

УДК 626.861:630.332

**ОБОБЩЕНИЕ ОПЫТА ЗАГОТОВКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ДРЕВЕСНОЙ ЩЕПЫ В ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

В.Н. Титов, кандидат технических наук
К.А. Гуцанович, старший научный сотрудник

РУП «Институт мелиорации»

Ключевые слова: энергоресурсы, древесное топливо, котельно-печное оборудование, заготовка щепы, рубильные машины

Введение

Использование древесины и древесных отходов в качестве топлива при производстве тепловой и электрической энергии для Республики Беларусь вследствие низкой обеспеченности собственными энергоносителями имеет немаловажное значение. Директивой Президента № 3 от 14 июня 2007 г. «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» предусматривается обеспечить в 2012 г. не менее 25% объема производства электрической и тепловой энергии за счет использования местных видов топлива. В табл.1 представлены объемы производства местных ТЭР до 2012 г. [1].

Обеспеченность республики собственными энергоресурсами для производства энергии (мазут, попутный газ, торф, древесное топливо, гидроэнергия и пр.) в 2003 г. составила 16,7% от общего потребления, что соответствует 4,23 млн.т условного топлива (далее у.т.), добыча нефти – 1820 тыс.т. Ожидается, что уровень ее ежегодной добычи к 2012 г. снизится на 320 тыс. т. Извлекаемые объемы попутного газа сократятся к 2012 г. до 208 млн. куб. м.

В качестве возобновляемых и нетрадиционных источников энергии с учетом природных, географических и метеорологических условий республики рассматриваются малые ГЭС, ветроэнергетические установки, биоэнергетические установки для брикетирования и сжигания отходов растениеводства и др. В совокупности эти источники могут обеспечить замещение не более 5% потребляемого топлива.

Из-за низких качественных показателей, серьезных экологических проблем и по экономическим причинам на данном этапе в качестве топлива не будут использоваться запасы бурых углей и горючих сланцев. В ближайшей перспективе основными собственными энергоресурсами станут древесное топливо и торф. Покрытие потребности республики в торфе ограничено лишь развитием сырьевой базы и экологическими факторами. Планируется повышение его потребления к 2012 г. до 1,2 млн.т у.т., или в 1,85 раза

Таблица 1. Объемы производства местных ТЭР в республике до 2012 г.

Наименование топливных ресурсов	2003		2006		2009		2012	
	млн.т у.т.	%						
<i>Собственные ископаемые ресурсы</i>								
Газ природный	0,33	7,8	0,31	5,8	0,29	4,6	0,27	4,0
Мазут из собственной нефти	0,96	22,7	0,90	16,9	0,90	14,4	0,90	13,3
Прочие виды топлива из нефти	0,22	5,2	0,17	3,2	0,11	1,8	0,06	0,9
Торф	0,64	15,1	1,07	20,1	1,16	18,5	1,20	17,8
Всего	2,15	50,8	2,45	46,0	2,46	39,3	2,43	36,0
<i>Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии</i>								
Дрова и отходы лесозаготовок	1,11	26,3	1,68	31,6	2,38	38,1	2,70	40,0
Отходы деревообработки	0,28	6,6	0,32	6,0	0,36	5,8	0,40	5,9
Лигнин	-	-	0,02	0,4	0,03	0,5	0,04	0,6
Гидроресурсы	0,01	0,2	0,01	0,2	0,08	1,3	0,12	1,8
Тепловые вторичные энергоресурсы	0,52	12,3	0,61	11,5	0,70	11,2	0,79	11,7
Коммунально-бытовые отходы и ветроустановки	-	-	0,01	0,2	0,02	0,3	0,032	0,5
Прочие виды	0,16	3,8	0,22	4,1	0,22	3,5	0,24	3,5
Всего	2,08	49,2	2,87	54,0	3,79	60,7	4,32	64,0
Итого	4,23	100,0	5,32	100,0	6,25	100,0	6,75	100,0

больше, чем в 2003 г.

Использование древесного топлива

Возможности республики по использованию древесины в качестве топлива оцениваются на уровне 3,5-3,7 млн.т у.т. в год, что составляет 2/3 объема всех видов местного топлива. Приоритетными направлениями использования древесного топлива являются:

- в первую очередь в качестве котельно-печного топлива на действующих установках, приспособленных для сжигания различных твердых видов топлива (мелкие и средние котельные в районных центрах и сельской местности – в больницах, школах, животноводческих комплексах, общественных зданиях, мастерских, а также индивидуальных печах и котельных у населения);

- во вторую очередь для предварительной газификации и последующего сжигания в котельных различного типа, использующих в настоящее время природный газ, а также для вновь строящихся котельных и мини-ТЭЦ, где технически возможно и экологически выгодно сжигание природного газа и древесного топлива после газификации.

