

## РОЛЬ БИОЭНЕРГЕТИКИ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

**Деревообрабатывающая  
промышленность**  
№ 1 (586) 2010

**В. С. Суханов**, д-р техн. наук –  
ФГУП "ГНЦ ЛПК"

Лесопромышленный комплекс (ЛПК) России объективно заинтересован в развитии биоэнергетики – это видно по структуре затрат на производство основных видов лесопродукции (пиломатериалов, фанеры, древесных плит, домов, мебели, товаров ЦБП), приведённых в табл. 1. Анализ показывает, что самые крупные статьи затрат при производстве всех видов лесопродукции составляют расходы на древесное сырьё (с учётом затрат на его доставку потребителям), а также затраты на топливо и энергию. Сумма этих затрат в относительном исчислении достигает 40...45 %. Причём эти статьи затрат связаны между собой: снижение затрат на самую невыгодную продукцию лесозаготовок – дрова, которые продаются в 3,5 раза дешевле себестоимости, – связано именно с энергетическим использованием этой продукции. Снижение затрат на энергию положительно скажется на эффективности всего ЛПК. Таким образом, развитие энергетики на древесном топливе совершенно заслужено входит в перечень критически важных технологий, утверждённых Правительством страны.

**Годовой объём образования древесного топлива в ЛПК.** Возможный ежегодный вклад ЛПК в развитие биоэнергетики напрямую зависит от годового объёма образования в нём древесного топлива. Институтом проведена работа по оценке уровня годового объёма образования экономически доступного древесного топлива на предприятиях ЛПК России при современных уровнях годового объёма производства в нём разнообразной лесопродукции. Этот уровень составляет 91,05 млн. пл. м<sup>3</sup>, в том числе (млн. пл. м<sup>3</sup>): дровяная древесина – 56,85 (63 %), крона – 13,91 (15 %), отходы лесопильного производства – 10,75 (12 %), отходы фанерного производства – 4,35 (5 %), отходы тарного производства – 1,13 (1%), отходы ЦБП – 4,06 (4 %).

Таблица 1

Виды продукции	Структура затрат на производство основных видов лесобумажной продукции, %						
	сырьё у потребителя	топливо и энергия	материалы	оплата труда	социальная сфера	амортизационные отчисления	прочие затраты
Пиломатериалы	33,1	11,3	5,4	17,9	6,6	6,3	19,4
Фанера	35,26	12,48	10,01	17,29	6,26	4,11	14,59
ДВП, ДСП	26,2	16,0	13,2	17,3	6,4	6,3	14,6
Дома стандартные	24,1	17,7	9,2	19,6	7,2	6,6	15,6
Мебель	24,9	9,0	22,9	16,7	6,0	3,8	16,7
Товары ЦБП	25,8	19,4	14,6	10,4	3,9	6,9	19,0

Как видим, без малого 80 % годового объёма образования древесного топлива в ЛПК обеспечивается лесозаготовительной промышленностью. Более 80 % топлива, образующегося в леспромхозах, составляет дровяная древесина. Расширение энергетического использования именно этого ресурса обусловит возрастание эффективности лесозаготовительной промышленности и ЛПК в целом. Деревообрабатывающей промышленностью обеспечивается 12 % годового объёма образования древесного топлива в ЛПК (этот ресурс представляет собой отходы лесопильных производств).

Годовой объём образования экономически доступного древесного топлива в федеральных округах России и относительная доля округов приведены ниже.

<b>Федеральный округ</b>	<b>Ресурсы, млн. пл. м<sup>3</sup> / относительная доля, %</b>
Центральный	10,95 / 12
Северо-Западный	23,84/26
Приволжский	15,61/17
Южный	0,91 / 1
Уральский	8,97/10
Сибирский	23,39/26
Дальневосточный	7,38 / 8
Всего	91,05/100

Как видим, все федеральные округа России, за исключением Южного, имеют большие экономически доступные ресурсы древесного топлива. Это говорит о том, что именно с Южным федеральным округом может быть связана

возможность развития внутреннего рынка топливных древесных гранул (пеллет).

