

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА ЛПК РОССИИ

ДЕРЕВО.RU

2008 июль-август (стр.46-51)

2008, сентябрь-октябрь (стр.58-63)

Суханов В.С., д.т.н.,

Левин А.Б., проф.,

ФГУП «ГНЦ ЛПК»

Интерес к более полному использованию значительных биоэнергетических ресурсов, образующихся в лесопромышленном комплексе России, закономерно усилился в последние годы в связи с подорожанием ископаемых энергоресурсов и подписанием Россией Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН. Насколько готовы предприятия ЛПК к существенному увеличению доли древесины в топливном балансе отрасли, имеются ли к этому технические, финансовые и ментальные предпосылки?

Данные об энергетическом хозяйстве предприятий лесопромышленного комплекса Российской Федерации централизованно не собирались и не обобщались последние 15...20 лет. В этот период лесопромышленный комплекс подвергся кардинальной перестройке в связи с переменой форм собственности. Многие предприятия разделились на более мелкие хозяйствующие единицы, и одновременно другие объединились в крупные холдинги. База данных об энергетическом хозяйстве конца 80-х годов, когда объем производства лесобумажной продукции был максимальным, в ходе перестройки была утеряна. С другой стороны без объективной оценки существующего положения дел в энергохозяйстве невозможно сформулировать разумную стратегию развития энергетики лесопромышленного комплекса и, следовательно, стратегию развития лесопромышленного комплекса в целом.

Объективные данные о состоянии энергетического хозяйства предприятий лесопромышленного комплекса необходимы для федеральных и региональных органов власти при принятии решений о направлении средств на разработку и внедрение наиболее эффективных технологий и оборудования для энергетического использования ресурсов древесного топлива. Такие данные позволят сформулировать первоочередные и стратегические задачи по дальнейшему развитию энергетики на древесном топливе для научно-исследовательских, проектно-конструкторских организаций и заводов энергетического машиностроения.

Особенностью лесопромышленного комплекса является взаимозависимость развития основного производства с развитием энергетического хозяйства, вырабатывающего тепловую и/или электрическую энергию с использованием собственных ресурсов топлива – древесных отходов, дровяной и другой

неликвидной древесины. Поэтому знание проблем энергетического хозяйства и перспектив их решения позволит точнее прогнозировать повышение эффективности работы лесопромышленного комплекса.

Для изучения современного состояния энергетического хозяйства лесопромышленного комплекса была разработана программа опроса предприятий. Предприятиям были сформулированы следующие группы вопросов:

- *Энергия, потребляемая и вырабатываемая предприятием:*
 - годовое производство тепловой энергии и ее себестоимость;
 - годовое потребление тепловой энергии и действующий тариф на нее;
 - годовое производство электрической энергии и ее себестоимость;
 - годовое потребление электрической энергии и действующий тариф на нее.
- *Характеристика потребляемого топлива:*
 - виды и объемы потребляемого древесного топлива;
 - годовой расход и виды ископаемого топлива.
- *Характеристика энергетического хозяйства предприятия:*
 - типы, паропроизводительность, завод-изготовитель и срок эксплуатации паровых котлов.
 - типы, тепловая мощность, завод-изготовитель и срок эксплуатации водогрейных котлов.
 - типы, паропроизводительность, завод-изготовитель и срок эксплуатации паровых котлов тепловых электростанций;
 - типы, установленная мощность, завод-изготовитель и срок эксплуатации турбогенераторов тепловых электростанций;
 - тип, установленная мощность, завод-изготовитель и срок эксплуатации дизель-генераторов дизельных электростанций.

Анкета была направлена в администрации пяти многолесных округов Российской Федерации с просьбой направить ее на предприятия ЛПК. В результате анкетирования ответы получены от 34 субъектов Федерации, что составило 43 % от всех субъектов Федерации. Всего получено ответов на анкеты от 346 предприятий.

В лесопромышленном комплексе Российской Федерации в 2000 г. потребление электроэнергии составило 20,26 млрд кВт·ч., в том числе на технологические нужды – 17,25 млрд кВт·ч. По данным проведенного исследования годовое потребление электроэнергии составляет 12,4 млрд кВт·ч., что свидетельствует о репрезентативности выборки.

Анализ показал, что анкетированием были охвачены лишь крупные и средние предприятия. От большого количества мелких предприятий, эксплуатирующих водогрейные котлы малой мощности, информация не получена. Собранные анкетные данные по предприятиям обобщены по субъектам федерации, федеральным округам и в целом по лесопромышленному комплексу Российской Федерации. Обработка и анализ полученных данных позволили составить достаточно полную картину состояния энергетического хозяйства ЛПК.

Была получена информация о 1370 единицах паровых и водогрейных котлов, о 16 тепловых и 97 дизельных электростанциях со 138 дизель-генераторами, работающих на предприятиях лесопромышленного комплекса. Наиболее распространенными источниками тепловой энергии на предприятиях ЛПК являются собственные производственно-отопительные котельные с паровыми или водогрейными котлами.