Для производства тепловой и электрической энергии в 2012 г. планируется заготовить 3,1 млн. т у.т., из них дров и отходов лесозаготовок 2,7, отходов деревообработки 0,4, что составит около 11% общего потребления энергоресурсов республики.

Ежегодный объем заготовки дров и древесных отходов должен достичь 10,2 млн.

куб.м, что в 1,4 раза превышает объем заготовок в 2007 г. На щепу планируется перерабатывать 26% отходов лесозаготовок, которых ежегодно накапливается до 1,5 млн. куб.м, что в абсолютном выражении составит 390 тыс. куб.м.

Объемы заготавливаемой щепы для энергетических целей можно значительно увеличить за счет использования древесно-кустарниковой растительности, получаемой при эксплуатации мелиоративных систем, дорог, линий электропередач, нефте- и газопроводов, а также при обрезке деревьев в городах.

Древесина является специфическим видом топлива. Используя древесное топливо котельные должны быть расположены вблизи сырьевых баз для снижения высокой транспортно-заготовительной составляющей. Небольшие объемы производства отдельных сырьевых источников и удаленность их друг от друга определяют и невысокую производительность каждого энергетического объекта на древесном топливе.

Увеличение производства дров и отходов лесозаготовок обусловлено необходимостью роста их использования при производстве тепловой и электрической энергии с 0,3 до 1,9 млн. т у.т., в том числе: на мини-ТЭЦ суммарной мощностью 20 МВт в объеме 0,17 млн.т у.т., на котельных суммарной мощностью до 2,5-8 тыс. Гкал. – 1,45 млн.т у.т.

В республике используют древесное сырье такие крупные энергообъекты, как Белорусская ГРЭС, ОАО «Мостовдрев», ОАО «Гомельдрев», Осиповичская, Вилейская и Пинская мини-ТЭЦ. Планируется построить 16 мини-ТЭЦ, которые будут использовать топливную древесину и топливо в виде щепы.

Планируется перевод всех котельных, расположенных в населенных пунктах с численностью населения до 20 тыс. человек и работающих на топочном мазуте, на использование в основном местных видов топлива. Однако использование старых переоборудованных газо-мазутных котлов влечет за собой неоправданное увеличение потребления топливных ресурсов из-за снижения КПД таких котлов, в некоторых случаях до 40-50% [2]. Сжигание древесины в старых твердотопливных котлах, рассчитанных на применение каменного угля, резко ухудшает их топливно-экономические характеристики и экологическую обстановку в районе размещения таких котельных.

Важным фактором для достижения хорошей энергоэффективности является влажность древесного топлива. Высушивание и пиролиз/газификация являются первыми этапами процесса сгорания и соответственно при высушивании происходит испарение влаги, что уменьшает температуру в топке, замедляя процесс сжигания топлива. Испарение содержащейся в древесине влаги и последующий нагрев водяного пара требуют значительных затрат энергии, что приводит к падению температуры ниже минимального уровня, требуемого для обеспечения процесса горения. Снижение влажности топлива с 60 до 40% увеличивает КПД котла более чем на 30%.

Чтобы эффективно использовать древесину для производства тепловой и электрической энергии, требуются современные системы с совершенной технологией сжига-

ния, автоматической загрузкой топлива, золоудалением и улавливанием высокодисперсной пыли. Специальные колосниковые конструкции, многоступенчатый процесс сжигания с регулированием вторичного воздуха, использование оборудования для определения остаточного кислорода в отходящих газах и т.д. приводят к полнейшему сжиганию с меньшими выбросами окиси углерода и окислов азота, чем у современных мазутных топков. При этом могут быть достигнуты КПД котельных, превышающие 90%.

Как один из вариантов применения древесного топлива используется его сжигание в топливных котлах, работающих по принципу газогенераторной установки. При этом коэффициент полезного действия составляет не менее 80 % [1].

