

КЛАССИФИКАЦИЯ ДРЕВЕСНОГО ТОПЛИВА

In given article classification of wooden fuel raw materials and wood fuel depending on the basic characterising signs is proved and developed.

Введение. Для многих восточноевропейских стран, и в частности для стран, образовавшихся из республик бывшего СССР, десятилетиями второй половины XX века потреблявших дешевое ископаемое природное топливо среднеазиатских, приуральских, западносибирских и северных регионов Союза, использование возобновляемых источников энергии в промышленных масштабах является новой областью, в связи с чем возникает потребность в информационно-техническом обеспечении этой отрасли [1].

К началу XXI века мировое сообщество пришло к заключению, что в энергетическом балансе глобальной экономики доля возобновляемых источников энергии (ВИЭ) является неприемлемо низкой. Даже в развитых европейских странах (к таким можно отнести страны Европейского союза) удельный вес ВИЭ в общем потреблении энергии к 2000 г. не превышал 6% [2].

В планах развития стран ЕС предусмотрено к 2010 г. повысить этот показатель до 11,5% (в эквиваленте 182 Мт условного топлива в пересчете на нефть), причем 74% суммарного потребления энергии из возобновляемых источников должна составить энергия биомассы (для сопоставления: гидроэнергия – 17%, ветровая – 4%, геотермальная – 3%, солнечная тепловая энергия – 2%) [3].

В общем объеме потребляемой биоэнергии в европейских странах в 2000 г. доля энергии, получаемой из древесного топлива, составляла более 80% (около 50 Мт условного топлива в пересчете на нефть), что указывает на особую значимость использования лесных ресурсов в качестве ВИЭ. Это в полной мере относится и к Республике Беларусь [3].

1. Классификация различных видов древесного топлива. К различным видам биомассы относятся: древесина, древесные вещества и продукты их переработки (лигнин, черный щелок, пиролизное масло, древесный уголь и др.), плантационные энергетические культуры (быстрорастущие древесные породы, кустарники, бамбук, камыш и т. п.), сельскохозяйственные отходы, отходы предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции, навоз, торф, органическая составляющая коммунально-бытовых твердых отходов, канализационный шлам и др.

Под *древесным топливом* понимается биотопливо, производимое из малоценной и

низкокачественной древесины, а также отходов древесного сырья, образующихся в процессе его выращивания, заготовки и переработки [4].

По признаку первоначального происхождения древесное топливо подлежит разделению на два вида:

– *первичное*, полученное непосредственно при снятии лесного урожая и его переработке для получения потребительской продукции: на лесозаготовках при проведении плановых рубок леса, осуществлении типовых лесохозяйственных мероприятий, сводке древесно-кустарниковой растительности при очистке земель, прокладке просек и подготовке площадей под строительство и сооружения на облесенной местности, разработке энергетических плантаций, переработке древесного сырья на лесоперерабатывающих предприятиях и т. п.;

– *вторичное*, выработанное из ранее использованной деловой древесины, пришедшей в негодность для использования в прежних целях или считающейся нецелесообразной для этого: сносимые или пришедшие в негодность деревянные постройки, старая мебель, ящичная тара и упаковка, подлежащие замене деревянные детали зданий и сооружений при ремонте, отходы строительства (деревянные строительные леса, опалубка, подмости и др.).

Первичное топливо подразделяется на топливо из спелого древостоя, из приспевающей и молодой древесины, а также топливо из частично переработанной древесины.

Вторичное древесное топливо производится в целях утилизации ранее использованной деловой древесины в энергетических целях.

Схема классификации наиболее широко распространенных видов древесного топлива по главным определяющим признакам, предложенная авторами этой статьи, приведена на рисунке.

Принимая во внимание современные объемы, уровень и глубину переработки древесного сырья отечественной промышленностью для получения продуктов потребления в народном хозяйстве и быту, а также степень выхода готовой продукции из него, нетрудно представить, что преобладающую массу древесно-топливного сырья составляет *первичная группа*. Многие компетентные источники информации в области лесозаготовки оценивают объем этой массы топливного сырья в количестве, равном не менее половины объема всей вырубленной древесины по стране.

