива;
- исключение выбросов парниковых газов CO₂, вследствие сжигания жидкого топлива, и CH₄ в результате распада органических веществ в хранилищах;
- уменьшение закисления почвы и воды.

Общая стоимость проекта составляет 11,4 млн. руб., из них стоимость оборудования – 4,2 млн. руб.; срок окупаемости проекта 4 – 4,5 года.

Синергетический подход к энергосберегающим процессам

Промтов М.А.

Тамбовский государственный технический университет

Одним из перспективных направлений в разработке энергосберегающих технологий является ком-

бинирование нескольких технологических процессов. При комбинировании технологических процессов наиболее эффективным зарекомендовал себя метод совмещения нескольких процессов в одном технологическом агрегате [1]. Наиболее часто совмещают гидромеханические и механические процессы с тепломассообменными процессами. В качестве примера можно привести совмещение фракционного растворения с дроблением, измельчения и классификации, гранулирования и классификации, измельчения и сушки, диспергирования и экстрагирования, измельчения и механической активации и т.п.

Эффективность совмещения процессов зависит от того, насколько полно используется подведенная энергия на реализацию совмещенных процессов в одном аппарате. Совмещение процессов эффективно вследствие того, что энергия не только рационально распределяется на проведение совмещенных процессов, но и энергия, высвобожденная в одном из процессов, затрачивается на совмещенный с ним технологический процесс. При этом в совмещенных процессах реализуется принцип синергетичности, который проявляется в новых качественных эффектах при совмещении процессов различного кинетического механизма.

Синергетический эффект при совмещении процессов выражает нелинейность этих процессов и сопутствующих им физико-химических эффектов. При анализе совмещенных процессов необходимо базироваться на принципах нелинейной теории термодинамики необратимых процессов. Аддитивные эффекты при совмещении технологических процессов соответствуют процессам и явления, которые характерны для линейной теории термодинамики необратимых процессов.

При совмещении технологических процессов, как правило, осуществляется многофакторное воздействие на технологическую систему, вызывающее в обрабатываемой среде различные физико-химические эффекты, которые изменяют параметры и характеристики всей технологической системы, ее энергетическое состояние. Наиболее эффективными будут воздействия, сконцентрированные в неустойчивых точках структуры вещества. Часто ими являются межфазные поверхности, дефекты структуры, дислокации, внутренние неоднородности (принцип концентрации энергетического воздействия в пространстве). Таковы, например, центры-зародыши турбулентных вихрей и фазовых превращений (конденсации/кипения, кристаллизации/плавления и пр.).

Энергетическое воздействие должно быть сконцентрированным, отдавать большое количество энергии за малый временной интервал (принцип концентрации энергетического воздействия во времени). Пространственная и временная концентрация позволяет получить большую мощность энергетического воздействия, совершить энергетическую накатку, высвободить внутреннюю энергию вещества, инициировать многочисленные квантовые, каталитические, цепные, самопроизвольные, лавинообразные и другие энергонасыщенные процессы.