Наибольшее распространение в республике нашли газогенераторные установки, изготавливаемые отечественным коммерческим предприятием «Импет», мощностью от 30 до 200 кВт. Внедряются также газогенераторные установки фирмы «Казлу Руос Металас» (Литва) мощностью 500-10000 кВт.

НАН Беларуси разработаны газогенераторные установки серии УГВ-Т для отопления помещений. Тепловая мощность таких установок 30, 70, 80 и 95 кВт. Использование газогенераторов УГВ-Т-170 для отопления подтвердило их высокую эффективность.

Республиканское унитарное предприятие «БелНИИагроэнерго» разработало газогенераторный водогрейный котел ГКО-0,6 мощностью 600 кВт с КПД, равным 0,75, предназначенный для отопления жилых и производственных помещений, технологических нужд в агропромышленном комплексе. Открытым акционерным обществом «Техноприбор», г. Гомель), подведомственным Министерству промышленности Республики Беларусь, разработана конструкторская документация на четыре вида теплогенераторов воздушного отопления тепловой мощностью от 20 до 300 кВт, работающих на отходах древесины (щепе). Имеется возможность их выпуска на опытном производстве в количестве трех-четырех ежемесячно.

Лидерами в производстве котлоагрегатов и котельного оборудования являются: научно-производственное предприятие «Белкотломаш» (г. Бешенковичи Витебской области) и Гомельский завод «Коммунальник». «Белкотломаш» выпускает 4 модификации водотрубных водогрейных котлов мощностью от 0,1 до 7,5 Гкал/час, 2 модификации жаротрубных водогрейных котлов семейства «Бронверк» мощностью 0,1-2,5 Гкал/час, модульный водогрейный котел мощностью от 0,04 до 0,14 Гкал/час. Котлы работают на твердом топливе, некоторые из них на щепе и опилках, КПД составляет 82-83 %.

«Коммунальник» производит 13 модификаций водогрейных котлов типа CS, CFS, CDE, отвечающих европейским стандартам, мощностью от 0,25 до 4,3 Гкал/ч (29-5000 кВт) с топками для слоевого сжигания, механизированной топливоподачей и золоудалением. КПД котлов – 75-80 %.

В качестве древесного топлива для автоматической загрузки пригодны щепа, древесные гранулы (пеллеты) и брикеты из опилок и стружек. Топливо хранится в зависимо-

сти от его вида в бункерах или башнях и автоматически подается с помощью транспортеров прямо в топку и камеру сгорания. Современные отопительные системы данного типа, работающие на древесном сырье, предлагаются, в частности австрийскими и немецкими производителями, с диапазоном мощности от 20 кВт до нескольких мегаватт [2].

В экологическом энергопарке «Волма» МГЭУ им. А.Д.Сахарова (Дзержинский район) установлены два котла. Один из них – марки Rurgot мощностью 300 кВт – работает в автоматическом режиме на древесной щепе по технологии ротационного сжигания. Подача щепы в котел осуществляется винтовыми транспортерами. Многоступенчатая система противопожарной защиты надежно предотвращает возгорание щепы от топки котла в накопительном бункере. Второй – производства фирмы КЕБ (Австрия) мощностью 150 кВт – использует в качестве топлива цельную древесину. С помощью местной тепловой сети эта котельная установка будет обеспечивать тепловой энергией и горячей водой всю территорию энергопарка со всеми зданиями.

С 2003 г. на базе РУП «Белинвестэнергосбережение» реализуется проект ПРООН «Энергия биомассы для отопления и горячего водоснабжения», финансируемый Глобальным экологическим фондом (ГЭФ) и департаментом по энергоэффективности Госстандарта [3-5]. Основной целью проекта является снижение объема выбросов парниковых газов за счет вытеснения ископаемых видов топлива возобновляемыми, к которым относится древесина. Прежде всего, это касается систем теплоснабжения жилых, промышленных и общественных зданий. По мнению экспертов проекта, на сегодняшний день около 10 тыс. белорусских котельных, вырабатывающих тепловую энергию для районных отопительных систем и систем горячего водоснабжения, работают на мазуте, природном газе и угле. Абсолютное большинство из них используют устаревшее оборудование со сроком эксплуатации более 20-30 лет, что приводит к повышенным выбросам вредных веществ, в том числе парниковых газов. Важными задачами проекта также являются накопление организационного потенциала по поддержке биоэнергетических проектов, ломка негативных представлений в отношении биоэнергетики, накопление позитивного опыта инвестирования в устойчивые биоэнергетические проекты, приобретение опыта по обеспечению поставок древесного топлива и налаживанию рынка его сбыта.

