

## ВИДЫ И РЕСУРСЫ ДРЕВЕСНОГО ТОПЛИВА В БЕЛАРУСИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГИИ

The state and perspectives of wood biomass utilization for energy producing are shown. Also there are given the types and possible real resources of wood biomass for energy production in 2007–2010.

Собственные топливно-энергетические ресурсы в Беларуси весьма ограничены и составляют около 15% от общей потребности. В основном это торф, небольшие запасы нефти и древесная биомасса. Пока для получения энергии наиболее слабо используется древесная биомасса. Ее доля в топливно-энергетическом балансе Беларуси незначительна и в настоящее время составляет около 1,6%, хотя общий объем заготовки древесины в стране превысил 15 млн. м<sup>3</sup>. Поэтому Беларусь вынуждена ежегодно импортировать в основном из Российской Федерации до 85 % топливно-энергетических ресурсов, расходуя на эти цели около 2 млрд. долларов США.

Между тем при импорте энергоресурсов 65 % и более от общей потребности и постоянном их удорожании может возникнуть угроза энергетической безопасности страны в случае сокращения поставок энергоносителей в республику. В связи с большими объемами заготовок древесины в стране, что видно из данных табл. 1, ежегодно образуется большое количество дровяной древесины и древесных отходов в лесозаготовительных и деревообрабатывающих производствах. Так, в 2004 г. в стране было заготовлено 6 млн. 880 тыс. м<sup>3</sup> дров, в том числе в лесах Минлесхоза 6 млн. 407 тыс. м<sup>3</sup>, из них по главному пользованию 1,378 млн. м<sup>3</sup>, по промежуточному пользованию 2,049 млн. м<sup>3</sup> [1]. При этом в результате заготовки 15,5 млн. м<sup>3</sup> древесины образовалось отходов лесозаготовок по всем видам рубок, потенциальные ресурсы которых составляют 13,5–14% от объема заготовленной ликвидной древесины, или 2,1 млн. м<sup>3</sup>, в том числе в лесах Минлесхоза 1,9 млн. м<sup>3</sup>. 60% этих отходов могут быть использованы в качестве топлива для получения энергии, что составит соответственно по республике 1,26 млн. м<sup>3</sup>, а по Минлесхозу – 1,14 млн. м<sup>3</sup>, из которых 0,37 млн. м<sup>3</sup> по главному пользованию. В перспективе размеры лесопользования будут увеличиваться, а следовательно, будут возрастать и ресурсы дров и отходов лесозаготовок.

Велики ресурсы отходов и в лесопильно-деревообрабатывающих производствах, и оцениваются они примерно 2,5 млн. м<sup>3</sup> в год. Кроме того, при проведении культуртехнических работ на объектах мелиорации можно ежегодно заготавливать из удаляемой древесно-кустарниковой растительности около 0,5 млн. м<sup>3</sup> древесного сырья в виде щепы для получения энергии.

Пока частично используются для получения тепловой энергии лишь отходы лесопильно-деревообрабатывающих производств. Причем тепловая энергия вырабатывается прямым сжиганием древесных отходов в топках котлов, что недостаточно эффективно.

Между тем опыт таких зарубежных стран, как Австрия, Швеция, Финляндия, Дания, Канада и США, по широкому использованию древесного сырья для получения тепловой и электрической энергии подтверждает экономическую целесообразность использования древесного сырья в качестве энергоносителя. Поэтому в Австрии в настоящее время 27% потребляемой энергии генерируется за счет биомассы, из которой 90% приходится на дровяную древесину, отходы лесопиления и деревообработки, щепу, кору. Щепка заготавливается из древесины, получаемой от рубок ухода, выход которой составляет от 40 до 80 м<sup>3</sup> с 1 га. Причем значительная часть древесного сырья используется как энергоноситель на предприятиях лесной и деревообрабатывающей промышленности и населением. Преобладают малогабаритные установки для получения энергии мощностью до 100 кВт. В Швеции более 24% потребляемой энергии вырабатывается из возобновляемых источников энергии, в Финляндии – более 19%. Дания планировала уже к 2006 г. произвести 12% энергии за счет возобновляемых источников энергии, а к 2030 г. увеличить этот показатель до 35%.