Распределение энергетических объектов по федеральным округам приведено на рис. 1.



Рисунок 1

Наибольшее количество энергетических объектов расположено в Северо-Западном (35 %) и Сибирском (30 %) федеральных округах; наименьшее – в Уральском округе.

Данные о численности и мощности паровых котлов по федеральным округам приведены на рис. 2. Общее количество паровых котлов на обследованных предприятиях составляет 480 единиц с суммарной годовой паропроизводительностью 17,7 млн т/ч. Лидерами как по количеству, так и по суммарной мощности паровых котлов является Северо-Западный и Сибирский федеральные округа. На эти два округа приходится 60 % всех паровых котлов и более 80 % паропроизводительности. Наименьшее количество паровых котлов эксплуатируется в Дальневосточном федеральном округе.

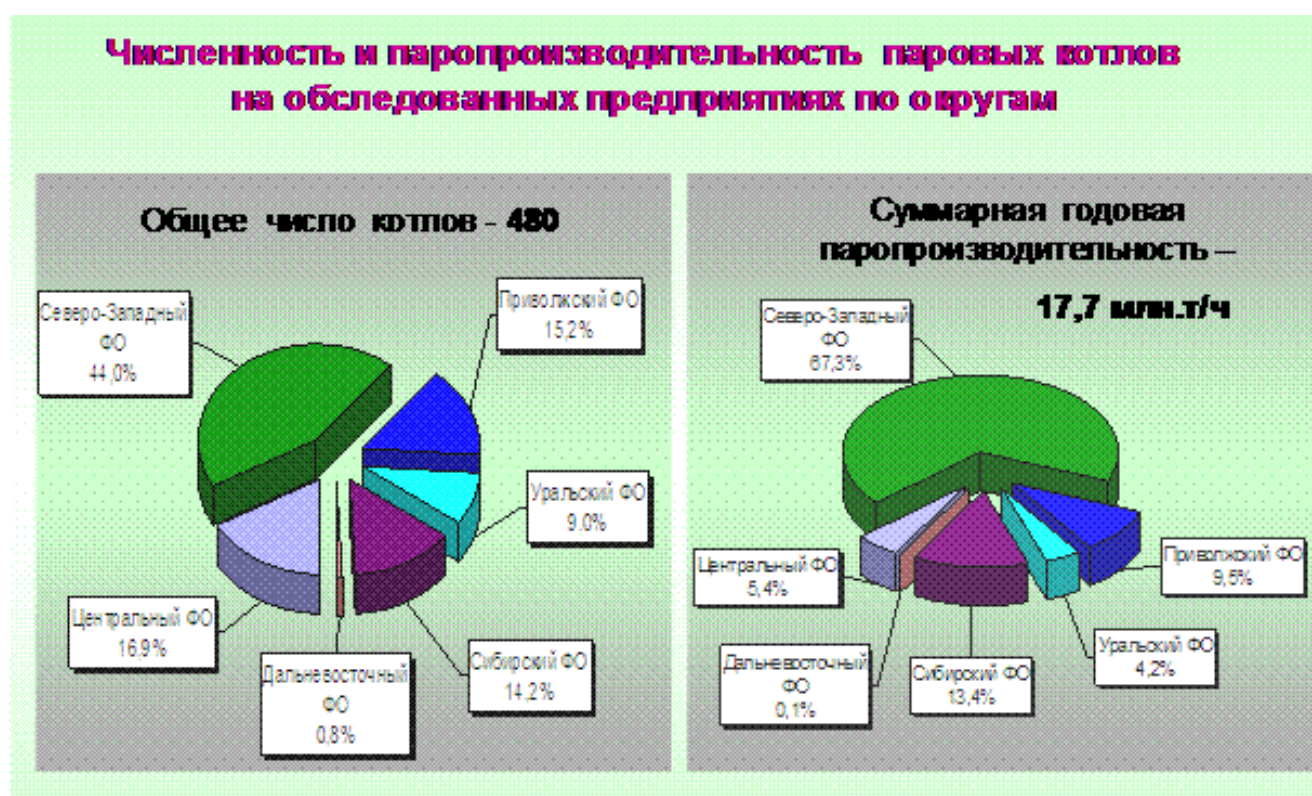


Рисунок 2

Количество водогрейных котлов на предприятиях превышает количество паровых котлов вдвое – 890 единиц (рис. 3). Их наибольшее количество и мощность отмечено также в Северо-западном и Сибирском округах. Наименьшая мощность водогрейных котлов установлена для Дальневосточного округа.