Институт ГНЦ ЛПК определил, что энергетический потенциал экономически доступного древесного топлива составляет 509,3 ПДж, или 17,4 млн. т усл. топлива. Это означает, что ЛПК уже сейчас на 75 % может обеспечивать себя энергией за счёт собственных энергоносителей, а при условии проведения целевой заготовки низкокачественной древесины ЛПК может полностью сам обеспечивать себя энергией.

**Современное состояние энергетического хозяйства ЛПК.** В годы "перестройки" информация о состоянии энергетического хозяйства ЛПК была утрачена. Поэтому мы были вынуждены собирать эту информацию вновь. С помощью Минпромторга России путём анкетирования предприятий была создана база данных об энергетических объектах крупных и средних предприятий ЛПК. В базу входит информация о 1256 единицах паровых и водогрейных котлов отечественного и импортного производства, 21 тепловой электростанции и 97 дизельных электростанциях. Конечно, фактическое количество котлов, особенно водогрейных, значительно больше. Относительные доли энергетических объектов ЛПК федеральных округов России приведены ниже.

<b>Федеральный округ</b>	<b>Относительная доля, %</b>
Центральный	10
Северо-Западный	35
Приволжский	8
Уральский	4
Сибирский	30
Дальневосточный	13

Следует обратить внимание на то, что наибольшее количество энергетических объектов расположено в Северо-Западном федеральном округе (35 %). Структура энергетического хозяйства ЛПК характеризуется тем, что в нём преобладают водогрейные (61 %) и паровые (28 %) котлы отечественного производства (вместе они составляют 89 % суммарного количества котлов). Количество импортных паровых котлов составляет 4 %, а водогрейных – 7 % общего числа котлов.

Возраст энергетических объектов ЛПК вызывает тревогу за их состояние. 27 % парка паровых и водогрейных котлов составляют котлы возрастом более

30 лет. Причём относительная доля паровых котлов возрастом более 30 лет составляет 39 % (табл. 2).

Таблица 2

Возраст котла, лет	Доля паровых котлов, %	Доля водогрейных котлов, %
До 5	8	26
6-10	8	16
11-20	19	20
21-30	26	19
Более 30	39	19

Приведённые показатели свидетельствуют о том, что в ближайшее время значительное количество котлов потребуется заменить и заводы энергетического машиностроения должны быть готовы выполнить эту работу.

**Развитие биоэнергетики – один из основных путей повышения эффективности ЛПК.** Как и во всём мире, работа по развитию биоэнергетики в ЛПК в настоящее время ведётся по следующим основным направлениям:

- производство генераторного газа для выработки тепловой и электрической энергии;
- производство жидкого моторного топлива;
- производство топливных древесных гранул (пеллет);
- прямое сжигание древесины для производства тепловой и электрической энергии.

Следует заметить, что внедрение биоэнергетики в производство – это дорогое удовольствие. Внедрять сегодня можно лишь те технологии, которые уже прошли проверку временем, иначе деньги могут быть выброшены на ветер. Поэтому сегодня ГНЦ ЛПК рекомендует широко внедрять в производство отработанную в процессе многолетней практики технологию производства тепловой и электрической энергии посредством прямого сжигания древесины по схеме "паровой котёл – паровая турбина". Основное оборудование для её реализации: паровые котлы и паровые турбогенераторы – в России производится.

На рис. 1 представлена паровая турбина Калужского турбинного завода мощностью 700 кВт, работающая на ТЭС лесопильного завода "Харовсклеспром", входящего в холдинговую компанию "Вологодские лесопромышленники".