В Канаде уже в начале 90-х годов прошлого века энергия, производимая из биомассы дерева, составляла 6% всего энергопотребления в стране, что позволило значительно, на 40%, сократить потребление нефти и, таким образом, уменьшить экономическую зависимость от поставок нефти. Этому во многом способствовала реализация специальной программы «Энергия из леса», разработанной еще в 1979 г. Согласно этой программе, все вновь заказываемые котлы должны быть приспособлены для сжигания щепы, коры, древесных отходов наряду с другими видами топлива. Причем фирмам, участникам программы, была предоставлена государственная поддержка по закупке и установке оборудования и организации систем снабжения древесной биомассой. Заготовка топливной щепы для получения энергии в Канаде ведется в основном в низкокачественных лиственных насаждениях, подлежащих замене на хвойные.

Заготовка ликвидной древесины в Беларуси по видам рубок в 2004 г. (тыс. м<sup>3</sup>)

Ведомства страны	Всего	Дрова	В том числе рубками					
			главного пользования		промежуточного пользования		прочими	
			всего	дрова	всего	дрова	всего	дрова
<b>Все леса Беларуси</b>								
В целом по стране	15530	6880	4876	1478	4322	2241	5978	3004
Области:								
Брестская	2028	1028	644	228	760	389	594	396
Витебская	2865	1372	982	347	696	424	1067	543
Гомельская	2733	1114	1225	308	1007	502	365	248
Гродненская	1607	605	406	111	351	158	845	336
Минская	2957	1336	867	250	957	474	1105	598
Могилевская	3340	1425	752	234	551	294	2002	883
<b>Леса Министерства лесного хозяйства</b>								
Минлесхоз, всего	14395	6407	4544	1378	3852	2049	5673	2831
В том числе:								
Брестское ПЛХО	1754	964	613	221	574	355	539	372
Витебское ПЛХО	2707	1298	931	333	637	389	1020	519
Гомельское ПЛХО	2455	998	1103	277	882	437	353	236
Гродненское ПЛХО	1586	597	400	110	339	151	842	334
Минское ПЛХО	2633	1164	785	224	887	430	934	498
Могилевское ПЛХО	3259	1386	711	213	532	287	1985	872
Из общего итога:								
Управление делами Президента РБ	741	274	233	78	332	117	156	71
Минобороны	134	57	59	12	46	22	28	22
НАН Беларуси	102	52	24	12	41	20	33	17
Минобразования	72	33	16	4	20	10	34	18

В настоящее время более половины заготавливаемой древесины в мире используется в энергетических целях. Наряду с использованием древесины и древесных отходов в качестве бытового топлива, древесное сырье в мире применяется для выработки тепловой и электрической энергии на небольших по мощности теплоэнергоустановках, так как это более эффективно, чем производство только тепловой энергии.

Широкомасштабное использование древесной биомассы в названных странах для получения энергии показало, что наиболее перспективным направлением является не прямое сжигание, а производство из древесной биомассы топливных брикетов и топливных гранул (пеллетов) несмотря на то, что их производство более капиталоемкое. Беларусь только начинает широкомасштабное использование древесного сырья для выработки энергии, и производство древесных топливных гранул не предусматривается в ближайшей перспективе. Получение энергии (в основном тепловой) будет производиться путем прямого сжигания в топках котлов малой и средней мощности древесного сырья, предварительно измельченного на рубительных машинах на мелкие фракции.

Зарубежный опыт показал, что более эффективно сжигать в топках котлов древесное сырье, измельченное на крупные фракции длиной 50...100 мм, а не щепу. Кроме того, измельчение древесного сырья на крупные фракции будет обходиться дешевле, чем на щепу. По сравнению с обычной равномерная крупная кусковая щепа, которую можно получить, например, на шнековых рубительных машинах, обладает рядом преимуществ. Так, для сушки крупной кусковой щепы не требуется продувать воздух, чтобы не происходило гниение, поскольку в кусковой щепе много воздушных трещин, благодаря которым такая щепа быстро высыхает. Поэтому она хорошо горит и выделяет много тепла. Щепу более мелких фракций лучше сжигать в топках котлов с форкамерами и шнековыми питателями.