Численность и мощность водогрейных котлов на обследованных предприятиях по округам

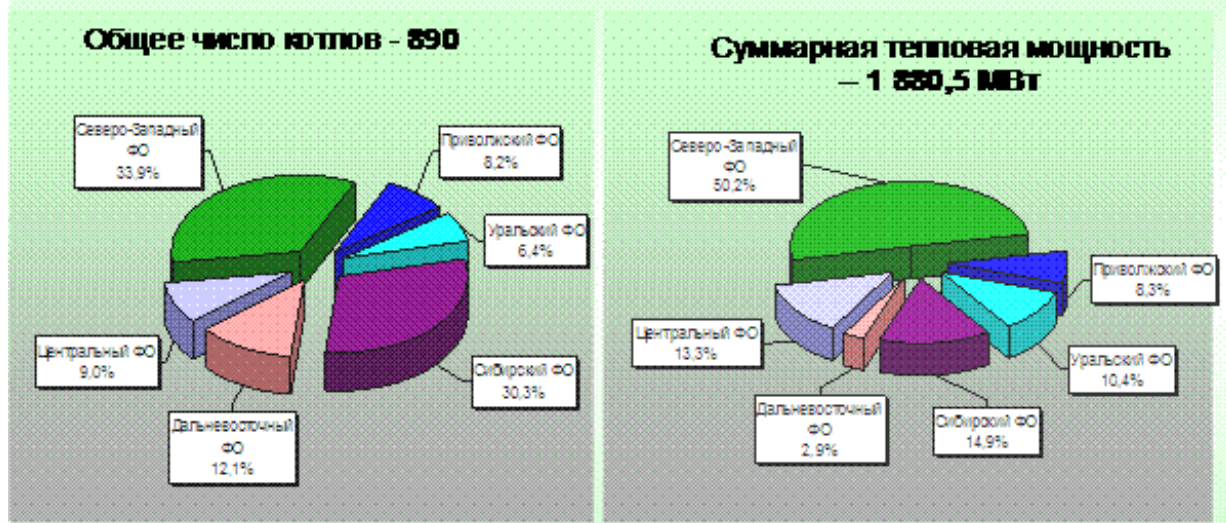


Рисунок 3

Следует отметить, что на предприятиях ЛПК преобладают котлы отечественного производства (доля импортных паровых котлов составляет 13 % от общего их числа, а водогрейных – 11 %, рис. 4. Отечественные водогрейные и паровые котлы составляют 87,8 % суммарного количества котлов.

Доля отечественных котлов на обследованных предприятиях



Рисунок 4

Была установлена структура котлов по срокам эксплуатации (рис. 5). Неблагоприятная картина наблюдается в возрастной структуре паровых котлов. Преобладают старые котлы – 67 %, в том числе котлы в возрасте 21–30 лет составляют 27 %, а котлы старше 30 лет – 40 %.

