

ОРГАНИЗАЦИЯ РАСЧЕТОВ МЕЖДУ ПОСТАВЩИКАМИ И ПОТРЕБИТЕЛЯМИ ДРЕВЕСНОГО ТОПЛИВА

The practical questions of payments between suppliers and consumers of wood fuel in the Republic of Belarus are considered in this article. The calculation method of cost of wood fuel for power objects has been described in view of its humidity and density. The basic contradictions in payments between suppliers and consumers of fuel have been considered on example of forestry enterprise and mini - TES of the city Vileika. The recommendations which improve pricing system of wood fuel have been given in view of foreign practice. Influence of physical and chemical, thermal and technical properties of wood fuel on its cost in conditional expression have been considered. The actions which increase an efficiency performance of wood fuel suppliers and its consumers have been developed. These actions are directed on optimization of terms and perfection of wood fuel storage methods, prevention of pollution by atmospheric precipitation and external mineral inclusions. Besides the complex of actions directed on further successful development of bioenergetics in the Republic of Belarus has been put forward.

Введение. В соответствии с «Целевой программой обеспечения в республике не менее 25% объема производства электрической и тепловой энергии за счет использования местных видов топлива до 2012 года» и «Государственной комплексной программой модернизации основных производственных фондов белорусской энергетической системы в 2006–2010 годах» в Беларуси должны быть построены 16 энергоисточников (мини-ТЭЦ), работающих на древесном топливе: в концерне «Беллесбумпром» – 3, Министерстве жилищно-коммунального хозяйства – 3 и Министерстве энергетики – 10, с годовой потребностью 1,2 млн. м³ древесного топлива.

В настоящее время уже построены и функционируют Белорусская ГРЭС (6 тыс. т у. т., или 22,2 тыс. м³); Осиповичская мини-ТЭЦ (9 тыс. т у. т., или 34 тыс. м³); Вилейская мини-ТЭЦ (16 тыс. т у. т., или 60 тыс. м³); Пинская мини-ТЭЦ (23,1 тыс. т у. т., или 88 тыс. м³); Верхнедвинская мини-ТЭЦ (2 тыс. т у. т., или 7,5 тыс. м³). В 2009 году будут введены в эксплуатацию Петриковская мини-ТЭЦ (7 тыс. т у. т., или 26,3 тыс. м³); котельная в г. п. Россоны (8 тыс. т у. т., или 30 тыс. м³); мини-ТЭЦ ОАО «Мостовдрев» (10 тыс. т у. т., или 38 тыс. м³).

В целях бесперебойного обеспечения данных энергетических объектов древесным топливом в стране создаются структурные подразделения по производству топливной щепы, как правило, в рамках действующих предприятий системы Минлесхоза, концерна «Беллесбумпром», Минэнергетики и Минжилкомхоза.

В связи с нарастанием объемов заготовки и поставки древесного топлива на энергетические объекты страны весьма актуальной становится задача организации и совершенствования системы расчетов между поставщиками и потребителями топлива. Данная система должна базироваться на экономическом механизме, обес-

печивающем регулярные поставки древесного топлива, учитывающем его физико-химические свойства и создающем экономическую заинтересованность как у поставщиков, так и потребителей древесного топлива.

1. Формирование экономического механизма расчетов между поставщиками и потребителями древесного топлива. Для организации заготовки, поставки и хранения древесного топлива в Беларуси были разработаны и утверждены ТУ РБ 100145188.003-2004 «Топливо древесное для энергетических целей».

Однако данных технических условий для эффективной работы производителей и потребителей древесного топлива оказалось недостаточно. Так как, с одной стороны, они не учитывали различную влажность поставляемого древесного топлива, а с другой – не обеспечивали сопоставимость единиц измерения, официально принятых на предприятиях лесного (плотный метр кубический) и топливно-энергетического (тонна натурального топлива, тысяча метров кубических, тонна условного топлива) комплексов. В настоящее время на стадии согласования и утверждения находится проект новых технических условий.

В этой связи дальнейшим шагом по организации расчетов между поставщиками и потребителями древесного топлива стала разработка «Инструкции по расчетам организаций, входящих в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго» [1], учитывающей физико-химические свойства древесного топлива и позволяющей осуществлять расчеты путем пересчета стоимости топлива в условное выражение (рублей на тонну условного топлива).

Принятие данных документов позволило организовать расчеты между поставщиками и потребителями древесного топлива с учетом влажности и плотности древесного топлива по методике, представленной в табл. 1.