При широкомасштабном использовании древесной биомассы для получения энергии зарубежные специалисты считают наиболее перспективным направлением производство древесных брикетов и древесных топливных гранул. Древесные брикеты выпускаются диаметром от 50 мм и длиной от 70 до 300 мм. Они используются в качестве топлива в основном для

индивидуальных плит, печей, каминов, так как большие размеры брикетов затрудняют механизацию и автоматизацию процессов топливоподачи и сжигания в топочных устройствах большого масштаба. В отличие от брикетов древесные гранулы обычно имеют диаметр 5–15 мм и отношение длины к диаметру не более 4. При таких размерах можно механизировать процессы погрузки и разгрузки гранул при помощи пневмотранспорта и автоматически регулировать топливоподачу в топочное устройство при помощи шнековых и реже других транспортеров. Малые размеры и практически монодисперсный состав гранул обеспечивают равномерность и однородность процесса сжигания, а стабильная форма и хорошая сыпучесть исключают зависание в бункерах, тракте топливоподачи и на наклонных неподвижных и возвратно-поступательных решетках типа «Хотаб» при слоевом сжигании.

Учитывая, что в Беларуси имеются значительные запасы древесной биомассы, пригодной для выработки энергии, в целях повышения энергетической безопасности страны разработана и реализуется Целевая программа на период до 2012 г. по обеспечению производства в республике не менее 25% электрической и тепловой энергии за счет использования местных видов топлива и альтернативных источников энергии. При этом важная роль отводится древесной биомассе из дров, низкокачественной древесины и отходов. В целях обеспечения увеличения потребления древесных ресурсов для выработки энергии Целевой программой предусмотрены задания соответствующим государственным органам и организациям. Так, установлены следующие объемы заготовки древесного сырья в лесах Республики Беларусь на топливо для получения энергии: на 2006 г. – 6,3 млн. м<sup>3</sup>; 2008 г. – 8,1; 2010 г. – и на 2012 г. – 10,2 млн. м<sup>3</sup> и определены требуемые объемы инвестиций на заготовку такого количества древесного сырья

для энергетических целей. Предусмотрено построить или реконструировать мини-ТЭЦ в городах Вилейка и Осиповичи, в ОАО «Гомельдрев», «Мостовдрев» и «Светлогорский ЦКК». В г. Осиповичи мини-ТЭЦ уже начала вырабатывать тепловую и электрическую энергию, используя для этой цели торф, дрова и древесные отходы.

Указанное количество древесного сырья для выработки энергии может быть заготовлено и поставлено предприятиями Минлесхоза и концерна «Беллесбумпром» в порядке проведения рубок леса по главному пользованию, рубок ухода за лесом, выборочных санитарных и прочих рубок, так как они являются основными лесопользователями.

При заготовке древесины в лесах Минлесхоза в количестве 15 млн. м<sup>3</sup> в год возможны следующие виды и реальные объемы древесного сырья для энергетических целей (табл. 2).

Из табл. 2 видно, что общие реальные физические ресурсы дров и отходов лесозаготовок, пригодных для производства энергии, составляют 7,9 млн. м<sup>3</sup>. Из этого количества должны быть исключены дрова, отпускаемые населению на топливо, дрова и отходы, которые образуются при заготовке древесины в лесах с уровнем радиоактивного загрязнения 15–40 Ки/км<sup>2</sup>.

Согласно данным Минлесхоза, населению на топливо ежегодно отпускается около 60% заготовленных дров, или 4 млн. м<sup>3</sup>. Рост цен на газ и нефтепродукты не позволяет ожидать уменьшения потребления населением дров на топливо в ближайшей перспективе.