Возрастная структура энергообъектов в Российской Федерации

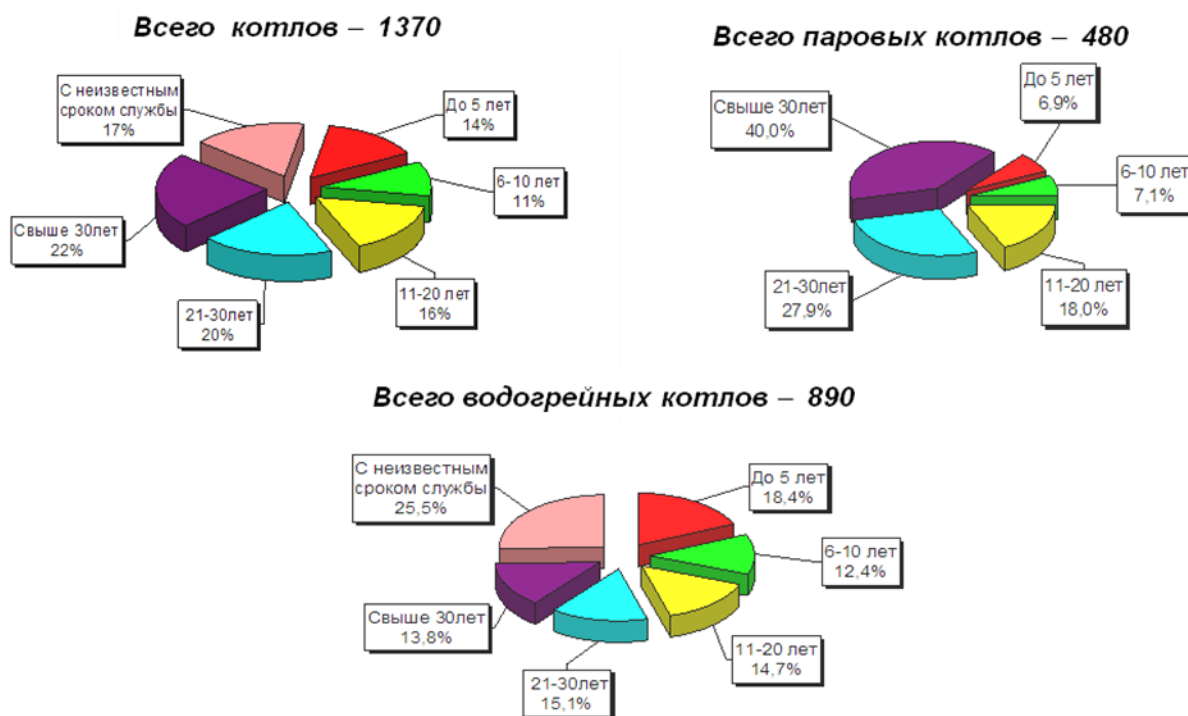


Рисунок 5

Несколько более благоприятная ситуация с водогрейными котлами. Число котлов со сроком службы более 20 лет не превышает половины от общего их числа, доля котлов со сроком службы более 30 лет – около одной пятой. Это объясняется приобретением предприятиями в последние годы значительного числа водогрейных котлов малой мощности отечественного и импортного производства, использующих древесное топливо.

Анализ показывает, что в ближайшее время будут постепенно выводиться из эксплуатации более 200 паровых котлов, которые потребуют замены новыми. Это говорит о том, что могут поступить крупные заказы котлостроительным заводам на изготовление паровых котлов.

Как известно, совместное производство тепловой и электрической энергии является наиболее прогрессивным. Именно это направление производства энергии является приоритетным в странах ЕС. В 2002 г. Комиссией ЕС была опубликована директива, поддерживающая совместное

производство тепловой и электрической энергии. Предложение Комиссии сводится к тому, чтобы к 2010 г. все страны ЕС должны производить как минимум 18 % от всей электроэнергии с использованием совместного производства тепла и электроэнергии.

Информация о тепловых электростанциях на предприятиях ЛПК приведена на рис. 6. В лесопромышленном комплексе работают всего 16 тепловых электростанций. Суммарная паропроизводительность установленных котлов составляет 14760 т/ч, установленная электрическая мощность – 1190 мВт. Общее число турбогенераторов – 60, мощность отдельных ТЭС находится в широком диапазоне – от 2,5 до 464 МВт. Количество паровых котлов на всех ТЭС составляет 121. Паропроизводительность котельных цехов ТЭС находится в диапазоне 10...914 т/ч.



Рисунок 6

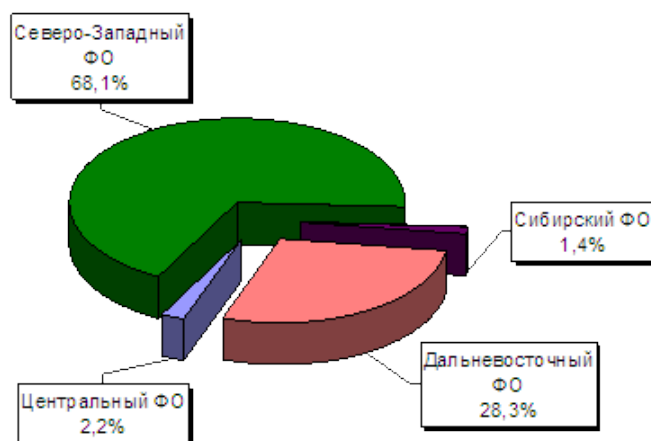
Наибольшее количество тепловых электростанций, работающих на древесном топливе, эксплуатируются на предприятиях целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности. Большинство их эксплуатируется уже по несколько десятков лет, а некоторые, например ТЭС на деревообрабатывающих предприятиях Вологодской области «Солдек» и «Лесдок», уже более полувека. Среди построенных в последние годы ТЭС на предприятиях Вологодской области – тепловая электростанция ФК «Новатор» (г. Великий Устюг) и ТЭС Белоручейского ЛПХ. На предприятиях Дальневосточного федерального округа тепловые электростанции отсутствуют.

Дефицит электроэнергии и неразвитость электрических сетей побуждают предприятия использовать в качестве источников электроэнергии дизельные электрические станции (ДЭС). В большинстве случаев они служат резервными и аварийными источниками электроэнергии, но иногда являются единственными источниками. Получены сведения о 138 дизель-генераторах (ДГ), суммарной мощностью 17,8 МВт. Единичная мощность дизель-генераторов находится в диапазоне 0,03...1,05 МВт. Большая часть ДГ – отечественного производства со сроком эксплуатации 10...20 лет. Импортные ДГ составляют менее 20 % общего числа, срок эксплуатации этих ДГ в среднем менее 10 лет. Дизельные электростанции расположены, в основном, на предприятиях исправительных учреждений.

Распределение ДГ по округам представлено на рис. 7.