Методика расчета между поставщиками и потребителями древесного топлива

Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Значение (вид)
1. Древесное топливо	–	–	Щепа топочная
2. Фактический объем поступившего топлива			
2.1. насыпные м ³	$V_{нас}$	нас. м ³	356,5
2.2. плотные м ³	$V_{пл}$	пл. м ³	142,6
3. Фактическая масса поступившего топлива			
3.1. брутто	$G_{бр}$	кг	245 500
3.2. тара (транспортное средство)	$G_{тар}$	кг	130 950
3.3. нетто	$G_{нет}$	кг	114 550
4. Насыпная плотность: $\rho_{насып} = G_{нет} / V_{нас}$	$\rho_{насып}$	кг/нас. м ³	321,32
5. Плотность: $\gamma = G_{нет} / V_{пл}$	γ	кг/пл. м ³	803,30
6. Относительная (рабочая) влажность топлива	W_i^p	%	42,907
7. Энергетическая ценность топлива: $Q_{вс} = 18,7 - 0,212 \cdot W_t^p$	$Q_{вс}$	ГДж/кг	9,60
8. Цена 1 т условного топлива с калорийностью 29,31 ГДж/т	$\Pi_{усл}$	руб./т у.т.	233 083
9. Цена 1 т натурального топлива, поступившего с влажностью W_t^p : $\Pi_{вл} = \Pi_{усл} \cdot Q_{вс} / 29,31$	$\Pi_{вл}$	руб./т	76 372
10. Цена 1 плотного м ³ топлива, поступившего с влажностью W_t^p : $\Pi_{пл} = \Pi_{вл} \cdot G_{нет} / (V_{пл} \cdot 1000)$	$\Pi_{пл}$	руб./пл. м ³	61 349
11. Суммарная стоимость поступившего топлива (сырья) без НДС: $C_{безНДС} = \Pi_{пл} \cdot V_{пл}$	$C_{безНДС}$	руб.	8 748 367

Однако разработка и согласование цен на древесное топливо в настоящее время производится в рублях за 1 пл. м³ без учета влажности топлива, что приводит к определенным искажениям в производимых расчетах. Так, например, в условиях ГОЛХУ «Вилейский опытный лесхоз» при поставке топливной щепы на мини-ТЭЦ г. Вилейки с 01.10.2008 г. была установлена цена топливной щепы 62 тыс. руб./пл. м³. После определения влажности древесного топлива специалисты мини-ТЭЦ по методике, изложенной в табл. 1, устанавливали цену принимаемую в расчетах. При этом первоначальный пересчет стоимости топливной щепы из натурального в условное выражение осуществлялся с помощью официально принятого коэффициента перевода 0,266. В реальности достижение значения данного коэффициента затруднено, так как влажность топлива должна быть слишком низкой (табл. 2). Далее производился пе-

ресчет стоимости древесного топлива из условного выражения в натуральное в зависимости от его влажности. Так, например, при относительной влажности (W^p) 45% расчет с поставщиком древесного топлива осуществлялся по цене 54519 руб./пл. м³, что значительно ниже первоначально установленных 62 тыс. руб./пл. м³. В результате использования данного подхода к расчетам ГОЛХУ «Вилейский опытный лесхоз» еженедельно нес потери в объеме около 30 млн. руб.

Выходом из создавшегося положения при использовании действующей методики может стать определение стоимости древесного топлива в рублях за тонну условного топлива или в рублях за плотный метр кубический при фиксированной влажности топлива. При этом влажность топлива, относительно которой осуществляются расчеты, должна быть закреплена в разрабатываемых технических условиях.

Таблица 2

Переводная таблица для расчетов с поставщиками топливной щепы

Влажность, %	Теплотворная способность, ГДж/кг	Теплотворный эквивалент	Согласованная стоимость топлива, руб./пл. м ³	Стоимость топлива, руб./т у.т.	Цена топлива в расчетах, руб./пл. м ³
		0,266	62 000	233 083	
25	13,400	0,251	62 000	247 085	58 487
30	12,340	0,248	62 000	250 422	57 707
35	11,280	0,244	62 000	254 386	56 808
40	10,220	0,239	62 000	259 173	55 759
45	9,160	0,234	62 000	265 068	54 519
50	8,100	0,228	62 000	272 505	53 031
55	7,040	0,220	62 000	282 182	51 212

Влияние влажности и зольности на стоимость древесного топлива в условном выражении для доминирующей в республике породы древесины – сосны представлено на рис. 1.