Проект полностью совпадает с современными приоритетами государственной политики республики по обеспечению не менее 25 % объема производства электрической и тепловой энергии за счет использования местных видов топлива и альтернативных источников энергии на период до 2012 г.

В рамках проекта введено в эксплуатацию шесть демонстрационных объектов. Четыре из них – потребители древесных отходов, демонстрирующие различные технологии их сжигания, два – участки по заготовке и переработке древесных отходов в щепу, а также транспортировке ее потребителям. Участки созданы на базе ГЛХУ «Вилейский лесхоз» и БелГРЭС «Витебскэнерго» и оснащены современной высокопроизводитель-

ной техникой. Эти предприятия осуществляют главным образом сбор и переработку на щепу отходов после лесозаготовки, которые сегодня фактически теряются.

Среди потребителей древесных отходов: котельные в Узде (ПК ООО «Волат-1»), санатории «Радон», ОАО «Мостовдрев» и Вилейская мини-ТЭЦ. Котельная деревообрабатывающего предприятия ПК ООО «Волат-1» представляет собой современный полностью автоматизированный объект, основным топливом которого являются древесная щепа и опилки с влажностью до 45%. В котельной установлено два автоматизированных котла тепловой мощностью по 1 Мвт каждый. Изготовитель основного оборудования – белорусское предприятие «Белкотломаш». Эксплуатация такой котельной позволяет экономить около 1,0-1,5 тыс.т у.т. в год в зависимости от степени загрузки оборудования. Котельная санатория «Радон» в Дятловском районе Гродненской области работает на отходах трех деревообрабатывающих производств, расположенных в радиусе 10-12 км. До реконструкции котельная ежегодно сжигала около 1,5 тыс.т природного газа.

На собственном сырье работает мини-ТЭЦ ОАО «Мостовдрев» мощностью 2,5 Мвт, где объем отходов производства достигает 60 тыс. куб.м в год. Мощностей этой ТЭЦ хватает не только на нужды предприятия, она на 85% удовлетворяет общегородскую потребность в тепле. Установленная мощность Вилейской мини-ТЭЦ – 1,25 Мвт – четверть средней потребности в электроэнергии города и района. Для ее работы при номинальной нагрузке ежесуточно требуется 588 насыпных (245 плотных) кубометров щепы. Ритмичную поставку щепы должны осуществлять Вилейский и Сморгонский лесхозы, а также деревообрабатывающие предприятия региона.

Очень важным финансовым инструментом реализации проекта является созданный на базе РУП «Белинвестэнергосбережение» оборотный фонд. Средства фонда выдаются субъектам хозяйствования любой формы собственности, заинтересованным в реализации проектов по повышению энергоэффективности и переводу своих источников теплоснабжения на древесное топливо. Средства фонда выдаются в виде льготных кредитов на 4-5 лет и после возврата направляются на финансирование новых проектов. За счет средств фонда в 2007 г. только по Минской области реконструировано на использование местных видов топлива 10 котельных на сумму 1,4 млрд. руб. В структуре древесного топлива к 2012 г. дрова составят 83,9 % (для населения 25,8 %), отходы деревообработки 12,9 и щепа из отходов лесозаготовок – 3,2 %.

Структура древесного топлива накладывает отпечаток и на структуру котельно-печного оборудования. В табл. 2 представлено наличие котлоагрегатов, работающих на древесном топливе, по областям.

Анализ использования котлоагрегатов показывает, что из 4179 котлов, работающих на древесном топливе, в качестве основного используют дрова 4100 и только 79 – древесные отходы. В основном это котельные деревоперерабатывающих предприятий, использующих собственные отходы. Отходы лесозаготовок практически не используют

Таблица 2. Наличие котлов, использующих в качестве топлива дрова и древесные отходы (данные РУП «Белгипстэнергосбережение» на 01.01.2008 г.)