Распределение дизель-генераторов по федеральным округам

Общее число дизель-генераторов - 138



Суммарная мощность - 17,83 МВт

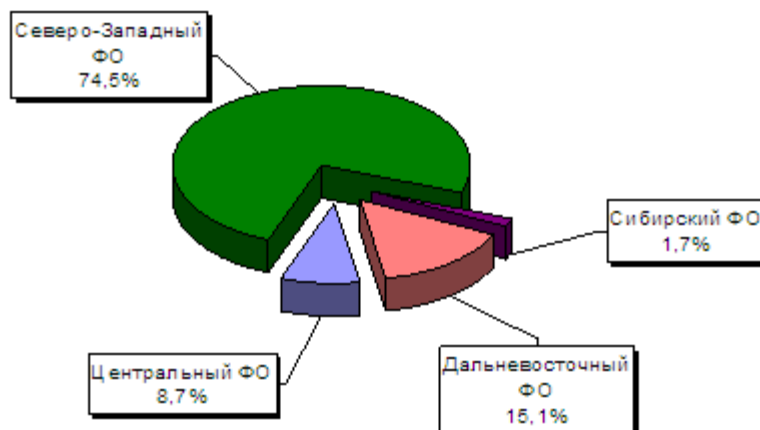


Рисунок 7

Наряду с информацией об энергетических объектах предприятий лесопромышленного комплекса была получена информация о выработке и потреблении энергии этими предприятиями, а также потреблении топлива на выработку этой энергии.

На рис. 8 приведена информация о количестве тепловой и электрической энергии, выработанной и потребленной обследованными предприятиями. Предприятия практически полностью обеспечивают себя тепловой энергией. Количество покупной тепловой энергии составляет всего 7 %. Хуже обстоит дело с обеспечением предприятий собственной электрической энергией – 42 %. Количество покупной энергии составляет 58 %. С развитием глубокой переработки древесины потребность в тепловой и электрической энергии будет увеличиваться.

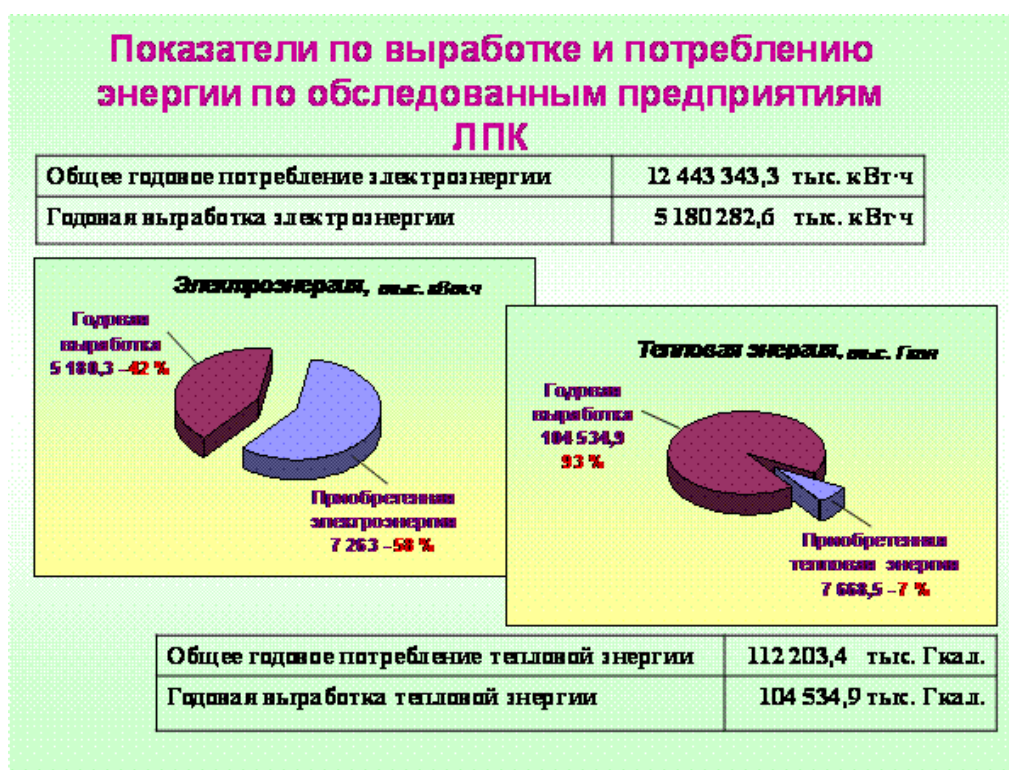


Рисунок 8

На рис. 9 представлены сведения о потребляемом топливе на обследованных предприятиях. Основную долю потребляемого топлива составляют отходы деревообработки (57 %) и кора (35 %), сжигаемая на ЦБК. Потребление предприятиями дров для производства энергии составляет всего 5 %, а топливной щепы – 3 %.