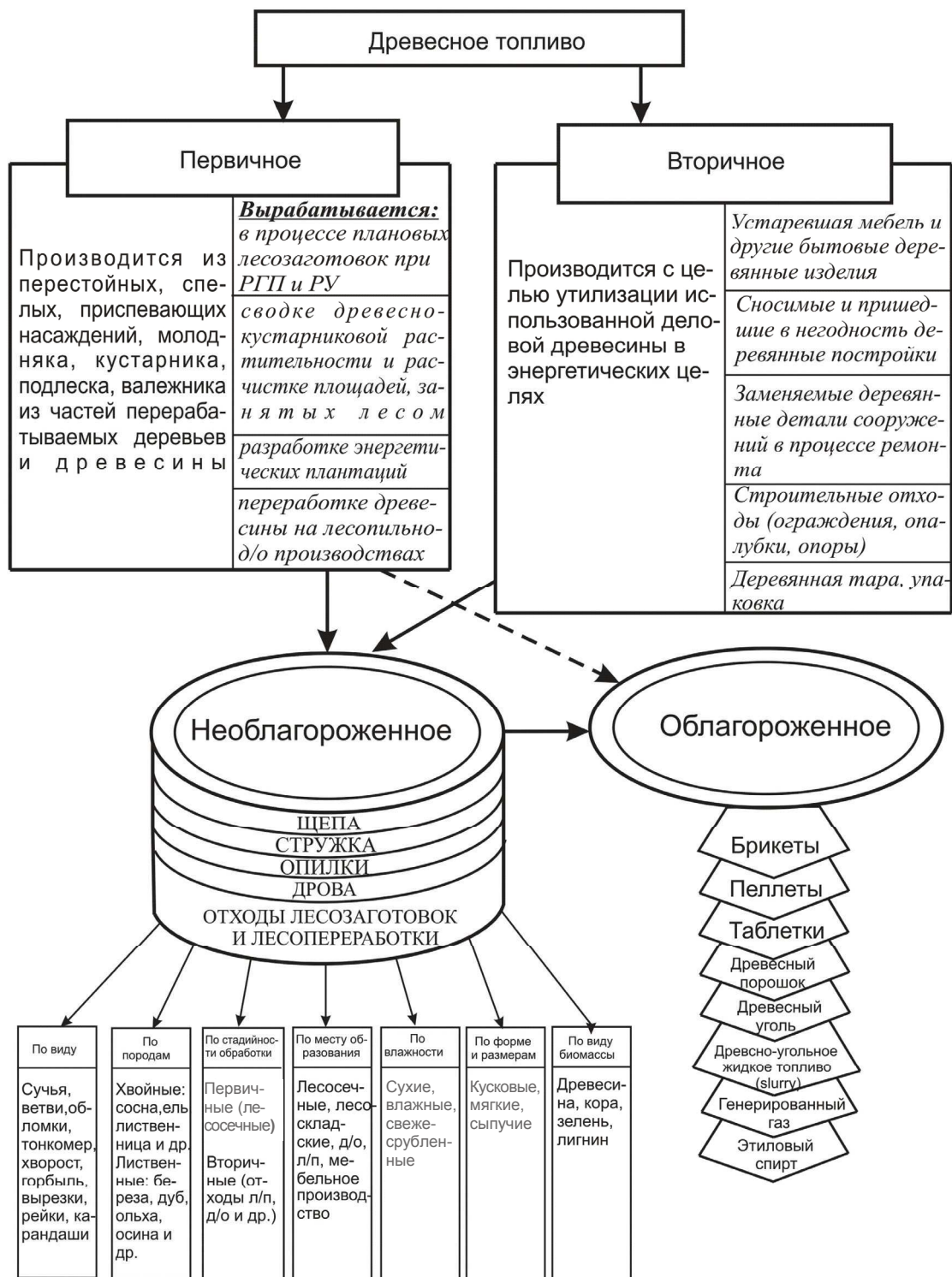


Рисунок. Классификация древесного топлива

В перспективе же при целенаправленном повышении объемов заготовки топливного сырья за счет вырубки пока неполностью используемых перестойных и низкокачественных насаждений, а далее за счет выращивания и заготовки специализированных быстрорастущих энергетических плантаций объем топливной древесной биомассы может быть увеличен еще более [5].

