

УДК 630*6

А.П. Матвейко, профессор; Е.В. Мещерякова, ст. преподаватель

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОМАССЫ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ В БЕЛАРУСИ И ЗА РУБЕЖОМ

The data on use of a biomass, including the wood biomass, for the power purposes in the Republic of Belarus, Canada, USA and the countries of EU, are given. It is shown, that in the Republic of Belarus there are significant unused reserves of wood raw material for producing of energy.

Беларусь располагает весьма ограниченными собственными топливно-энергетическими ресурсами. Но и эти ресурсы пока слабо используются для получения энергии, поэтому наша страна вынуждена ежегодно импортировать в основном из России около 85% топливно-энергетических ресурсов, расходуя на эти цели до 2 млрд. долл. США. Между тем затраты на эти цели можно существенно уменьшить, если для получения энергии использовать биомассу, и прежде всего биомассу низкосортной древесины и древесных отходов, которых в Беларуси значительное количество. Кроме того, древесная и другая биомасса является возобновляемым источником энергии. Об эффективности использования биомассы для получения энергии убедительно свидетельствует зарубежный опыт [1].

Биомасса является наиболее дешевой и крупномасштабной формой аккумуляции возобновляемой энергии. Она может быть в виде древесины, древесных отходов, торфа, лигнина, соломы и других материалов биологического происхождения. Биомасса будет на Земле, пока существует на ней жизнь. Ежегодно образуется около $2 \cdot 10^{11}$ т органического вещества, из которого можно произвести до $3 \cdot 10^{21}$ Дж энергии. Это примерно в 10 раз больше количества энергии, потребляемой в год всем человечеством в настоящее время.

Древесина, древесные отходы, торф, лигнин, солома и другие виды биомассы обладают высокой теплотворной способностью, при сжигании выделяют теплоту, которая может быть использована для нагрева воды, воздуха и получения электрической энергии. Получение энергии возможно прямым сжиганием измельченной биомассы в топках котлов и сжиганием предварительно полученного из биомассы генераторного газа в топках и других установках. Первый способ сжигания менее экономичный и больше загрязняет окружающую среду выбросами, чем второй, который находит все более широкое применение в зарубежных странах.

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

Потребление энергии, полученной за счет возобновляемых источников, в ряде стран Европейского Сообщества в 1994 г. характеризуется данными нижеследующей таблицы.

В Беларуси доля древесного сырья в топливноэнергетическом балансе незначительна и в настоящее время составляет всего 1,6%, хотя имеются значительные неиспользуемые резервы такого сырья. Для получения необходимого количества энергии

Беларусь импортирует из России только природного газа около 16 млрд. м³ в год, на что требуется около 500 млн. долл. США.

Таблица
Валовое потребление энергии от возобновляемых источников энергии в ряде стран Европейского Сообщества

Страна	%	Страна	%	Страна	%
Австрия	24,1	Португалия	1,5	Дания	7,0
Швеция	24,0	Греция	7,2	Италия	6,4
Финляндия	19,3	Франция	7,2	Испания	6,2

По данным зарубежных литературных источников, удельный вес возобновляемых топливно-энергетических ресурсов в производстве энергии в ряде стран и регионов довольно высокий (см. рисунок) и из года в год возрастает.