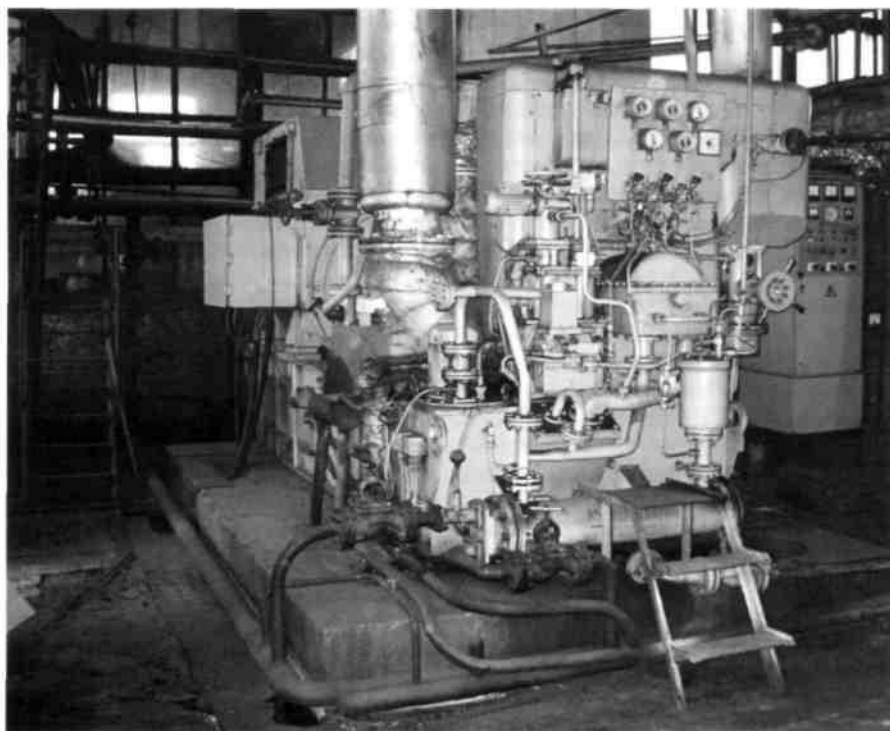


Рисунок 1 - Паровая турбина мощностью 700 кВт на ТЭС лесопильного завода (Вологодская область)

Расчёты показывают, что вырабатываемая с использованием древесного топлива собственная тепловая и электрическая энергия в 2-3 раза дешевле покупной. А в тех местах, где централизованное энергоснабжение отсутствует, собственная энергия может быть дешевле покупной в 4-5 раз. Наши расчёты подтверждает и практика: себестоимость электроэнергии в Харовсклеспроме составляет около 70 коп./кВт·ч. Таким образом, перевод энергетического хозяйства ЛПК на использование собственных энергоносителей – древесного топлива – это один из основных путей повышения эффективности ЛПК.

**Некоторые особенности и проблемы внедрения биоэнергетики в основных отраслях ЛПК.** Наиболее просто проблемы перевода предприятий на использование собственных энергоносителей решаются **в деревообрабатывающей промышленности**. К этому есть серьёзные предпосылки:

- достаточно стабильное финансово-экономическое положение большинства предприятий;
- низкая себестоимость собственных древесных отходов;
- наличие на многих предприятиях паровых котельных, что снижает затраты на их преобразование в тепловые электростанции;
- рациональное использование вырабатываемой энергии.

Следует также отметить: деревообрабатывающие предприятия являются крупными потребителями как тепловой, так и электрической энергии, особенно те из них, которые работают круглосуточно по непрерывному графику, – фанерные комбинаты, заводы древесных плит. Отсутствие достаточного количества собственного древесного топлива на заводах древесных плит легко восполнить поставками дровяной древесины.

**Целлюлозно-бумажная промышленность** – самая энергоемкая отрасль ЛПК. На целлюлозно-бумажных комбинатах ежегодно образуется более 4 млн. м<sup>3</sup> коры, которая на большинстве предприятий используется в качестве энергоносителя. Однако в настоящее время в России осуществляется "мокрая" окорка балансов, из-за чего речь идёт не об энергетическом использовании, а о традиционной утилизации коры.