Область	Виды топлива																Всего		
	Дрова	Основное		Резервное						Основное		Резерв.		Основное				Резерв.	
		дрова	древ. отходы	древ. отходы	мазут	ПБТ	уголь	т/брикет	газ	древ. отходы	дрова	мазут	ПБТ	уголь	газ	лигнин		дрова	
Брестская	208	157	29	-	-	-	128	-	-	-	-	8	-	9	-	19	384		
Витебская	201	1202	56	56	27	80	983	-	31	31	188	42	44	62	24	360	1794		
Гомельская	124	155	-	7	16	47	46	39	33	2	13	5	26	27	-	71	383		
Гродненская	34	190	11	22	-	20	137	-	-	-	-	-	-	36	-	36	260		
Минская	79	107	19	-	14	33	41	-	5	5	1	-	69	5	-	75	266		
Могилевская	65	1578	727	97	11	117	626	-	10	10	51	6	-	74	-	131	1784		
Итого	711	3389	842	182	68	297	196 ₁	39	79	48	255	61	139	213	24	692	4871		

ся. Основная причина связана с отсутствием необходимой инфраструктуры, которая требует больших финансовых затрат в основные средства, и четкой отработки технологической цепочки, направленной на подготовку сырья. Другая причина – отсутствие заинтересованности в заготовке щепы из отходов лесозаготовок из-за фиксированных закупочных цен, которые не учитывают конкретные условия заготовки и не обеспечивают приемлемую доходность предприятий.

В Германии, Австрии и странах Скандинавии разработаны и многократно испытаны совершенные технологии, начиная от заготовки, способа и продолжительности высушивания, механического измельчения, вплоть до транспортировки к месту хранения у котельных. В Швеции 18,5 % энергии добывается из отходов древесины. Почти в каждом небольшом городе есть своя мини-ТЭЦ, снабжающая население теплом и частично электричеством.

Заготовкой щепы занимаются в основном частные компании. Причем потребители и поставщики работают по системе «just-in-time», фактически без складских запасов. Такой подход требует тщательного соблюдения графика поставок. В лесу заготавливается только около 15-20% топлива, 60-70% – это отходы деревообрабатывающих предприятий и около 20% дают посадки дальневосточной ивы [6].

Технологии и средства механизации для переработки древесных отходов в топливную щепу

Отечественный и зарубежный опыт показывают, что отходы лесозаготовок возможно перерабатывать на щепу как непосредственно в местах их образования, так и в местах их потребления. При переработке отходов лесозаготовок непосредственно в местах их образования возможны два способа:

- переработка порубочных остатков прямо на лесосеках мобильными рубильными машинами;
- организация в лесу специальных площадок с рубильными машинами, к которым отходы доставляются с лесосек тракторами.

Серьезным недостатком первого способа является сложность сбора и вывозки готового сырья автощеповозами, что значительно увеличивает издержки на транспортные расходы. При втором способе производство щепы происходит рядом с хорошими автодорогами, что облегчает и удешевляет ее вывоз. Если площадки заасфальтировать, то появляется возможность хранения определенного запаса готовой щепы. В этом случае можно выделить в три независимых друг от друга процессы доставки порубочных остатков, переработки их в щепу и вывоз готового топлива, что исключает простои техники. Это значительно повышает эффективность и рентабельность заготовки щепы, но требует больших капиталовложений для оборудования производственных площадок. Этот способ может оказаться эффективным при больших объемах отходов лесозаготовок поблизости от создаваемых площадок.

Использование щепы, заготовленной непосредственно в местах образования древесных отходов, организовано на Вилейской мини-ТЭЦ. Затраты на автоматизированный склад топливной щепы составили 600 млн. руб. На Осиповичской ТЭЦ переработку отходов в щепу производят собственными силами. Закуплены рубильные машины, сооружена обширная площадка для хранения дров и древесных отходов, рядом возведен огромный крытый навес, под которым хранится щепы про запас. Энергетики перестали зависеть от поставок топливной щепы, но обошлась эта независимость в 8 млрд. руб.

Таким образом, в производстве и использовании щепы возможно множество вариантов. Каждый имеет свои плюсы и минусы. Поэтому главная задача – определить наиболее эффективные способы с экономической точки зрения применительно к конкретным условиям, учитывая эксплуатационные издержки и первичные инвестиции. Технология производства и использования топливной щепы, объемы перерабатываемого сырья, удаленность объектов заготовки от потребителей определяет капитальные вложения и номенклатуру необходимой техники.