Многообразие способов лесозаготовок, видов лесопользования и технологий переработки

древесины и древесных веществ в пространственно-временном промежутке от стоящего леса до готового продукта обеспечивает большое разнообразие видов и форм древесно-топливного сырья или даже готового топлива для первичной группы. На схеме показано, что эта группа может быть подразделена на подгруппы необлагороженного и облагороженного топлива в зависимости от степени дополнительной обработки (переработки) древесного сырья по

сле его образования в основном технологическом процессе производства главной продукции (деловых круглых лесоматериалов – сортиментов, пиломатериалов – в процессе продольной распиловки, окоренной продукции, мебели, плит, картона, целлюлозы и пр.). Причем к облагороженной подгруппе отнесено древесное топливо, полученное путем переработки и рафинирования необлагороженного древесно-топливного сырья до такой формы и состояния, чтобы оно представляло завершенную товарную продукцию для реализации на рынке с целью использования в современных тепловых установках как промышленно-бытового, так и индивидуального назначения (пеллеты, генераторный газ, жидкое моторное топливо и т. п.).

Необлагороженная форма топлива состоит, как правило, из древесных отходов основного производства (сучья, ветви, кора и т. п.), целенаправленно заготовленной топливной древесины (дровяная древесина, пни, корни и т. п.), а также частично переработанного топливного сырья для обеспечения удобства транспортировки и утилизации (пилено-колотые дрова, дробленка и т. п.).

Древесное топливо, отнесенное к *вторичной группе*, как правило, не используется для переработки в рыночную товарную продукцию и значительно реже перерабатывается в облагороженный вид топлива. Обычно оно подлежит только дроблению (иногда сепарации) для утилизации в топках современных котельных установок, а также может применяться как обычные пилено-колотые дрова, что соответствует состоянию (статусу) необлагороженного топлива.

2. Источники древесно-топливного сырья. В качестве источников древесного сырья для выработки тех или иных видов древесного топлива на различных этапах лесозаготовительно-перерабатывающих производств можно использовать древесные ресурсы в форме следующих материалов: отходы лесозаготовок, отходы деревообработки в виде горбылей, обрезков, реек, карандашей, шпона-рванины, стружки, опилок, обрезков древесных плит и фанеры образуются в деревообрабатывающих цехах предприятий при производстве тары, спичек, мебели, лыж, стандартных домов, столлярно-строительных изделий, прочей продукции деревообработки.

Таким образом, основными источниками древесно-топливного сырья, образующегося на различных стадиях лесозаготовительного, деревообрабатывающего- и перерабатывающего процессов, для выработки различных видов облагороженного и необлагороженного древесного топлива в республике являются:

- лесосечные отходы от рубок главного пользования;
- дровяная древесина;

- тонкомерная древесина, заготавливаемая при рубках ухода;
- отходы первичной обработки древесины на лесных складах;
- отходы деревообрабатывающих производств;
- в перспективе пни и корни на участках проведения лесовосстановительных работ, отвода дорожно-строительных полос, сельхозугодий и др.

Ниже приводятся наиболее часто встречающиеся формы древесных материалов в естественном или частично переработанном виде, используемые как необлагороженное топливо или для производства облагороженных видов топлива [6]:

- дерево – вся биомасса дерева без пневокорневой древесины (ствол, ветви, кора и листва);
- дерево с корнем – вся биомасса дерева (корневая система, пень, ствол, ветви, кора и листва);
- тонкомерные деревья – деревья на высоте груди диаметром 12 см и менее;
- дровяные деревья – имеющие низкую товарную ценность, затраты на заготовку которых не окупаются. К ним относят и сухостойные деревья;
- фаутные деревья – деревья мягколиственных пород с большим числом пороков (кривизна ствола, сердцевинная гниль, сучки и внутренняя краснина);
- валежник – тонкомерные деревья, поваленные на землю ходовой системой лесозаготовительной техники;
- древесно-кустарниковая растительность – растительность, состоящая из кустарников и деревьев в возрасте, как правило, до 15 лет, и произрастающая на землях, пригодных к перевозу в сельскохозяйственные угодья, на трассах линий электропередач, газо- и нефтепроводов, площадях для добычи торфа и др.;
- плантационная древесина – древесина, полученная из искусственно созданных насаждений целевых пород с коротким оборотом рубки;
- отрезок дерева – часть дерева с ветвями, которая была отрезана в соответствии с заданной длиной без обработки;
- хлыст – очищенное от сучьев дерево с удаленной вершиной;
- отрезки хлыстов – хлысты, разделанные на отрезки произвольной длины;
- дрова – расколота, распиленная или круглая древесина с корой из стволов, веток, пеньков;
- расколота древесина – круглый лесоматериал, расщепленный вдоль на две и более частей;
- отходы заделки габарита веза – вершинные части стволовой древесины, отрезаемые при вывозке хлыстов, превышающие по длине габариты транспортного средства;