Рисунок 9

Годовое потребление древесного топлива на выработку тепловой и электрической энергии по данным, представленным предприятиями, составило 7,8 млн. м³ или половину от объема ресурсов, полученного от предприятий. По нашим расчетным данным, ресурсы древесного топлива при современных объемах производства лесобумажной продукции (без щелока ЦБП) составляют 45,0 млн. м³. Следовательно, обследованные предприятия используют лишь около 16 % реального ресурса древесного топлива, что свидетельствует о возможности и необходимости развития энергетического хозяйства лесопромышленного комплекса. Анализ ресурсов сырья и объемов потребления топлива на предприятиях ЛПК показывает, что пока практически не используется самый крупный резерв древесного топлива – дровяная, которая составляет около 70 % всех ресурсов древесного топлива. На обследованных предприятиях используется не более 1 % энергетического ресурса отходов лесозаготовок и дров. В тоже время на этих предприятиях используется около 50 % энергетического ресурса отходов лесопиления и деревообработки, включая щепу, производимую из кусковых отходов. Используемая на обследованных предприятиях кора составляет 76 % от ее годового ресурса.

Можно с уверенностью утверждать, что сколько-нибудь значительное развитие биоэнергетики в лесопромышленном комплексе России возможно только при освоении ресурсов дровяной древесины, образующейся на лесозаготовительных предприятиях.

Доли потребления древесного топлива по федеральным округам от общего потребления по ЛПК РФ представлены на рис. 10. Из общего числа обследованных предприятий используют древесное топливо 266 или 76,9 %. Разумеется, это недостаточно. Всякая переработка древесины связана с образованием отходов, которые должны быть использованы. На обследованных предприятиях используется 406,9 млн. м³ природного газа, 769 тыс. т мазута, 18,8 тыс. т каменного угля, что соответствует суммарному потреблению 1567 тыс. т условного топлива. Доля самого дорогого из ископаемых топлив – мазута, составляет $\frac{2}{3}$ от общего их потребления. Согласно приведенным выше данным, древесное топливо и щелок эквивалентны 2972 тыс. т у.т. и составляют около $\frac{2}{3}$ общего потребления топлива. Неиспользуемые ресурсы, даже с учетом неизбежной неполноты данных, превышают суммарные потребности в топливе.

**Потребление древесного топлива
по федеральным округам
(по обследуемой группе предприятий)**



Рисунок 10

На предприятиях ЛПК в 2006 г. было выработано 104,5 млн. Гкал тепловой энергии и более 5 млрд. кВтч электрической энергии. Распределение выработки и потребления тепловой и электрической энергии по федеральным округам представлено на рис. 11–14. Следует отметить, что биоэнергетика наиболее развита на предприятиях Северо-Западного федерального округа. Здесь потребляется и вырабатывается около $\frac{2}{3}$ всей тепловой и более 85 % электрической энергии.

