

РЕСУРСЫ ДРЕВЕСНОЙ БИОМАССЫ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ В РАЗВИТИИ БИОЭНЕРГЕТИКИ

Р.Р. Нараева, А.А. Нараева

Биомасса представляет собой возобновляемый источник энергии, который позволяет снизить загрязнение окружающей среды и тем самым улучшить ее экологическое состояние. С другой стороны, использование биомассы в качестве энергетического сырья позволяет решить проблему энергосбережения. Поэтому в современном мире придается большое значение проблеме развития возобновляемой энергетики и в частности биоэнергетики, как одной из ее составляющих.

Изучение вопроса развития биоэнергетики Челябинской области на основе древесной биомассы рассмотрено на примере анализа древесных отходов Национального парка Таганай, расположенного на территории в 56 843 га.

Ежегодный допустимый объем изъятия древесины по Национальному парку «Таганай» при всех видах рубок составляет 8,46 тыс. м³ на площади 398,4 га. Рубки предусмотрены в основном по хвойным хозяйствам.

В соответствии с Лесохозяйственным регламентом лесничества «Национальный парк «Таганай» ежегодно предусмотрены следующие виды рубок:

- А – рубка лесных насаждений при уходе за лесами;
- Б – рубка поврежденных и погибших лесных насаждений;
- В – рубка лесных насаждений на лесных участках, предназначенных для строительства, реконструкции и эксплуатации объектов лесной, лесо-

перерабатывающей инфраструктуры и объектов, на связанных с созданием лесной инфраструктуры;

Г – санитарно-оздоровительные мероприятия (рубка поврежденных и погибших лесных насаждений).

Изъятая древесина подразделяется на категории:

- деловая древесина – древесина отпускного диаметра (для хвойных пород вместе с корой), поступает на нижний склад, перерабатывается в определенный вид продукции (чаще всего – круглый лес), затем поступает в продажу;

- дровяная древесина – технологические дрова, топливные дрова;

- отходы – вершинки, кора, сучья, щепы и т. п.

Технологические потери или производственные «отходы» в среднем по лесосекам могут составлять порядка 30 %.

Технологические потери представляют собой древесину в виде «недорубов», спиленную и брошенную у пня, сломанную и раздавленную техникой, а также сучья, вершинки. Применение современных технологий, совершенствование производственной и технической базы позволяет уменьшить эти потери до минимума. Поэтому в данной работе выполнены расчеты для разных вариантов технологических потерь (при 0 %, 10 %, 20 % и 30 % от выбираемого запаса).

Полученные данные по ежегодным объемам изъятой древесины по категориям с учетом возможных технологических потерь представлены в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование п/п	Виды рубок				Итого
		А	Б	В	Г	
1	Площадь, га	64 (36 – хв)	147	63,4	124	398,4
2	Лесосека (или предполагаемый ЛЗ)	2,9	0,6	2,66	2,3	8,46
0 % технологических потерь						
3	Технологические потери	0	0	0	0	0
4	ЛЗ (с вычетом технологических потерь)	2,9	0,6	2,66	2,3	8,46
5	Деловая древесина	2	0,3	1,88	0,4	4,58
6	Технологические дрова	0,3	0,1	0,26	–	0,66
7	Топливные дрова	0,15	0,05	0,13	–	0,33
8	Отходы	0,45	0,15	0,39	1,9	2,89
9	Сумма отходов, в т. ч. ликвидной (по п/п 3, 6, 7, 8)	0,9	0,3	0,79	1,9	3,89
10 % технологических потерь						
3	Технологические потери	0,29	0,06	0,27	0,23	0,85 (0,21)