Для применения в условиях Республики Беларусь наиболее оптимальным вариантом является применение рубильных установок, которые могут использоваться как непосредственно в местах образования отходов лесозаготовок, так и в местах их потребления. Модельный ряд выпускаемых в республике рубильных машин в принципе должен удовлетворять потребности рынка (табл. 3). Однако дисковые рубильные установки с ручной подачей далеки от совершенства из-за низкого качества щепы, получаемой при переработке мелких отходов лесозаготовок, высокой трудоемкости и низкой производительности. Наиболее востребованной является рубильная машина МР-25 Минского тракторного завода. Измельчитель «Амкадор 2902» выпущен в единственном экземпляре, который обслуживает участок по заготовке и переработке отходов лесозаготовок БелГРЭС «Витебскэнерго». Для уменьшения транспортной составляющей в республике объединением МАЗ налажен выпуск щеповозов.

Возможности мелиоративной отрасли по заготовке щепы

Определенный вклад по заготовке щепы могут внести предприятия мелиоративной отрасли при использовании в энергетических целях древесно-кустарниковой растительности, получаемой при эксплуатации мелиоративных систем. В табл.4 приведены объемы работ по очистке каналов от древесно-кустарниковой растительности за 2008 г.

Объем щепы получен расчетным путем, исходя из следующих условий. Площадь сводки кустарника принята 0,5 га на километр канала, густота 30 тыс. стволов на 1 га, наибольший диаметр стволов при сводке 7 см, при обработке гербицидами 4 см. Общий объем кустарника составляет около 75 тыс. плотных кубометров, обработанного гербицидами – 25, или 187 и 62,5 тыс. куб. м щепы, соответственно.

Таким образом, объем кустарниковой растительности, сводимой с откосов мелиоративных каналов, составляет около 20 % от объема, планируемого от переработки от-

Таблица 3. Технические характеристики рубильных машин, выпускаемых в Республике Беларусь

Показатели	«Беларус» МР-25	«Беларус» МР-40	«Амкадор» 2902	ДДО-1 (Могилевский завод «Строммашина»)	МРН – 1 (Мозырский машиностроитель- ный завод)
Энергетическое средство	Трактор лесохозяйственный "Беларус" Л1221	Двигатель 155(210) кВт (л.с.)	Двигатель Д-260,9 132(180) кВт (л.с.)	Трактор МТЗ-80	Трактор МТЗ-80/82
Дробилка	Барабанная многорезцовая с автоматическим реверсом подающего ролика и конвейерной ленты			Дисковая с ручной подачей	Дисковая с ручной подачей
Модель	HEM 360Z (фирма JENZ)	Foresteri C 4560 LF (фирма KESLA)	(фирма KESLA)		
Производительность, м ³ /ч	25...60	40...100	До 100	10...20	10...20
Размеры загрузочного окна, мм	790× 450	600× 450			
Объем бункера-накопителя, м ³	10	-	16		
Эксплуатационная масса, кг	11200	9600	24000	710	710
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм	6810/ 2360/ 3700		9300/ 2900/ 3950	1860/ 1900/ 3300	
Шасси	Полуприцеп многофункциональный, одноосный, четырехколесный с гидروуправляемым дышлом		«Амкадор» 2661 с колесной формулой 6×6		
Колея, мм	1935				
Дорожный просвет, мм	450				
Манипулятор	ГМ-42Т		(фирма KESLA)		
Грузовой момент манипулятора, кНм	42		80		
Вылет стрелы манипулятора, м	6,5		10,3		
Угол поворота манипулятора, град.			360		

ходов лесозаготовок.

В последние годы проектами производства работ при сводке древесно-кустарниковой растительности с откосов каналов предусматривается ее утилизация путем переработки в щепу. Однако, в большинстве случаев срезанная или выкорчеванная древесина собирается в валы или кучи, сжигается или утилизируется в ямах или траншеях.

Основные причины, тормозящие использование древесно-кустарниковой растительности, удаляемой с откосов каналов:

Таблица 4. Объемы работ по очистке каналов от древесно-кустарниковой растительности

Область	Очистка каналов от ДКР, км			Расчетный объем щепы, м ³	
	всего	сводка	обработка гербицидами	сводка	обработка гербицидами
Брестская	4512	1898	2614	71175	30061
Витебская	616	332	284	12450	3266
Гомельская	1002	498	504	18675	5796
Гродненская	922	163	759	6115	8728
Минская	2739	1606	1133	60225	13030
Могилевская	636	488	148	18300	1702
Всего	10427	4985	5442	186940	62583