Годовая выработка тепловой энергии по федеральным округам

Суммарная годовая выработка – 104 534,9 тыс. Гкал

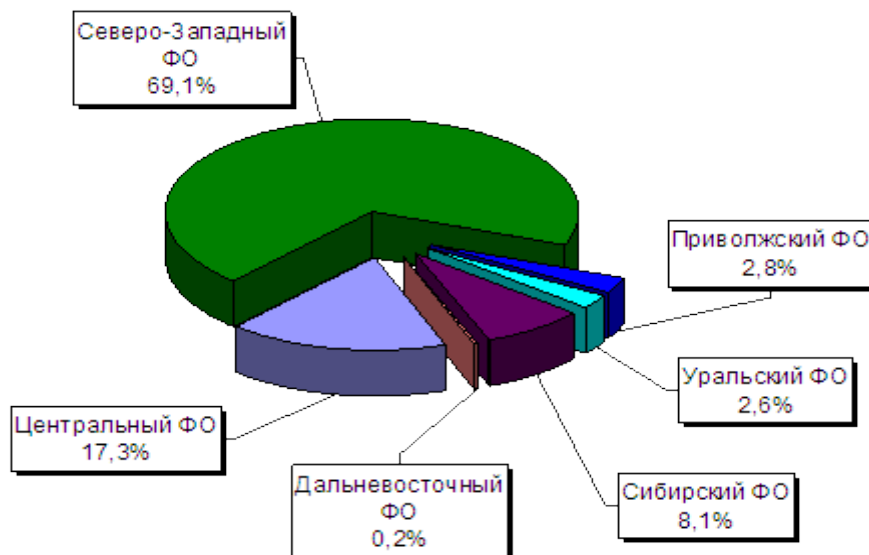


Рисунок 11

Годовое потребление тепловой энергии по федеральным округам

Суммарное годовое потребление – 112 203,4 тыс. Гкал

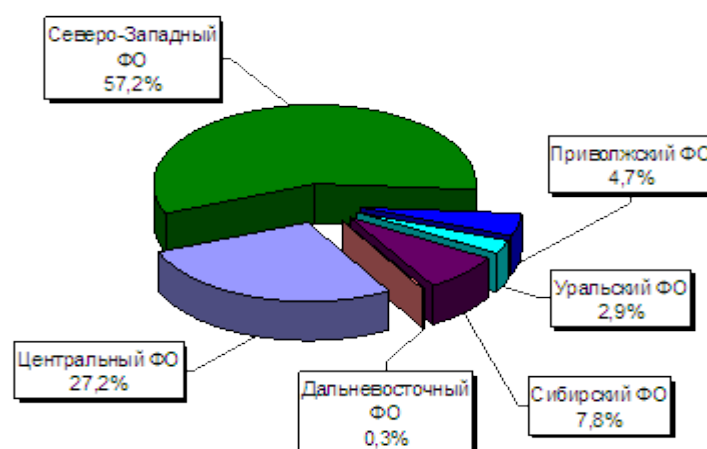


Рисунок 12

На выработку тепловой и электрической энергии было израсходовано 7,8 млн. пл. м³ древесного топлива, что соответствует 1482 тыс. т условного топлива. На предприятиях ЦБП использовано также 4 173,4 тыс. т щелока (в пересчете на абсолютно сухое вещество), получаемого при варке целлюлозы, что эквивалентно 1486 тыс. т условного топлива.

Себестоимость производимой на предприятиях ЛПК тепловой энергии сильно различается в зависимости от местных условий и находится в диапазоне 350...1200 руб./Гкал. Тарифы на тепловую энергию варьируют в диапазоне 500 ...1600 руб./Гкал.