– кусковые отходы – части хлыста в виде откомлевок и козырьков, образующиеся при его раскряжке на сортименты;

– нетоварная вершина – верхняя часть ствола, не используемая при заготовке из-за малого диаметра и высокой ветвистости. Ее размер определяется методами выполнения лесозаготовительных операций;

– сук – боковой отросток ствола дерева;

– ветви – небольшие отростки (побеги), идущие от ствола и сучьев;

– крона – верхняя часть дерева, состоящая из сучьев, ветвей, древесной зелени. Включает мертвые и живые ветви и сучья, а также древесную зелень;

– древесная зелень – листва или хвоя, новые побеги и репродуктивные органы;

– лапка – тонкие ветки и неодревесневшие побеги;

– кора – верхнее покрытие ствола и корней деревьев, кустарника;

– пень – неиспользуемая часть ствола, расположенная под нижним срезом товарного ствола и его подземного продолжения, включая стержневой корень (без боковых корней);

– пневно-корневая древесина – пень с корневой системой;

– корни – подземная часть растения без стержневого корня;

– лесосечные отходы (порубочные остатки) – биомасса, отделенная на лесосеке от заготавливаемых сортиментов или хлыстов при проведении лесозаготовительных работ, состоящая из сучьев и ветвей, вершин, обломков стволов, пней, тонкомерных и нежелательных деревьев, которые оставляют на корню или выпиливают при проведении рубок, отходов заделки габаритов воза (при вывозке хлыстов);

– лесосечные остатки – весь объем биомассы, остающийся в лесу при проведении лесоводческих или лесозаготовительных работ после вывозки сортиментов или хлыстов, которая включает деревья, вырубленные при проведении рубок ухода;

– отходы лесозаготовок – остатки древесного сырья и материалов, образующиеся в процессе заготовки древесины на лесосеке, ее транспортировки, первичной обработки на лесных складах и утратившие частично или полностью потребительскую стоимость исходного сырья и материалов;

– горбыль – выпиленная периферийная часть бревна, имеющая с одной стороны пропиленную область, с другой – необработанную поверхность;

– рейки – части пиломатериалов и заготовок, образующиеся при их обрезке и раскрое по ширине;

– отрезки – части пиломатериалов, образующиеся при раскрое их в размер и не соответствующие стандартам на продукцию;

– опилки – частицы древесины, образующиеся при раскрое, обрезке лесо- и пиломатериалов, заготовок, шпал, древесных плит и фанеры;

– стружка – частицы древесины, образующиеся при машинной обработке лесо- и пиломатериалов, заготовок и деталей путем фрезерования, строгания, сверления;

– древесная пыль – пылевидные частицы древесины, измельчаемой в процессе обработки резцами или шлифованием;

– карандаши – часть фанерного чурака, остающаяся после лущения шпона;

– шпон-рванина – куски шпона, образующиеся в процессе лущения, сушки, сортировки и раскроя шпона на соломку;

– обрезки древесных плит и фанеры – части древесных плит, фанеры, образующиеся при раскрое их в размер и не соответствующие стандартам на продукцию;

– отходы лесо- и шпалопиления – древесный материал, получаемый в цехах лесо- и шпалопиления кроме основной продукции, включающий горбыли, рейки, вырезки, оторцовки, опилки, кору и стружку;

– отходы деревообработки – древесный материал, образующийся в деревообрабатывающих цехах предприятий при производстве фанеры, тары, мебели, спичек, стандартных домов, столарно-строительных изделий, прочей продукции деревообработки, включающий горбыли, обрезки, рейки, карандаши, шпон-рванину, стружки, опилки, древесную пыль, обрезки древесных плит и фанеры;