Между тем в США и Канаде широко применяется "сухая" окорка с использованием роторных окорочных станков, срезающих кору с хлыстов, и сучкорезно-окорочно-рубительных машин, вырабатывающих окорённую щепу непосредственно из деревьев. Например, на оборудовании фирмы "Morbark" (США) одновременное выполнение операций обрезки сучьев и "сухой" окорки стволов деревьев позволяет получить топливо, представляющее собой смесь сухой коры и измельчённых сучьев кроны деревьев, которое значительно лучше мокрой коры по теплоте сгорания. Повышается степень использования биомассы деревьев. Выполненные технико-экономические исследования показали, что капитальные затраты на реализацию такой технологии окупаются практически за 1-1,2 года. Экономический эффект внедрения этой технологии составляет 10 млн. долл. США на 1 млн. м<sup>3</sup> заготовленного и переработанного сырья.

Как уже отмечалось, **лесозаготовительная промышленность** обеспечивает более 70 % годового объёма древесного топлива в ЛПК. Однако и использование этого ресурса на её предприятиях наиболее проблемно. Главная проблема заключается в том, что эта отрасль больше других пострадала за годы перестройки. Относительное количество леспромхозов, обеспечивающих заготовку древесины, приведено ниже.

**Годовой объём заготовки  
древесины, тыс. м<sup>3</sup>**

**Относительное количество  
леспромхозов, %**

До 1,0	40
От 1,1 до 10,0	36
От 10,1 до 50,0	17
От 50,1 до 100,0	4
От 100,1 до 200,0	2

В настоящее время заготовкой древесины занимаются более 5,5 тысяч юридических и физических лиц. Предприятия с годовым объёмом заготовки до 10 тыс. м<sup>3</sup> составляют 76 % общего количества. Такие предприятия, очевидно, не могут решать проблемы биоэнергетики. Необходима реструктуризация отрасли. Вот почему мы предлагаем реализовать пилотный проект по созданию высокоэффективного предприятия (лесокомбината). Принципиальная схема такого предприятия приведена на рис. 2.



Рисунок 2 – Принципиальная схема лесозаготовительного предприятия XXI века

Проектом предусматриваются освобождение основных технологических линий по производству круглых лесоматериалов от переработки дровяной древесины на топливную щепу и организация такой переработки на специализированной линии. Это позволит увеличить годовой объём производства деловой древесины на упомянутых технологических линиях на 30 % без осуществления какой-либо их модернизации. А себестоимость топливной щепы, получаемой на специализированной линии из целых деревьев, будет на 30 % меньше, чем себестоимость щепы из дров-сортиментов. Выработка и использование тепловой и электрической энергии на собственной ТЭС позволит повысить конкурентоспособность глубокой переработки древесины, которая предусматривается на предприятии. Мы считаем, что реализация предлагаемого проекта – это сегодня самая главная



задача в ЛПК. Похоже, что нас, наконец, услышали в Правительстве России. В проекте намечается внедрить следующие разработки ГНЦ ЛПК:

- построить и испытать стационарную технологическую линию по производству технологической и топливной щепы из крупномерных дровяных деревьев;
- построить и испытать закрытый склад хранения топливной щепы с системой подачи топлива;
- испытать высокоэффективную вихревую топку для отечественных паровых котлов.

На всё это оборудование разработана конструкторская документация.

**Меры государственной поддержки, необходимые для развития биоэнергетики в ЛПК.** Из вышесказанного следует, что проблема развития биоэнергетики актуальна для всех отраслей лесопромышленного комплекса. Масштабное решение этой проблемы обеспечит повышение конкурентоспособности глубокой переработки древесины. Однако развивается биоэнергетика медленно. Мы считаем, что для ускорения её развития необходима помощь государства. Для преодоления отставания в развитии биоэнергетики необходима Федеральная целевая программа, включающая комплекс правовых, технических, экономических мер. Программа, в частности, должна предусматривать:

- увеличение объёма государственного финансирования научно-исследовательских работ по развитию энергетики на древесном топливе;
- принятие нормативно-правовых актов, устраняющих препятствия для поставки вырабатываемой энергии в распределительные сети с целью реализации её излишков в качестве товарной продукции;
- субсидирование процентных ставок на кредиты, получаемые предприятиями ЛПК и ЖКХ на техническое перевооружение действующих и строительство новых энергообъектов на древесном топливе;
- организацию подготовки инженеров, техников и рабочих по специальности "Биоэнергетика".