В 2004 г. в лесах первой и второй группы с уровнем радиоактивного загрязнения 15–40 Ки/км<sup>2</sup> было заготовлено 5,3 тыс. м<sup>3</sup> ликвидной древесины, в том числе дров 2,4 тыс. м<sup>3</sup> [1]. В ближайшем будущем объемы заготовки древесины в этих лесах существенно не возрастут.

Таблица 2

Виды и возможные реальные физические ресурсы древесной биомассы в системе Минлесхоза в 2006–2010 гг., пригодной для производства энергии (тыс. м<sup>3</sup>)

Ведомства страны	Дрова				Отходы лесозаготовок			
	Всего	В том числе на рубках			Всего	В том числе на рубках		
		главного пользования	промежуточно-го пользования	прочих рубках		главного пользования	промежуточно-го пользования	прочих рубках
Минлесхоз, всего	6676	1436	2135	2950	1260	398	337	496
В том числе:								
Брестское ПЛХО	1004	230	370	388	154	54	50	47
Витебское ПЛХО	1352	347	405	541	237	81	56	89
Гомельское ПЛХО	1040	288	455	246	215	97	77	31
Гродненское ПЛХО	622	114	157	348	140	35	30	74
Минское ПЛХО	1213	233	448	519	230	69	78	82
Могилевское ПЛХО	1444	222	299	908	284	62	46	173

С учетом изложенного выше для производства энергии может быть использовано 4 млн. м<sup>3</sup> дров и отходов лесозаготовок, что недостаточно для выполнения заданий, предусмотренных Целевой программой. Недостающее количество древесной биомассы для энергетических целей может быть восполнено за счет следующих источников:

– увеличения объемов заготовки древесины по главному и промежуточному пользованию на 2–2,5 млн. м<sup>3</sup>;

– использования части (50–60%) древесных отходов лесопильно-деревообрабатывающих производств, что составит 1,2–1,5 млн. м<sup>3</sup>;

– использования на топливо низкокачественной древесины в виде тонкомерных деревьев от рубок главного и промежуточного пользования.

При применении малоотходных технологий на рубках главного пользования по данным наших исследований [2] можно получить дополнительно 8% древесного сырья от объема заготовки ликвидной древесины для энергетических целей, или 400 тыс. м<sup>3</sup> в год.

На рубках ухода при прочистке практически все вырубаемые деревья не пригодны для выработки деловых сортиментов, а на прореживании – 80% [2]. Но эти деревья пригодны для переработки на топливо для энергетических целей. Много низкокачественной древесины получается и при проведении рубок обновления, переформирования и реконструкции (около 50%). Исходя из объемов заготовки древесины в 2004 г. по этим видам рубок, по нашим оценкам, можно ежегодно заготавли-

вать около 900 тыс. м<sup>3</sup> древесного топлива для энергетических целей. А в целом за счет использования названных источников древесного сырья можно ежегодно иметь дополнительно не менее 2,5–3 млн. м<sup>3</sup> древесного топлива для энергетических целей, а всего 6,5–7 млн. м<sup>3</sup>. В перспективе для выполнения заданий, предусмотренных Целевой программой, потребуются значительное увеличение объемов заготовки древесины по главному и промежуточному пользованию, если позволят лесоводственные требования.

Таким образом, реализация намеченных мероприятий позволит более рационально использовать древесные ресурсы и повысить энергетическую независимость Беларуси. Наряду с этим будет получена значительная социально-экономическая выгода, так как увеличится количество рабочих мест на всех стадиях, начиная от добычи и производств древесного топлива для энергетических целей и кончая его транспортировкой и использованием, получит развитие лесное машиностроение, увеличатся налоговые отчисления в республиканский и местные бюджеты.

#### Литература

1. Лесное и охотничье хозяйство Республики Беларусь: [статистический сборник] / Министерство статистики и анализа Республики Беларусь. – Мн.: Минстат Республики Беларусь, 2005. – 96 с.

2. Матвейко А. П. Малоотходные и безотходные технологии в лесном хозяйстве и лесной промышленности. – Мн., 1999. – 84 с.