Окончание табл. 1

4	ЛЗ (с вычетом технологических потерь)	2,61	0,54	2,39	2,07	7,61
5	Деловая древесина	1,85	0,27	1,7	0,36	4,18
6	Технологические дрова	0,26	0,09	0,24	–	0,59
7	Топливные дрова	0,13	0,05	0,12	–	0,3
8	Отходы	0,37	0,13	0,33	1,71	2,54
9	Сумма отходов, в т. ч. ликвидной (по п/п 3, 6, 7, 8)	1,05	0,33	0,96	1,94	4,28
20 % технологических потерь						
3	Технологические потери	0,58	0,12	0,532	0,46	1,692 (0,42)
4	ЛЗ (с вычетом технологических потерь)	2,32	0,48	2,128	1,84	6,768
5	Деловая древесина	1,647	0,24	1,511	0,32	3,718
6	Технологические дрова	0,232	0,083	0,213	–	0,528
7	Топливные дрова	0,116	0,041	0,107	–	0,264
8	Отходы	0,325	0,116	0,298	1,52	2,259
9	Сумма отходов, в т. ч. ликвидной (по п/п 3, 6, 7, 8)	1,253	0,36	1,149	1,98	4,742
30 % технологических потерь						
3	Технологические потери	0,87	0,18	0,798	0,69	2,54 (0,64)
4	ЛЗ (с вычетом технологических потерь)	2,03	0,42	1,862	1,61	5,92
5	Деловая древесина	1,44	0,213	1,322	0,284	3,26
6	Технологические дрова	0,203	0,071	0,186	–	0,46
7	Топливные дрова	0,102	0,036	0,093	–	0,23
8	Отходы	0,284	0,1	0,261	1,326	1,97
9	Сумма отходов, в т. ч. ликвидной (по п/п 3, 6, 7, 8)	1,46	0,387	1,338	2,016	5,2

В табл. 1 объем древесины представлен в тыс. м³ и приняты следующие обозначения: ЛЗ – ликвидный запас; хв – хвойное хозяйство. В пункте 3 в скобках указано в т. ч. 25 % деловой древесины.

Рассчитан объем дровяной древесины и отходов ($V_{отх}$) для разных вариантов технологических потерь с учетом содержания в этих потерях деловой древесины, составляющей в среднем 25 %. С учетом плотности древесины преобладающих лесообразующих пород и ее относительной влажности, выполнен расчет по определению веса биомассы древесных отходов (m). При этом для дровяных отходов (технологические и топливные дрова, деловая в технологических потерях древесина) масса «плотного» кубического метра древесины принята равной 0,9 т при исходной относительной влажности сырья 55 %; для отходов (ветки, кора, щепа, сухостой и т. п.) –

0,5 т при относительной влажности 20 % (для атмосферно-сухой древесины). Выполнен расчет веса биомассы древесных отходов по сухой массе ($m^{сух}$). Результаты расчетов представлены в табл. 2. В данной таблице приняты следующие обозначения: Др. д. – дровяная древесина; Отх. – отходы.

Таблица 2

Технологические потери	0 %		10 %		20 %		30 %	
	Др. д.	Отх.	Др. д.	Отх.	Др. д.	Отх.	Др. д.	Отх.
Виды отходов	Др. д.	Отх.	Др. д.	Отх.	Др. д.	Отх.	Др. д.	Отх.
$V_{отх}$, тыс. м ³	0,99	2,89	1,266	3,014	1,542	3,199	1,825	3,377
$\sum V_{отх}$, тыс. м ³	3,88		4,28		4,74		5,2	
m , т	891	1445	1139	1507	1388	1600	1642	1689
$\sum m$, т	2336		2646		2988		3331	
$m^{сух}$, т	454	1315	581	1371	708	1456	837	1537
$\sum m^{сух}$, т	1769		1952		2164		2374	

Результаты расчета тепла (Q), технического (W_T) и экономического ($W_э$) потенциала использования отходов лесных рубок представлены в табл. 3.

Таблица 3

Технологические потери	0 %	10 %	20 %	30 %
Q , МДж	$25 \cdot 10^6$	$27 \cdot 10^6$	$30 \cdot 10^6$	$33 \cdot 10^6$
W_T , туг	1460	1654	1868	2082
$W_э$, туг	637	721	814	908

С учетом объема ежегодных лесных рубок по всем лесным хозяйствам можно сделать вывод: древесная биомасса Челябинской области, располагающая территорией лесного фонда в 2,8 млн га, на которой сосредоточены 30 лесхозов и 2 национальных парка, имеет достаточный потенциал, который можно использовать для получения энергии.

Библиографический список

1. Оценки ресурсов возобновляемых источников энергии в России: справ. – учеб. пособие / Ю.С. Васильев, П.П. Безруких, В.В. Елистратов, Г.И. Сидоренко. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. – 250 с.
2. Использование низкотоварной древесины и отходов лесопромышленного производства: практ. руководство / О.И. Бегунков, Н.В. Выводцев, В.В. Гурьев и др.; под ред. В.В. Шкутко. – Хабаровск.: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2003. – 132 с.
3. Проект освоения лесов расположенных на землях Национального парка «Таганай» / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Федеральное государственное учреждение «Национальный парк «Таганай». – Златоуст, 2009.