Влияние зольности древесины на ее цену в условном выражении значительно меньше влияния на этот фактор влажности. Так, при зольности (A_p) 2,5% и изменении влажности (W^p) от 20 до 50% стоимость древесного топлива увеличивается на 17%, а при влажности (W^p) 35% и изменении зольности (A_p) от 2,5 до 7,5% стоимость древесного топлива увеличивается только на 9% (рис. 1). Наиболее сильно влажность влияет на стоимость топливной щепы из отходов лесозаготовок (рис. 2), что обусловлено высокой зольностью этого вида топлива ($A_p = 5\%$), менее сильно на стоимость опилок деревообработки и лесопиления ($A_p = 1,5\%$).

Стоимость различных видов топлива в условном выражении представлена на рис. 3. Рост цен на традиционные энергоносители будет

способствовать повышению экономической эффективности производства древесного топлива и переосмыслению традиционно сложившихся стереотипов о первичных источниках энергии.

2. Повышение эффективности работы поставщиков и потребителей древесного топлива. Отрицательными особенностями древесного топлива является его способность поглощать влагу и увеличивать внешнюю зольность, что значительным образом снижает эффективность работы энергетических предприятий, приводит к преждевременному выходу из строя элементов топочных камер котлоагрегатов. Особенно сильно на эффективность работы энергооборудования влияет влажность топлива. Поэтому нужно проводить мероприятия по недопущению попадания в древесное топливо атмосферных осадков, почвенных вод, выполнять его атмосферную сушку, строить площадки с твердым покрытием для временного хранения древесного топлива.

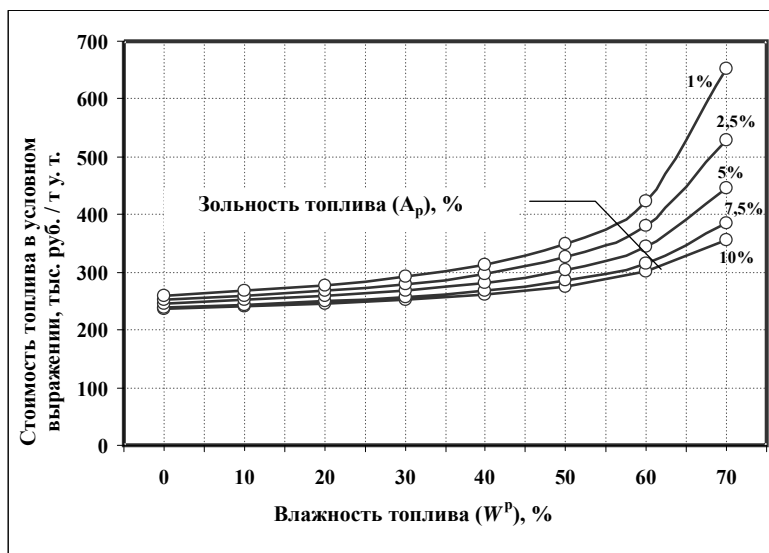


Рис. 1. Зависимость стоимости древесного топлива в условном выражении от его рабочей влажности и зольности для породы древесины сосна

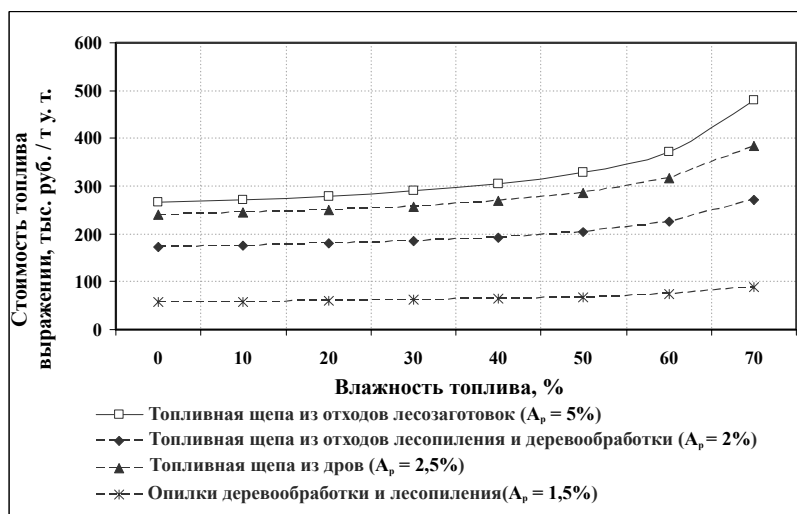


Рис. 2. Зависимость стоимости различных видов древесного топлива в условном выражении от его рабочей влажности в производственных условиях