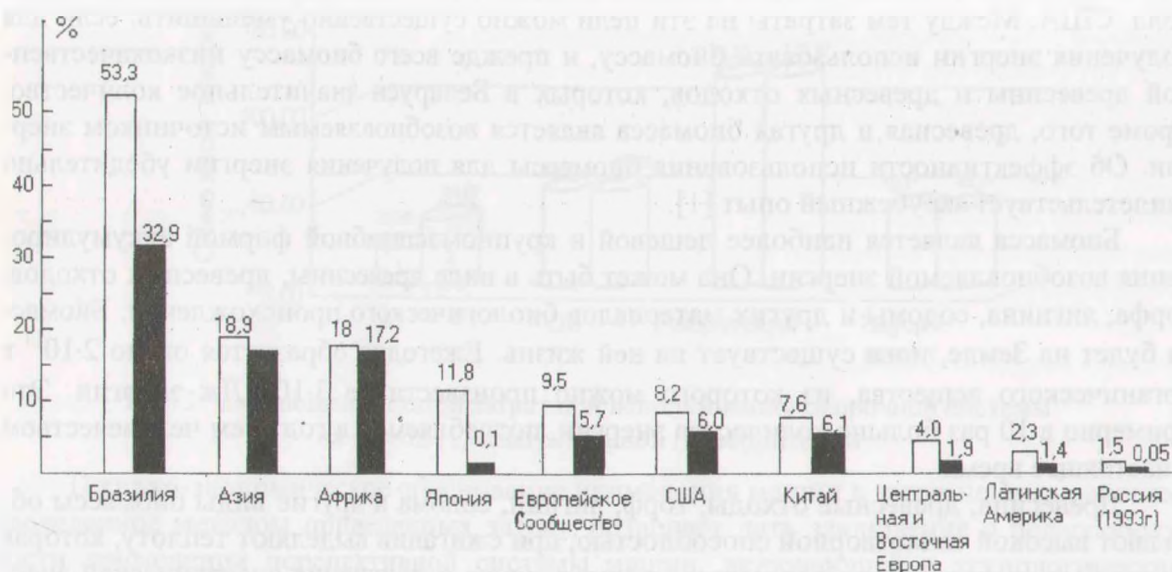


Рис. Удельный вес возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в ряде стран и регионов в 1992 г. в целом (□), в том числе биомассы (■), %

В Германии доля возобновляемых источников энергии в 1999 г. в производстве энергии составила 6 %, причем наблюдается тенденция ее роста. Планируется в 2050 г. произвести около 50% потребляемой электроэнергии за счет возобновляемых источников энергии и отказаться от дальнейшего строительства АЭС.

Дания планирует уже в 2005 г. произвести 12 % энергии за счет возобновляемых источников энергии, а к 2030 г. увеличить этот показатель до 35%.

В Австрии в настоящее время 27% потребляемой энергии генерируется за счет биомассы, из которой 90% приходится на дровяную древесину, отходы лесопиления и деревообработки, кору, щепу. Щепа производится из древесины, получаемой от рубок ухода, объем которой составляет от 40 до 80 м³ 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 Канаде энергия, производимая из биомассы дерева, уже в начале 90-х годов прошлого века составляла 6% всего энергопотребления в стране, что позволило умень-

шить экономическую зависимость от поставок нефти. Этому во многом способствовала реализация специальной программы «Энергия из леса», разработанной в 1979 г. и направленной на применение возобновляемых источников энергии в лесной промышленности. Согласно этой программе, все вновь заказываемые котлы должны быть приспособлены для использования щепы, коры, древесных отходов наряду с другими видами топлива. Причем фирмам, участникам программы, была предоставлена государственная поддержка по закупке и установке оборудования и организации системы снабжения древесной биомассой. Реализация этой программы позволила сократить потребление нефти на 40%. Заготовка топливной щепы для получения энергии в Канаде ведется в основном в низкокачественных лиственных насаждениях, подлежащих замене на хвойные, в насаждениях, поврежденных насекомыми, и на лесосеках, где оставлена на корню некондиционная и лиственная древесина.

В США также использованию биомассы дерева в качестве энергоносителя придается большое значение. На уровне штатов разработаны административные и экономические методы, стимулирующие получение энергии из древесного сырья. На топливную щепу используются в основном лесосечные отходы, которые перерабатываются на рубительных машинах на фракции длиной 50...100 мм. Топливная щепа крупных фракций предпочтительна, так как она лучше сохнет в кучах и требует меньших затрат энергии на ее производство. Щепу можно использовать в насыпном виде или в виде брикетов. Брикетты транспортабельны и удобны для сжигания, но их производство более капиталоемкое, что не всегда экономически оправдано.