– отходы строительного производства – любая неутраченная древесина, остающаяся после ее применения в строительных целях;

– старая мебель – мебель, утратившая свое функциональное назначение;

– старая древесина – древесина или изделия из нее, потерявшие свои физико-химические и функциональные свойства под действием временных изменений;

– щепа – древесный продукт, полученный в результате измельчения древесного сырья рубильными машинами, а также путем дробления или фрезерования;

– отсев щепы – мелкие древесные частицы длиной до 5 мм, образующиеся при сортировке технологической щепы;

– топливная щепа – древесные частицы длиной до 100 мм, которые используются только как топливо. Из-за наличия частиц коры часто называют «коричневой» щепой;

– зеленая щепа – древесные частицы, получаемые при измельчении тонкомерных деревьев, вершинок, сучьев и ветвей, содержащие примеси коры, хвои, листьев.

Практическая значимость разработанной классификации древесно-топливного сырья со-

стоит в создании условий более полного использования биомассы дерева за счет утилизации вторичных древесных ресурсов.

Выводы. Результаты выполненных исследований позволяют сделать следующие основные выводы.

1. Во всем мире чрезмерное расходование природных богатств, возможная угроза антропогенного изменения климата, негативное воздействие производства и использования энергии на среду обитания и здоровье людей делают необходимым поиск экологически чистых и возобновляемых источников энергии. Наиболее крупномасштабной формой аккумуляирования возобновляемой энергии для условий Республики Беларусь является древесная биомасса [7].

2. Необходимо скоординировать усилия специалистов лесного и топливно-энергетического комплексов, Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды и других заинтересованных ведомств и организаций для выполнения комплекса работ по разработке и дальнейшему совершенствованию нормативно-технической и правовой базы использования древесно-топливного сырья и производства древесного топлива.

3. Разработка информационно-технического обеспечения процессов заготовки, хранения древесно-топливного сырья, производства и транспортировки различных видов древесного топлива позволит:

- повысить степень комплексного использования лесосырьевых ресурсов страны на 15–20% при соблюдении принципов непрерывного и неистощительного лесопользования;

- увеличить глубину переработки древесины путем использования древесно-топливного сырья для производства облагороженного древесного топлива;

- сократить объем потребления ископаемых источников энергии, в том числе и закупаемых за рубежом;

- создать дополнительные рабочие места;

- сформировать условия для прохождения предприятиями лесного комплекса лесной сертификации;

- адаптировать производство древесного топлива на основе традиционных систем машин к международным соглашениям и инициативам;

- стабилизировать экологическую обстановку в стране, поддержать углеродный баланс, улучшить санитарное состояние и пожарную безопасность лесов.

Литература

1. Михайлов, Г. М. Пути улучшения использования вторичного древесного сырья / Г. М. Михайлов, Н. А. Серов. – М.: Лесная промышленность, 1988. – 224 с.

2. Wood Energy Technology Programme 1999–2003. Developing technology for large-scale production of forest chips. – Helsinki, 2004. – 99 p.

3. Древесное топливо – альтернатива традиционным источникам энергии / Wood fuels. Basic information pack, Jyväskylä, 2000. Проект ПРООН/ГЭФ. – Минск: УП «Белэнергоосбережение», 2005. – 185 с.

4. Головки, С. И. Энергетическое использование древесных отходов / С. И. Головки, И. Ф. Коперин, В. И. Найденев. – М.: Лесная промышленность, 1987. – 224 с.

5. 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. Советом Министров Респ. Беларусь 30.12.2004. – Минск, 2004. – 80 с.

6. Передовой опыт в использовании энергии биомассы / сост. John Vos; пер. в рамках проекта ПРООН/ГЭФ. – Минск, 2006. – 198 с.

7. Fyedorenchik, A. S. Equipment and technologies of combined procurement of merchantable wood with cutting wastes utilization for energy production in Belarus / A. S. Fyedorenchik, A. V. Lednitsky // FORMEC'08: 41: International Symposium in Schmalleberg, Germany, 02–05 June 2008 / Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e. V; Scientific Committee Anneliese Kläres and others. – Schmalleberg, 2008. – P. 111–116.