Годовая выработка электрической энергии по федеральным округам

Суммарная годовая выработка – 5 180 282,6 тыс. кВт.ч

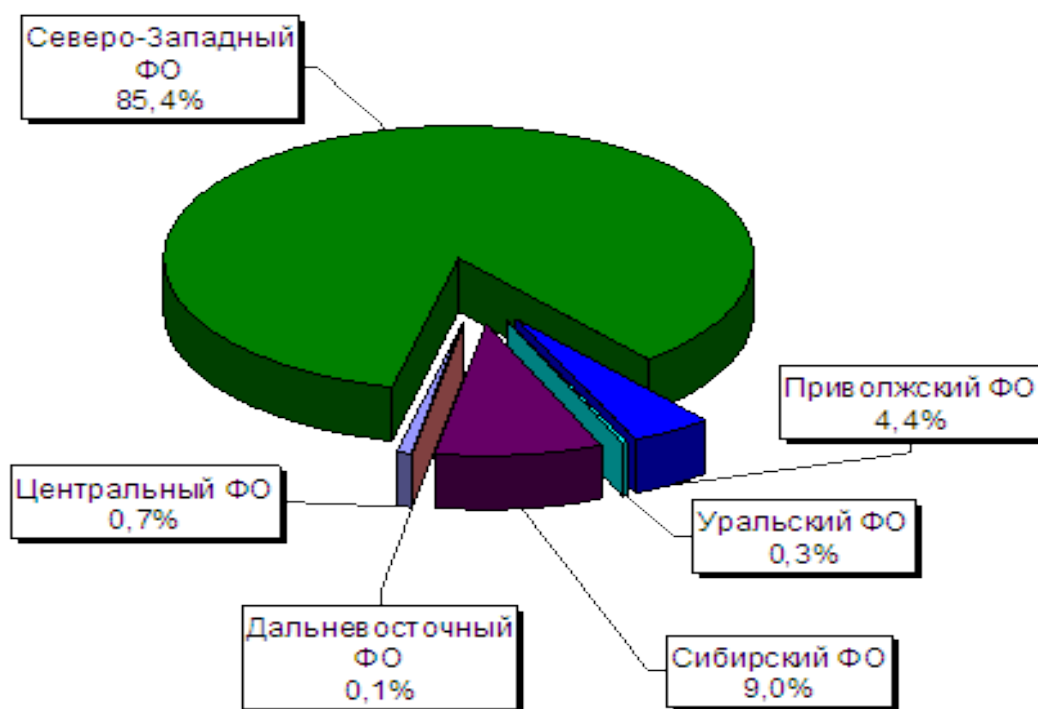


Рисунок 13

**Годовое потребление электрической энергии
по федеральным округам
(по обследуемой группе предприятий)**

Суммарное годовое потребление - 12 443 343,3 тыс. кВт.ч

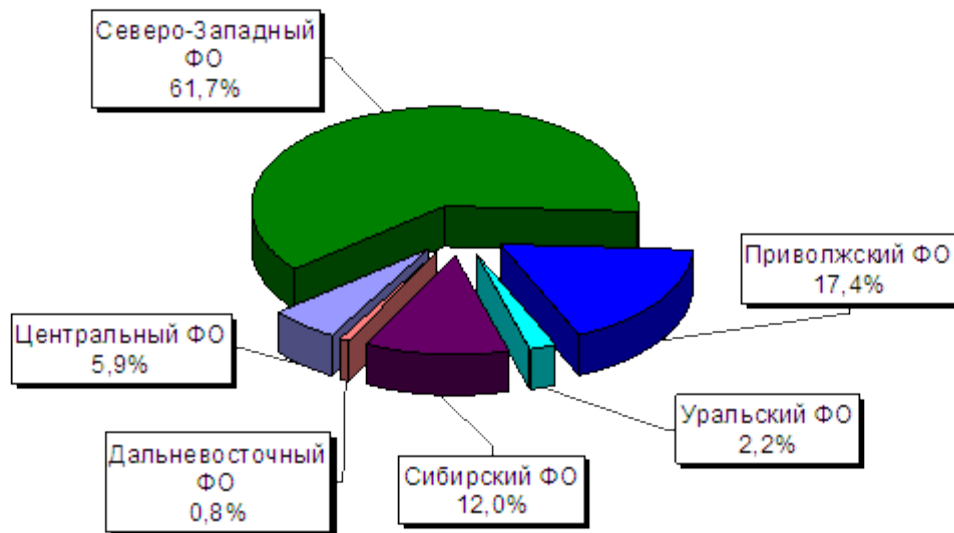


Рисунок 14

ТЭС предприятий ЛПК выработали 5 052, 2 млн. кВтч электроэнергии, что составляет 99 % от общей выработки электроэнергии в ЛПК и 40 % от общего ее потребления. ТЭС выработали также 30 504 тыс. Гкал тепловой энергии, что составляет 29% от общей выработки и 27 % от потребления.

Себестоимость электроэнергии, производимой на ТЭС, принадлежащих предприятиям ЛПК, находится в диапазоне 0,4...1,3 руб./кВтч, что не превышает местных тарифов на покупную электроэнергию. Отметим, гораздо более высокую себестоимость электроэнергии в Дальневосточном округе, не располагающем промышленными ТЭС. Себестоимость электроэнергии, производимой на дизельных электростанциях, достигает 4,3 руб./кВтч.

Часть предприятий не включает в свой состав полностью или частично принадлежащие им электростанции, являющиеся формально отдельными дочерними или аффилированными структурами. Данные о таких ТЭС не представлены.

Состояние энергетического хозяйства ЛПК, на основании данных проведенного анализа, не соответствует ни имеющимся ресурсам древесного топлива, ни потребностям лесопромышленного комплекса в тепловой и электрической энергии и требует модернизации и развития.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Успешное развитие энергетического использования древесины возможно только при развитии биоэнергетики в местах, приближенных к местам заготовки древесины, а также развитию деревообрабатывающих производств непосредственно в лесозаготовительных предприятиях, комплексно использующих всю заготавливаемую древесину.

При решении вопроса о переводе предприятия на собственные источники тепловой и электрической энергии важно учитывать согласованность ресурсов топлива, технологий основного производства и их энергетического обеспечения. Никаких технических или технологических барьеров для более полного использования ресурсов древесного топлива не существует, что убедительно подтверждает опыт развитых лесоиндустриальных стран. Разработана и выпускается широкая номенклатура технологического и специального энергетического оборудования отечественного и импортного производства. Основные барьеры на пути более динамичного развития биоэнергетики в ЛПК связаны с экономическим состоянием предприятий.

Информация об энергетическом хозяйстве ЛПК позволила выявить предприятия, использующие для выработки энергии ископаемое топливо – природный газ, мазут, каменный уголь.

Предприятия со значительным потреблением тепловой и электрической энергии по непрерывному графику, в первую очередь целлюлозно-бумажные, древесноплитные и фанерные, должны быть тщательно обследованы на предмет оценки эффективности перевода их на собственные источники тепло- и электроснабжения с использованием ресурсов древесного топлива. Отказ от ископаемого топлива, в первую очередь от самого дорого его вида – мазута, должен стать первоочередной задачей развития энергетики ЛПК

Необходимо предпринять правовые и экономические меры, стимулирующие возможно более полное использование энергетического ресурса древесной биомассы.

Парк энергетического оборудования на предприятиях ЛПК в значительной мере изношен. В ближайшие годы замена выбывающих из эксплуатации котлов и комплектация вновь сооружаемых котельных и промышленных ТЭС на предприятиях, предназначенных для полной и глубокой переработки заготавливаемой древесины, потребует выпуск сотен паровых котлов и другого энергетического оборудования.

Необходимо продолжить работу по дополнению и уточнению полученных данных об энергетическом хозяйстве ЛПК, сосредоточив усилия на предприятиях ЦБП, древесноплитных и фанерных предприятиях. Следует приступить к созданию постоянно обновляемой базы данных по энергетическому хозяйству предприятий ЛПК РФ.