Потребность в древесном топливе для домашних хозяйств не столь весома в энергетическом балансе, в то время как промышленное потребление древесного сырья в энергетических целях может быть весьма значительно и поставка его потребителям должна быть организована на постоянной долгосрочной основе. В этой связи в ряде стран Европы и Южной Америки проводятся работы по созданию особым образом заложённых лесонасаждений с укороченным оборотом рубки с целью получения энергетической древесины. Такие насаждения представляют собой посадки быстрорастущих пород с улучшенными генетическими характеристиками, в частности ивы, тополя, ольхи. В Европе под энергетические плантации отводятся выработанные торфяники, осушенные болота, неиспользуемые сельскохозяйственные земли. Некоторые работы по плантационному выращиванию древесины проводятся и в Беларуси. Шведские ученые установили, что, если занять под энергетические плантации 6...7 % территории страны, можно обеспечить 2/3 годового потребления энергии.

В странах дальнего и ближнего зарубежья мелкие древесные отходы и кору сжигают в котельных в целях экономии жидкого топлива и снижения затрат на вывоз этих отходов в отвалы. Энергетическая переработка древесных отходов различного рода и коры также способствует улучшению экологической обстановки.

При современном уровне развития науки и техники можно вырабатывать продукцию с полной утилизацией отходов путем одновременного получения из них попутных продуктов или использования их на энергетические цели. Так, в Финляндии целлюлозно-бумажная промышленность на 60% обеспечивает себя энергией за счет сжигания коры и других древесных отходов.

Таким образом, перевод лесной промышленности на использование низкокачественного древесного сырья в энергетических целях целесообразен с экономической точки зрения, так как это сырье значительно дешевле жидкого топлива и природного газа. Кроме того, предприятия становятся независимыми от внешних поставщиков и, при

условии наличия собственных древесных отходов, решаются транспортные проблемы. Поэтому получение энергии из низкокачественной древесины и древесных отходов в зарубежных странах расширяется и широко стимулируется на государственном уровне.

Республика Беларусь, располагая значительными запасами древесных ресурсов, имеет все возможности использовать их наиболее рационально, в том числе и для повышения собственной энергетической независимости. Для реализации направления переработки неиспользуемого древесного сырья требуется как заинтересованность самих предприятий лесного комплекса, так и продуманная государственная политика.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ермашкевич В.Н., Мещерякова Е.В. Биомасса – топливно-энергетические ресурсы Беларуси. Механизм реализации потенциала. – Мн.: ИООО «Право и экономика», 2001. – 81 с.

УДК 630* 03

С.В. Василевич, студент; В.А. Добровольский, доцент

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО РАССТОЯНИЯ ТРЕЛЕВКИ ДЛЯ ЛЕСОСЕК НЕПРАВИЛЬНОЙ ФОРМЫ

The analysis of the determination of a mean distance of logging for the cutting area of irregular form was made.

Трелевка оказывает большое влияние на стоимость заготавливаемой древесины. Поэтому вопросу трелевки уделяется большое внимание.

Важной характеристикой процесса трелевки является ее среднее расстояние. По данному параметру, соответственно среднему объему хлыста, устанавливается производительность трелевочного трактора.

В учебниках по технологии лесосечных работ представлены формулы для определения среднего расстояния трелевки для лесосек прямоугольной формы.

Для таких лесосек при параллельном расположении на них волоков (рис. 1) среднее расстояние трелевки определяется по формуле

$$l_{cp} = \frac{a}{2} + \frac{b}{2},$$

где l_{cp} – среднее расстояние трелевки; a и b – ширина и длина лесосеки.

Но в действительности лесосеки обычно имеют сложную форму. В плане границы таких лесосек представляют собой сложную ломаную линию. Для данных лесосек формулы для определения среднего расстояния трелевки, приведенные в учебниках, невозможно применять.

Представленный метод позволяет определить среднее расстояние трелевки для лесосек неправильной формы.

На рис. 2 дан план лесосеки сложной формы. Ее можно условно разделить на несколько участков прямыми, перпендикулярными лесовозному уссу. Эти участки характеризуются линейной зависимостью a от X (рис. 2). Формы всех возможных участков лесосек можно подразделить на три группы: треугольники, трапеции и прямоугольники (рис. 3).