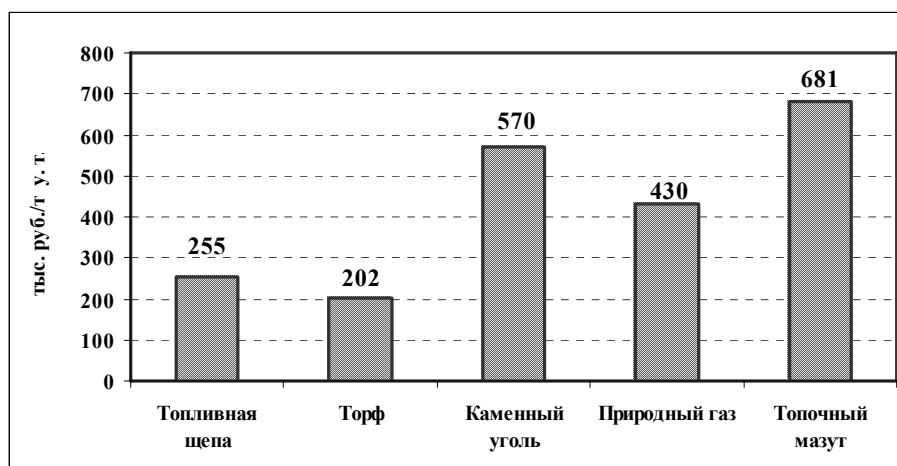


Рис. 3. Стоимость различных видов топлива в условном выражении

Вместе с тем доход, получаемый предприятиями-поставщиками древесного топлива, также во многом зависит от влажности. В этой связи при производстве, хранении и отгрузке древесного топлива необходимо учитывать следующие моменты. Потери биомассы и снижение теплоты сгорания происходят быстрее, если хранить топливо в виде щепы. Причем более высокие темпы снижения указанных показателей отмечаются при длительном хранении щепы в малых (объемом менее 60 м³) открытых кучах. При хранении щепы в больших кучах (объемом более 6000 м³) потери биомассы уменьшаются до 2–3 раз, а снижение теплоты сгорания замедляется в 5 и более раз [2]. Наиболее целесообразно хранить топливную древесину в неизмельченном виде, уложенную в штабеля. В этом случае потери биомассы даже при длительном хранении не превышают 2%, а теплота сгорания вследствие естественной сушки возрастает на 4–10%.

Заключение. Результаты выполненных исследований позволяют сделать следующие основные выводы.

1. Дальнейшее успешное развитие биоэнергетики в Республике Беларусь невозможно без создания рынка древесного топлива, формирования устойчивых цен на длительный временной период и совершенствования системы расчетов между поставщиками и потребителями древесного топлива.

2. Цены на древесное топливо должны устанавливаться с учетом его физико-химических и теплотехнических свойств в рублях за плотный метр кубический при фиксированной влажности либо за тонну условного топлива. Такой подход реализуется в Швеции, Финляндии, Австрии Германии и других странах.

3. Влажность и зольность древесного топлива фактически определяют его теплотворную способность и, соответственно, цену при измерении в условных единицах (т у. т.). В этой связи необходимо реализовывать комплекс меро-

приятий, направленных на предотвращение попадания в древесное топливо атмосферных осадков и минеральных включений.

4. Для обеспечения бесперебойного снабжения энергетических объектов древесным топливом необходимо:

- скоординировать усилия специалистов лесного и топливно-энергетического комплексов, Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды и других заинтересованных ведомств и организаций;

- осуществлять инвестиционную поддержку предприятий для приобретения техники (дотации и льготное кредитование), предоставлять налоговые преференции;

- развивать и совершенствовать нормативно-правовую базу, сопровождающую процессы производства, хранения и транспортировки древесного топлива, с учетом потребности более длительного хранения древесно-топливного сырья в лесу и на различных видах складов;

- разрабатывать новые технологии заготовки древесно-топливного сырья и производства топливной щепы в условиях лесосеки, промежуточных складов, складов потребителя и межсезонного хранения топливной щепы;

- развивать отечественное машиностроение в области техники для производства и доставки топливной щепы;

- строить новые и содержать на должном уровне созданные лесовозные дороги.

Литература

1. Инструкция по расчетам организаций, входящих в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго»: утв. М-вом энергетики Респ. Беларусь 04.07.2007 № 21. – Минск, 2007. – 12 с.

2. Варес, В. Справочник потребителя биотоплива / В. Варес, К. Касък, П. Муйсте; под ред. В. Вареса. – Таллинн: Изд-во Таллин. техн. ун-та, 2005. – 183 с.