- отсутствие данных о запасах и качестве древесно-кустарниковой растительности;
- небольшой объем древесной массы и рассредоточенность ее по площади;
- традиционное представление о нерациональности ее переработки из-за низкого качества получаемой щепы и, как следствие, отсутствие потребителей;
- недостаток в мелиоративных организациях средств механизации для переработки кустарника в щепу;
- несовершенство конструкции и низкая производительность имеющихся дробильных машин;
- высокие нормы выработки на переработку кустарника в щепу (предприятия несут убытки);
- значительные затраты на сбор и транспортировку щепы в результате низкой производительности дробилок;
- отсутствие в проектах производства работ технологических операций, предусматривающих утилизацию щепы;
- отсутствие заинтересованности мелиоративных предприятий в переработке кустарника в щепу из-за возврата получаемого дохода от реализации щепы в бюджет.

Для оценки возможности и эффективности использования древесно-кустарниковой растительности с откосов каналов в качестве топлива в масштабе районов необходимо разработать комплексные схемы, содержащие сведения о перечне и местонахождении объектов, запасах и качественной характеристике древесного сырья, потребителях, способах переработки и доставки срезанной древесины, количестве необходимой техники, наличии трудовых ресурсов и капитальных вложений. При ремонте и реконструкции мелиоративных объектов эти сведения должны отражаться в проектах производства работ.

Поставка древесного топлива потребителям должна осуществляться на основании заключенных договоров, в которых отражаются вид топлива, договорная цена, способ и сроки доставки.

С целью повышения заинтересованности мелиоративных предприятий в заготовке щепы необходимо принять решение о формировании целевых средств на счетах

предприятий от реализации щепы для развития технологической базы и стимулирования оплаты труда при заготовке топливной щепы.

Выводы

Основным видом древесного топлива в ближайшей перспективе будут дрова. Значительно возрастет использование отходов деревообработки, особенно на крупных деревообрабатывающих предприятиях, поскольку для последних величина транспортных затрат в стоимости древесного топлива будет минимальной.

Использование щепы из отходов лесозаготовок связано со значительными капиталовложениями в создание инфраструктуры для заготовки и переработки отходов, транспортировку ее к месту хранения у котельных и переоборудование действующих топливных установок для эффективного сжигания. Поэтому доля щепы из отходов лесозаготовок в структуре древесного топлива в ближайшие годы будет незначительной (около 3%).

Объемы заготавливаемой щепы для энергетических целей можно значительно увеличить за счет использования древесно-кустарниковой растительности, получаемой при эксплуатации мелиоративных систем, дорог, линий электропередач, а также при обрезке деревьев в городах.

Литература

1. Целевая программа обеспечения в республике не менее 25 процентов объема производства электрической и тепловой энергии за счет использования местных видов топлива и альтернативных источников энергии на период до 2012 года: утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 30.12.2004 № 1680.
2. Ленгфельдер, Э. Урок Чернобыльской катастрофы: Республика Беларусь обладает потенциалом лидера стран СНГ в вопросах развития использования регенеративных источников энергии/ Э. Ленгфельдер // Сб. материалов Международного чернобыльского конгресса (14-17.09.2006 г.). – Фельдкирх, 2006. – С. 209-212.
3. Войтехович, В. Энергия биомассы: Беларусь меняет ископаемые виды топлива на возобновляемые / В.Войтехович // Бюллетень ООН. – 2004. – № 5.
4. Войтехович, В. «Теплый» проект/ В.Войтехович // Национальная экономическая газета. – 2004. – 28 декабря.
5. Заяц, Ф. Энергия из леса / Ф.Заяц // Экономическая газета. – 2007. – 2 февраля.
6. Волчков, В. Щепа горячая... / В. Волчков// Рэспубліка. – 2007. – 16 мая.

Summary

Titov V., Gutsanovitch K. Generalization of Experience of Chipping Operation and Waste Wood Utilization in Fuel and Energy Complex of Belarus Republic

Data on procurement of the Republic of its' own energy resources is given and perspectives of their utilization. Problem issues are considered, related to achieving high energy efficiency of firewood utilization at various technologies of incineration. Experience and possibilities of the Republic are generalized in chipping operation and waste wood processing into fuel chips, re-equipping of the operating fuel plants for effective incineration of fuel wood. Possibilities of ameliorative industry are demonstrated and reasons, restraining utilization of wood-and-shrub vegetation, removed from canal sides as fuel, as well.

Поступила 1 апреля 2009 г.